PROJECTE BÀSIC i D'EXECUCIÓ

VESTUARIS AL CAMP MUNICIPAL DE MORA LA NOVA

JORDI MARTÍNEZ FUENTES, ARQUITECTE
Col·legiat nº 63713-0

proyectos@HOMESarquitectos.com | +34 **629 414 548**
www.HOMESarquitectos.com

MEMÒRIA **6**

IN. Índex de la memòria **6**

MG. Dades generals **6**

MG 1 Identificació i objecte del projecte 6
MG 2 Agents del projecte 6
MG 3 Relació de documents complementaris i projectes parcials 7

MD. Memòria descriptiva **7**

MD 1 Informació prèvia: antecedents i condicionants de partida 7
MD 2 Descripció del projecte 8
MD 3 Prestacions de l'edifici: exigències a garantir en funció de les característiques de l'edifici 10

MC. Memòria constructiva **27**

MC 0 Treballs previs, replanteig general i adequació del terreny 27
MC 1 Sustentació de l'edifici 27
MC 2 Sistema estructural 27
MC 3 Sistemes envolupant i d'acabats exteriors 33
MC 4 Sistemes de compartimentació i acabats interiors 36
MC 5 Sistema d'acabats 37
MC 6 Sistema de condicionament, instal·lacions i serveis 37
MC 7 Equipament 47
MC 8 Urbanització dels espais exteriors adscrits a l'edifici 48

MN. Normativa aplicable **49**

MN 1 Edificació 49

MA. Annexos a la memòria **58**

II. DOCUMENTACIÓ GRÀFICA **59**

III. PLEC DE CONDICIONS **60**

IV. AMIDAMENTS **61**

V. PRESSUPOST **62**

VI. DOCUMENTS I PROJECTES COMPLEMENTARIS **63**

I. MEMÒRIA **6**

IN. Índex de la memòria **6**

MG. Dades generals **6**

MG 1 Identificació i objecte del projecte 6
MG 2 Agents del projecte 6
MG 3 Relació de documents complementaris i projectes parcials 7

MD. Memòria descriptiva **7**

MD 1 Informació prèvia: antecedents i condicionants de partida 7
MD 2 Descripció del projecte 8
MD 2.1 Descripció gral. del projecte i dels espais exteriors adscrits 8
MD 2.2 Justificació del compliment de la normativa urbanística, ordenances municipals i d'altres normes 9
MD 2.3 Descripció de l'edifici. Programa Funcional. 9
MD 2.4 Relació de superfícies útils i construïdes 10
MD 3 Prestacions de l'edifici: exigències a garantir en funció de les característiques de l'edifici 10
MD 3.1 Condicions de funcionalitat de l'edifici 11
MD 3.2 Seguretat estructural 11
MD 3.3 Seguretat en cas d'incendi 19
MD 3.4 Seguretat d'utilització i accessibilitat 21
MD 3.5 Salubritat 23
MD 3.6 Protecció contra el soroll 24
MD 3.7 Estalvi d'energia. 25
MD 3.8 Altres requisits de l'edifici 26

MC. Memòria constructiva **27**

MC 0 Treballs previs, replanteig general i adequació del terreny 27
MC 1 Sustentació de l'edifici 27
MC 2 Sistema estructural 27
MC 2.1 Fonaments i contenció de terres 27
MC 2.2 Estructura 29
MC 3 Sistemes envolupant i d'acabats exteriors 33
MC 3.1 Terres en contacte amb el terreny 33
MC 3.2 Murs en contacte amb el terreny 33
MC 3.3 Façanes 33
MC 3.4 Mitgeres 35
MC 3.6 Terres en contacte amb l'exterior 35
MC 4 Sistemes de compartimentació i acabats interiors 36
MC 4.1 Compartimentació interior vertical 36
MC 4.2 Compartimentació interior horitzontal 36
MC 4.3 Escales i rampes interiors 37
MC 4.4 Locals tècnics i altres recintes específics 37
MC 5 Sistema d'acabats 37
MC 6 Sistema de condicionament, instal·lacions i serveis 37
MC 6.3 Instal·lacions d'aigua 38
MC 6.4 Evacuació d'aigües 41
MC 6.5 Instal·lacions tèrmiques 42
MC 6.6 Sistemes de ventilació (no vinculades a les instal·lacions tèrmiques) 43
MC 6.7 Instal·lacions elèctriques 45
MC 6.8 Instal·lacions d'il·luminació 46
MC 6.9 Telecomunicacions 46
C 6.10 Instal·lacions de protecció contra incendi 46
MC 6.11 Sistemes de protecció contra el llamp 47
MC 7 Equipament 47
MC 8 Urbanització dels espais exteriors adscrits a l'edifici 48

MN. Normativa aplicable **49**

MN 1 Edificació 49

MA. Annexos a la memòria **58**

II. DOCUMENTACIÓ GRÀFICA **59**

III. PLEC DE CONDICIONS **60**

IV. AMIDAMENTS **61**

V. PRESSUPOST **62**

VI. DOCUMENTS I PROJECTES COMPLEMENTARIS **63**

I. MEMÒRIA

IN. ÍNDEX DE LA MEMÒRIA

MG. DADES GENERALS

MG 1 Identificació i objecte del projecte

- Vestidors al Camp Municipal de Móra la Nova
- Redacció de Projecte Bàsic i executiu de Vestidors al Camp Municipal de Móra la Nova i Direcció de les obres d'Arquitecte i Certificació, final d'obra, i D.E.T.
- Situació: Avinguda Diputació 28 43770 Móra la Nova (Tarragona)
- Referència cadastral : 3126901CF0532E0001HH

MG 2 Agents del projecte

- Promotor:

  Ajuntament de Móra la Nova

  CIF: P4309500I

- Projectista:

  Nom: Jordi Martínez Fuentes

  Nº col·legiat: 63713-0

  DNI: 48002036R

  Adreça: C/Angel de la Guarda 9 43204 Reus (Tarragona)

  Telèfon: 629 414 548

MG 3 Relació de documents complementaris i projectes parcials

Estudi Topogràfic:	Base Cartogràfica del l'Institut Geogràfic i Cartogràfic de Catalunya.
Estudi Geotècnic:	Pendent de realitzar
Certificació energètica:	Redactat pel mateix arquitecte projectista
Estudi bàsic de seguretat i salut:	Redactat pel mateix arquitecte projectista
Estudi de gestió de residus de la construcció:	Redactat pel mateix arquitecte projectista
Control de qualitat:	Redactat pel mateix arquitecte projectista

Reus, Gener de 2024

MD. MEMÒRIA DESCRIPTIVA

MD 1 Informació prèvia: antecedents i condicionants de partida

El municipi, ubicat a la comarca de la Ribera d'Ebre, té una alçada topogràfica de 40.00m.

Es tracta d'un solar en sol urbà consolidat, amb edificacions existents que formen part de l'equipament .

El solar mesura 13.682 m^2 en forma de rectangle aproximadament amb una petita macla a una cantonada. Disposa d'un únic accés a carrer

La cota mitja a carrer es de 40,12 metres . No presenta desnivells considerables ja que l'accés es realitza en forma de cul de sac.

La parcel·la llinda al nord i est amb un solar buit. Al sud amb el carrer Francesc Macià i a l'oest , llinda amb un solars construïts amb edificació aïllada i amb un edifici destinat a equipament a la cantonada sud-oest.

Urbanísticament, el projecte s'ha resolt seguint les directrius del "Text Refós del 02 de març de 2000 | Revisió de les normes subsidiàries de planejament"

Pel que fa a les seves prestacions l'edifici compleix els requisits bàsics de qualitat establerts per la Llei d'Ordenació d'Edificació (LOE llei 38/1999) i desenvolupats principalment pel Codi Tècnic de l'Edificació (CTE RD. 314/2006) i les seves posteriors modificacions.

Igualment es dona compliment a la resta de normativa tècnica, d'àmbit estatal, autonòmic i municipal que li sigui d'aplicació.

MD 2 Descripció del projecte

MD 2.1 Descripció gral. del projecte i dels espais exteriors adscrits

- Descripció del projecte i la seva implantació en relació a l'entorn:

  Vestuaris complementaris per l'equipament esportiu existent. Distribuït en dos vestuaris per grups, dos per arbitres, un espai d'infermeria i un despatx que serveixen al camp de futbol.

- Ordenació i urbanització dels espais exteriors:

  Es pavimenta la part immediata d'accessos a l'equipament.

MD 2.2 Justificació del compliment de la normativa urbanística, ordenances municipals i d'altres normes

Planejament: Text Refós del 02 de març de 2000 | Revisió de les normes subsidiàries de planejament

Zonificació: 2a Equipaments comunitaris i dotacions

	NORMATIVA		PROJECTE	
Qualificació:	2a		**2a**	
Tipus d'ordenació	Equipaments comunitaris i dotacions:		**Equipaments comunitaris i dotacions:**	
	Esportiu		**Esportiu**	
CONDICIONS DE PARCEL·LACIÓ				
Superfície parcel·la	13.682,00	m 2	**13.682,00**	m 2
CONDICIONS DE L'EDIFICACIÓ				
	m2 existents segosn Cadastre			
Edificabilitat màxima 100%	13.682,00	m 2	< 8.053 + **166,34** = 8.219,34	m 2
Ocupació edifici projectat			**154,53**	
Ocupació màxima 60%	8.209,20	m 2	< 8.053 + 154,53 = **8.207,53**	m 2
			** L'ocupació de l'equipament existent + l'ocupació del projectat no supera el llindar normatiu*	
Tipus d'ordenació	Equipaments comunitaris i dotacions		Equipaments comunitaris i dotacions	
Alçada reguladora màxima	9	m	**3,7**	m
Nº màxim de plantes	Planta Baixa		**Planta Baixa**	
CONDICIONS D'US				
Us admès	Esportiu		Esportiu	

MD 2.3 Descripció de l'edifici. Programa Funcional.

- Configuració general: Edificació rectangular, amb volumetria paralepípeda de planta baixa amb accessos al mateix nivell que el terra existent.

- Programa funcional: Vestidors masculins i femenins, vestuari d'àrbitres, vestuari d'infermeria, despatx i espai d'instal·lacions.

MD 2.4 Relació de superfícies útils i construïdes

SUPERFÍCIE CONSTRUÏDA	(m²)
Construïda	**166,34**
TOTAL	**166,34**

SUPERFÍCIE OCUPADA	(m²)
Ocupació parcel·la	**166,34**
TOTAL	**166,34**

PAVIMENTS EXTERIORS	(m²)
Accés vestuari / camp	66,28
Accés tècnics	12,21
TOTAL	**78,49**

	SUPERFÍCIE ÚTIL	(m²)
	Vestidor 1	**41,65**
1 |	Accés i circulació 1	9,48
2 |	Vestidor 1	19,61
3 |	Dutxes 1	6,28
4 |	Inodor individual 1	1,97
5 |	CH Adaptada 1	4,31
	Vestidor 2	**41,65**
6 |	Accés i circulació 2	9,48
7 |	Vestidor 2	19,61
8 |	Dutxes 2	6,28
9 |	Inodor individual 2	1,97
10 |	CH Adaptada 2	4,31
11 |	**Vestidor - Àrbitre 1**	**9,18**
12 |	**Vestidor - Àrbitre 2**	**9,15**
	Vestidor 3 - Infermeria	**17,64**
13|	Vestidor 3	13,47
14|	CH Adaptada 2	4,17
15|	**Despatx**	**6,10**
16|	**Sala d'instal·lacions**	**4,24**
	TOTAL	**129,61**

MD 3 Prestacions de l'edifici: exigències a garantir en funció de les característiques de l'edifici

L'edifici projectat proporcionarà unes prestacions de funcionalitat, seguretat i habitabilitat que garantiran les exigències bàsiques del CTE, en relació amb els requisits bàsics de la LOE, així com també donen resposta a la resta de normativa d'aplicació.

A continuació es defineixen els requisits generals a complimentar en el conjunt de l'edifici, que depenen de les seves característiques i ubicació, i que s'agrupen de la següent manera:

- Funcionalitat → Utilització
  → Accessibilitat
- Seguretat → Estructural
  → en cas d'Incendi
  → d'Utilització
- Habitabilitat → Salubritat
  → Protecció contra el soroll
  → Estalvi d'energia
  → Altres aspectes funcionals dels elements constructius o de les instal·lacions per un ús satisfactori de l'edifici.

En la Memòria Constructiva es defineixen els sistemes de l'edifici i es concreten els seus requisits específics i prestacions de les solucions.

MD 3.1 Condicions de funcionalitat de l'edifici

MD 3.1.1 Condicions funcionals relatives a l'ús

- Normativa d'aplicació
  - D. 135/1995 Codi d'accessibilitat
  - CTE DB SUA: SUA-9 Accessibilitat

SUPERFÍCIE CONSTRUÏDA	(m²)
Construïda	**166,34**
TOTAL	**166,34**

SUPERFÍCIE OCUPADA	(m²)
Ocupació parcel·la	**166,34**
TOTAL	**166,34**

PAVIMENTS EXTERIORS	(m²)
Accés vestuari / camp	66,28
Accés tècnics	12,21
TOTAL	**78,49**

	SUPERFÍCIE ÚTIL	(m²)
	Vestidor 1	**41,65**
1 |	Accés i circulació 1	9,48
2 |	Vestidor 1	19,61
3 |	Dutxes 1	6,28
4 |	Inodor individual 1	1,97
5 |	CH Adaptada 1	4,31
	Vestidor 2	**41,65**
6 |	Accés i circulació 2	9,48
7 |	Vestidor 2	19,61
8 |	Dutxes 2	6,28
9 |	Inodor individual 2	1,97
10 |	CH Adaptada 2	4,31
11 |	**Vestidor - Àrbitre 1**	**9,18**
12 |	**Vestidor - Àrbitre 2**	**9,15**
	Vestidor 3 - Infermeria	**17,64**
13|	Vestidor 3	13,47
14|	CH Adaptada 2	4,17
15|	**Despatx**	**6,10**
16|	**Sala d'instal·lacions**	**4,24**
	TOTAL	**129,61**

MD 3.1.2 Condicions funcionals relatives a l'accessibilitat

- Normativa d'aplicació
  - D. 135/1995 Codi d'accessibilitat
  - CTE DB SUA: SUA-9 Accessibilitat

→ Fitxa de Justificació del D. 135/1995 Codi d'accessibilitat i CTE DB SUA: SUA-9 Accessibilitat

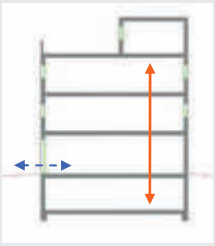
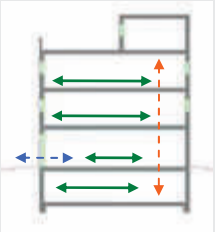
MD 3.2 Seguretat estructural

- Normativa d'aplicació: CTE (Codi Tècnic de l'Edificació)

- Sustentació de l'edifici: característiques del terreny

Estudi geotècnic pendent de realitzar:

Valors considerats per al càlcul de les sabates:

	D. 135/1995 Codi d'accessibilitat	CTE DB SUA: SUA-9 Accessibilitat
ACCESSIBILITAT EXTERIOR  Comunicació de l'edificació amb: - via pública - zones comunes ext, elements annexos.	**EDIFICIS D'ÚS NO HABITATGE** **Edificis o establiments d'ús públic:** → **Itinerari adaptat o practicable** ☑ * segons ús de l'edifici → taula d'usos públics **Edificis o establiments d'ús privat:** → **Itinerari practicable** ☐ * edificis ≥ PB + 2PP * edificis amb obligatorietat de col·locació d'ascensor → **Itinerari adaptat** ☐ * edificis amb habitatges adaptats	**EDIFICIS D'ÚS NO HABITATGE** → **Itinerari accessible** per a **tots els edificis** ☑ (s'exclouen els habitatges unifamiliars aïllats i adossats sense elements comuns)
ACCESSIBILITAT VERTICAL Mobilitat entre plantes (**necessitat d'ascensor** o previsió del mateix)  Comunicació de les entitats amb: - planta accés (via pública) - espais, instal·lacions i dependències d'ús comunitari	**EDIFICIS D'ÚS NO HABITATGE** **Edificis o establiments d'ús públic:** → **Itinerari adaptat o practicable** ☐ * segons ús de l'edifici → taula d'usos públics **Edificis o establiments d'ús privat:** ☐ → **Itinerari practicable:** * edificis ≥ PB + 2PP que no disposin d'ascensor * edificis amb obligatorietat de col·locació d'ascensor * aparcaments > 40places	**EDIFICIS D'ÚS NO HABITATGE** → **Itinerari accessible** amb **ascensor accessible** o rampa accessible, en els següents supòsits: ☐ * edificis > PB + 2PP * edificis / establiments amb Su > 200 m^2 (exclosa planta accés) * plantes amb zones d'ús públic amb Su > 100 m^2 * plantes amb elements accessibles
ACCESSIBILITAT HORITZONTAL Mobilitat **en una mateixa planta**  Comunicació punt d' accés a la planta amb: - les entitats o espais - instal·lacions i dependències d'ús comunitari	**EDIFICIS D'ÚS NO HABITATGE** **Edificis o establiments d'ús públic:** → **Itinerari adaptat o practicable** que comuniqui el punt d'accés de la planta amb: ☑ * elements adaptats → taula d'usos públics **Edificis o establiments d'ús privat:** → **Itinerari practicable** que comuniqui el punt d'accés de la planta amb: ☐ * entitats o espais * dependències d'ús comunitari	**EDIFICIS D'ÚS NO HABITATGE** → **Itinerari accessible** que comuniqui el punt d'accés de la planta amb: ☑ * zones d'ús públic * origen d'evacuació de les zones d'ús privat * tots els elements accessibles

DECRET 135/1995 "Codi d'accessibilitat" i CTE DB SUA "Seguretat d'utilització i accessibilitat" juliol de 2010 Oficina Consultora Tècnica. COAC

DECRET 135/1995 "Codi d'accessibilitat" i CTE DB SUA "Seguretat d'utilització i accessibilitat" juliol de 2010 Oficina Consultora Tècnica. COAC

Itineraris

	ADAPTAT (D.135/1995) ☑	ACCESSIBLE (DB SUA) ☑	PRACTICABLE (D.135/1995) ☑
PARÀMETRES GENERALS	- **Amplada:** ≥ 0,90 m - **Alçada:** ≥ 2,10 m, lliure d'obstacles en tot el seu recorregut - **Canvis de direcció**: l'amplada de pas ha de permetre inscriure un ∅1,20 m - **Espai lliure de gir** a cada planta on es pugui inscriure un cercle de ∅1,50m. - **Paviment:** és no lliscant ☑	- **Amplada:** ≥ 1,20 m ☑ S'admet estretaments puntuals: A ≥ 1,00m per a longitud ≤0,50m i separat 0,65m de canvis direcció /forats de pas - **Alçada:** ≥ 2,20 m en general (2,10m per a ús restringit) ☑ - **Canvis de direcció:** no es contempla (amplada pas 1,20 m) - **Espai de gir:** ∅ ≥ 1,50 m (lliure d'obstacles) ☑ * al vestíbul d'entrada (o portal), * al fons de passadissos de >10m, * davant ascensors accessibles o espai per a previsió - **Paviment:** grau de lliscament segons ús i ubicació (SUA-1) ☑ * no conté elements ni peces soltes (graves i sorres) pelfuts-moquetes: encastats o fixats al terra * sols resistents a la deformació (permeten circulació i arrastrada d'elements pesats, cadires roda, etc, - **Pendent:** ≤ 4% (longitudinal) ☑ ≤ 2% (transversal) - **Senyalització dels itineraris accessibles:** **mitjançant símbol internacional d'accessibilitat, SIA i fletxes direccionals,** si es fa necessari en edificis d'ús privat quan hi hagi varis recorreguts alternatius. ☑ sempre en edificis d'ús públic **amb bandes de senyalització visuals i tàctil** ☑ sempre en edificis d'ús públic per a l'itinerari accessible que comunica la via pública amb els punts d'atenció o "crida" accessibles. (característiques segons SUA-9 2.2)	- **Amplada:** ≥ 0,90 m - **Alçada:** ≥ 2,10 m, lliure d'obstacles en tot el seu recorregut - **Canvis de direcció**: l'amplada de pas ha de permetre inscriure un cercle de ∅ 1,20 m.
PORTES garantiran	- **Amplada:** ≥ 0,80 m les portes de 2 o més fulles, una d'elles serà ≥ 0,80 m - **Alçada:** ≥ 2,00 m - **Espai lliure de gir**: ☑ a les dues bandes d'una porta es pot inscriure un ∅**1,50** m. (sense ser escombrat per l'obertura de la porta). S'exceptua a l'interior de la cabina de l'ascensor - **Manetes:** s'accionen mitjançant mecanismes de pressió o palanca. - **Portes de vidre:** ☑ * tindran un sòcol inferior ≥ 0,30m d'alçada, llevat de que el vidre sigui de seguretat. * visualment tindran una franja horitzontal d'amplada ≥ 0,05 m, a 1,50 m d'alçada i amb marcat contrast de color.	- **Amplada:** ≥ 0,80 m (mesurada en el marc i aportada per 1 fulla) (en posició de màx. obertura → amplada lliure de pas reduït el gruix de la fulla ≥ 0,78 m) ☑ - **Alçada:** ≥ 2,00 m ☑ - **Espai de gir:** a les dues bandes d'una porta hi ha un espai horitzontal ∅1,20 m. (sense ser escombrat per l'obertura de la porta) ☑ - **Mecanismes d'obertura i tancament:** ☑ * altura de col·locació : 0,80m ÷ 1,20m * funcionament a pressió o palanca i maniobrables amb una sola ma, o bé són automàtics * distància del mecanisme d'obertura a cantonada ≥0,30m - **Portes de vidre:** ☑ * classificació a impacte, com a mínim, (3 - B/C - 3) * si no disposen d'elements que permetin la seva identificació (portes, marcs) es senyalitzaran segons apartat 1.4 (DB SUA-2)	- **Amplada:** ≥ 0,80 m - **Alçada:** ≥ 2,00 m - **Espai lliure de gir**, a les dues bandes d'una porta es pot inscriure un cercle de ∅ **1,20** m, sense ser escombrat per l'obertura de la porta . (S'exceptua a l'interior de la cabina de l'ascensor) - **Manetes:** s'accionen mitjançant mecanismes de pressió o palanca.
GRAONS	- No hi ha d'haver cap escala ni graó aïllat. - **Accés a l'edifici:** S'admet un desnivell **≤ 2 cm** que s'arrodonirà o s'aixamfranarà el cantell a un màxim de 45º.	- No s'admeten graons ☑	- No inclou cap tram d'escala. - A les dues bandes d'un graó hi ha un espai lliure pla amb una fondària mínima de 1,20 m. L'alçada d'aquest graó és **≤ 14 cm**. - **Accés a l'edifici:** En els **edificis amb obligatorietat d'instal·lació d'ascensor**, només s'admet l'existència d'un graó, d'alçada **≤ 12cm**, a l'entrada de l'edifici.

Referència de projecte Vestidors al poliesportiu de Móra la Nova

DECRET 135/1995 "Codi d'accessibilitat" i CTE DB SUA "Seguretat d'utilització i accessibilitat" juliol de 2010 Oficina Consultora Tècnica. COAC

Itineraris

	ADAPTAT (D.135/1995) ☑	ACCESSIBLE (DB SUA) ☑	PRACTICABLE (D.135/1995) ☑
RAMPES	**- Pendents** - **longitudinal:** ≤ 12% trams < 3m de llargada ≤ 10% trams entre 3 i 10m de llargada ≤ 8% trams > 10m de llargada - **transversal:** S'admet ≤ 2% en rampes exteriors	**- Pendents** - **longitudinal:** ≤ 10% trams < 3m de llargada ≤ 8% trams < 6m de llargada 4< p ≤ 6% trams < 9m de llargada ☑ - **transversal:** ≤ 2%	**- Pendents** - **longitudinal:** ≤ 12% per a trams ≤ 10 m de llargada - **transversal:** s'admet ≤ 2% en rampes exteriors
	- Trams: - La **llargada** de cada tram és ≤ 20 m. - En la **unió de trams** de diferent pendent es col·loquen replans intermedis. - A **l'inici i al final de cada tram** de rampa hi ha un replà de 1,50 m de llargada mínima. ☑	**- Trams:** - **llargada** màxima tram ≤ 9 m. ☑ - **amplada** ≥ 1,20m - rectes o amb radi de curvatura ≥ 30m - a **l'inici i al final de cada tram** hi ha una superfície horitzontal ≥ 1,20m de long. en la direcció de la rampa	**- Trams:** - En els **dos extrems d'una rampa** hi ha un espai lliure amb una fondària de 1,20 m.
	- Replans: - Els **replans intermedis** tindran una llargada mínima de 1,50 m en la direcció de circulació.	**- Replans:** - entre **trams d'una mateixa direcció**: ☑ amplada ≥ la de la rampa longitud ≥ 1,50 m (mesurada a l'eix) - entre **trams amb canvi de direcció**: l'amplada de la rampa no es reduirà - els passadissos d'amplada < 1,20m i les portes es situen a > 1,50m de l'arrencada d'un tram	**- Replans:** (als dos extrems d'una rampa hi ha un espai lliure amb una fondària de 1,20 m)
	- Barreres protecció, Passamans i Elements protectors: - **Baranes:** a **ambdós costats** - **Passamans:** situats a una **alçada** entre 0,90 i 0,95m amb disseny anatòmic (permet adaptar la ma) i amb una **secció** igual o equivalent a la d'un tub rodó de ∅ entre 3 i 5 cm, separat ≥ 4 cm dels paraments verticals. - **Element de protecció lateral**: es disposa longitudinalment amb una alçària ≥ 10 cm per sobre del terra (evitar la sortida accidental de rodes i bastons)	**- Barreres de protecció, Passamans i Elements protectors:** - **Barrera protecció**: desnivell > 0,55m ☑ - **Passamans**: per a rampes amb: p ≥ 6% i desnivell > 18,5cm. * continus i als dos costats a una altura entre 0,90m - 1,10m, i * un altre a una altura entre 0,65 - 0,75m * trams de rampa de l > 3m → prolongació horitzontal dels passamans > 0,30m en els extrems * seran continus, ferms i es podran agafar fàcilment, separats del parament ≥ 0,04m i el sistema de subjecció no interfereix el pas continu de la ma - **Elements de protecció lateral**: per als costats oberts de les rampes amb p ≥ 6% i desnivell > 18,5cm i amb una alçària ≥ 10 cm	**- Barreres protecció, Passamans i Elements protectors:** - **Passamà:** com a mínim **a un costat** - El **passamà** està situat a una **alçada** entre 0,90 i 0,95 m.

DECRET 135/1995 "Codi d'accessibilitat" i CTE DB SUA "Seguretat d'utilització i accessibilitat" juliol de 2010 Oficina Consultora Tècnica. COAC

Itineraris

	ADAPTAT (D.135/1995) ☑	ACCESSIBLE (DB SUA) ☑	PRACTICABLE (D.135/1995)
ASCENSOR	**- Dimensions cabina** ☑ - sentit d'accés ≥ 1,40 m - sentit perpendicular ≥ 1,10 m	**- Dimensions cabina:** ☑ **- Su ≤ 1000m²** (exclosa planta accés) *1 porta o 2 enfrontades → 1,00 x 1,25m *2 portes en angle → 1,40 x 1,40m **- Su > 1000m²** (exclosa planta accés) *1 porta o 2 enfrontades → 1,10 x 1,40m *2 portes en angle → 1,40 x 1,40m	**- Dimensions cabina:** - sentit d'accés ≥ 1,20 m - sentit perpendicular ≥ 0,90 m - superfície ≥ 1,20 m2
	- Portes - **de la cabina:** són automàtiques - **del recinte:** són automàtiques - **amplada**: ≥ 0,80 m. - davant de les portes es pot inscriure un ∅1,50 m.	**- Paràmetres generals:** ☑ Compleix la norma UNE EN 81-70:2004 "*Accesibilidad a los ascensores de personas, incluyendo personas con discapacidad*".	**- Portes:** - **de la cabina:** són automàtiques - **del recinte:** podes ser automàtiques o manuals - **amplada**: ≥ 0,80 m. - davant de les portes es pot inscriure un ∅1,20 m sense ser escombrat per l'obertura de la porta
	- Botoneres: - **Alçada de col·locació**: entre 1,00 i 1,40 m respecte al terra. - Han de tenir la numeració en Braille o en relleu.	**- Botoneres:** ☑ **- Segons** norma UNE EN 81-70:2004 "*Accesibilidad a los ascensores de personas, incluyendo personas con discapacidad*".	**- Botoneres:** - **Alçada de col·locació**: entre 1,00 i 1,40 m respecte al terra
	- Passamans: - La cabina en disposa a una **alçada** entre 0,90 i 0,95 m. - Han de tenir un **disseny** anatòmic (permet adaptar la ma) amb una **secció** igual o equivalent a la d'un tub rodó de diàmetre entre 3 i 5 cm, separat, com a mínim, 4 cm dels paraments verticals.	**- Passamans:** ☑ **- Segons** norma UNE EN 81-70:2004 "*Accesibilidad a los ascensores de personas, incluyendo personas con discapacidad*".	
	- Senyalització: - Indicació del nombre de cada planta amb número en alt relleu (dimensió ≥10 x 10 cm) i col·locat a una alçada d'1,40m des del terra (al costat de la porta de l'ascensor)	**- Senyalització:** ☑ - mitjançant símbol internacional d'accessibilitat, SIA - indicació del nombre de la planta en Braille i aràbic en alt relleu col·locat a una alçada entre 0,80m i 1,20m (brancal dret en el sentit de sortida de la cabina)	

Escales. Configuració

	D'ÚS PÚBLIC (Adaptades) (D. 135/1995) ☐		D'ÚS PÚBLIC (DB SUA-1) ☐	
ESCALES	**- Amplada**	**≧ 1,00 m**	**- Amplada**	- en funció de l'ús i del nombre de persones, taula 4.1 SUA-1 ☐ - **≥ 1,00m si comunica amb una zona accessible**
	- Altura de pas	**≧ 2,10 m**	**- Altura de pas**	**≧ 2,20 m** ☐
	- Graons: ☐	- frontal F ≤ 0,16m - estesa, E ≥ 0,30m (si la projecció en planta no és recta, l'estesa, E ≥ 0,30m a 0,40m de la part interior) - l'estesa no presenta discontinuïtats quan s'uneix amb l'alçària (no tenen ressalts)	**- Graons:** ☐	- frontal 0,13 ≤ F ≤ 0,175m - estesa, E ≥ 0,28m - 0,54m ≤ 2F +E ≤ 0,70m (al llarg de tota l'escala) - la mesura de l'estesa no inclou la projecció vertical de l'estesa del graó superior - els graons no tenen ressalts (bocel) - graons amb frontal , vertical o formant un angle ≤ 15º amb la vertical, (per a edificis sense itinerari accessible alternatiu)
	- Trams:	- nombre de graons seguits ≤ 12.	**- Trams:**	- salvarà una altura ≤ 2,25m ☐ - podran ser rectes, corbats o mixtes (veure apartat 4.2.2 SUA-1, els usos pels quals només són rectes) - entre dues plantes consecutives d'una mateixa escala tots els graons tindran el mateix frontal - entre dos trams consecutius de plantes diferents el frontal podrà variar com a màxim ±10mm - tots els graons dels trams rectes tindran la mateixa estesa
	- Replans: ☐	- Els **replans intermedis** tindran una llargada ≥ 1,20 m.	**- Replans:** ☐	- entre **trams d'una mateixa direcció**: amplada ≥ la de l'escala longitud ≥ 1,00 m (mesurada a l'eix) - entre **trams amb canvi de direcció**: l'amplada de l'escala no es reduirà - els passadissos d'amplada < 1,20m i les portes es situen a ≥ 0,40m de l'arrencada d'un tram - **replans de planta**: * senyalització visual i tàctil amb franja de paviment en l'arrencada dels trams. (0,80m de longitud en el sentit de la marxa; amplada la de l'itinerari i gravat direccional perpendicular a l'eix de l'escala) * portes i passadissos d'amplada < 1,20m, es situen a 0,40m del primer graó d'un tram.
	- Barreres de protecció, Passamans i Elements protectors: ☐	- **Passamans:** a **ambdós costats** a una altura entre 0,90 i 0,95m * disseny anatòmic (permet adaptar la ma) i amb una **secció** igual o equivalent a la d'un tub rodó de ∅ entre 3 i 5 cm, separat ≥ 4 cm dels paraments verticals.	**- Barreres de protecció, Passamans i Elements protectors:** ☐	- col·locació 1 costat escales amb desnivell > 0,55m i amplada ≤ 1,20m - col·locació 2 costat escales amb desnivell > 0,55m i amplada > 1,20m - passamà intermedi: trams amplada > 4m - altura de col·locació → 0,90m ÷ 1,10m - seran ferms i es podran agafar fàcilment, separats del parament ≥ 0,04m i el sistema de subjecció no interferirà el pas continu de la ma.

DECRET 135/1995 "Codi d'accessibilitat" i CTE DB SUA "Seguretat d'utilització i accessibilitat" juliol de 2010 Oficina Consultora Tècnica. COAC

Coeficient de Balast:	90.000 kN/m^3
Tensió admissible del terreny:	2 Kg / cm^2 (0.196 MPa)

S'indicarà:

- Recomanacions de l'estudi geotècnic: tipus de fonamentació, procediments d'excavació i reblert, etc.
- Nivell freàtic
- Coeficient de permeabilitat
- Paràmetres sísmics del terreny, acceleració sísmica

- Agressivitat del terreny i de l'aigua
  - Problemàtiques específiques del terreny (expansivitat, col·lapse, lliscament, cavitats, proximitat a rius i corrents d'aigua, etc.)

- Sistema estructural: bases de càlcul i accions

Els requisits de seguretat estructural, capacitat portant i aptitud al servei dels elements de fonamentació i contenció es satisfan segons els paràmetres establerts en el DB SE-C i que s'especifiquen a l'apartat MC 2.1. "Fonamentació i contenció de terres"
Les limitacions dels assentaments diferencials responen a les prescripcions del DB SE-C del CTE.
L'edifici projectat compleix el requisit de seguretat estructural donant compliment a les exigències bàsiques SE1: Resistència i estabilitat i SE2 Aptitud al servei, en els termes de l'article 10 del CTE.
Aquests requisits es satisfan segons els paràmetres establerts als Documents Bàsics que li són d'aplicació:

- DB SE Seguretat estructural
- DB SE-AE Accions a l'edificació
- DB SE-C Fonaments
- DB SE-A Acer
- DB SE-F Fàbrica

Per l'estructura de formigó en el que s'estableix al Codi Estructural. Pel que fa a la sismicitat en el que s'estableix a la NCSE-02 Norma de construcció sismoresistent.
Igualment es dona compliment a l'exigència bàsica SI6: Resistència estructural a l'incendi amb els paràmetres establerts a:

- DB SI 6. Resistència al foc de l'estructura

La definició del temps de resistència al foc dels elements estructurals s'especifica a l'apartat de la Memòria Descriptiva (MD 3.3), Seguretat en cas d'incendi, d'aquesta memòria.
Les previsions tècniques considerades en el projecte pel que fa al sistema estructural es desenvolupen en aquest apartat.
Les bases de càlcul, les característiques dels materials, els procediments emprats pel càlcul i la quantificació i justificació de les prestacions del sistema estructural es desenvolupen als apartats MC 2. "Sistema estructural"
Per garantir la resistència i l'estabilitat de l'estructura s'ha fet la comprovació estructural mitjançant el càlcul pel mètode dels Estats Límit:

- Estats Límit Últims
- Estat Límit de Servei
- Estat Límit de Durabilitat

Comprovant que, considerant els valors de les accions, de les característiques dels materials i de les dades geomètriques (tots ells afectats pels corresponents coeficients parcials de seguretat) la resposta estructural no és inferior a l'efecte de les accions aplicades amb l'índex de fiabilitat suficient per cadascuna de les situacions de projecte considerades, que són:

- Situacions persistents, que corresponen a les condicions d'ús normal de l'estructura
- Situacions transitòries, com poden ser les que es produeixen durant la construcció o reparació de l'estructura
- Situacions accidentals, que corresponen a condicions excepcionals

Per obtenir els valors de càlcul de l'efecte de les accions s'han tingut en compte les accions especificades en aquest apartat amb les combinacions d'accions i els coeficients que s'especifiquen a continuació.
Els valors de càlcul de la resistència s'obtenen minorant els materials estructurals amb els coeficients indicats a la memòria constructiva MC 2.

- per situacions persistents o transitòries,

$$\sum_{j\geq 1} \gamma_{G,j} * G_{k,j} + \gamma_{Q,1} * Q_{k,1} + \sum_{i>1} \gamma_{Q,i} * \psi_{0,i} * Q_{k,i}$$

- per situacions extraordinàries,

$$\sum_{j\geq 1} \gamma_{G,j} * G_{k,j} + A_d + \gamma_{Q,1} * \psi_{1,1} * Q_{k,1} + \sum_{i>1} \gamma_{Q,i} * \psi_{2,i} * Q_{k,i}$$

γ_G : coeficient parcial d'una acció permanent
γ_Q : coeficient parcial per a una acció variable
G_k: valor característic d'una acció permanent
Q_k: valor característic d'una acció variable simple
A_d: valor de càlcul d'una acció accidental
$\psi_{0,1,2}$: coeficients de simultaneïtat

Els valors dels coeficients de simultaneïtat corresponen també als definits en el DB SE i són els següents:

Coeficients de simultaneïtat	**Categoria**	ψ_0	ψ_1	ψ_2
Sobrecàrrega superficial d'ús				
Zones residencials	A	0,7	0,5	0,3
Zones comercials	D	0,7	0,7	0,6
Zones de tràfic i aparcament vehicles lleugers (pes total < 30 kN)	E	0,7	0,7	0,6
Cobertes transitables	F	0,7	0,5	0,6
Cobertes accessibles només per a conservació	G	0	0	0
Neu				
per a alçades ≤ 1000 m		0,5	0,2	0
Vent		0,6	0,5	0
Accions variables del terreny		0,7	0,7	0,7

El període de servei previst pels elements de l'estructura principal és l'establert en el CTE i s'han seguit les prescripcions de durabilitat que s'hi estableixen pels diferents materials estructurals emprats.
Els elements estructurals reemplaçables (baranes, recolzament d'instal·lacions, etc), que no formen part de l'estructura principal, poden tenir una vida útil inferior que es valorarà segons les inspeccions prescrites en el manual d'ús i manteniment i el pla de manteniment.

ACCIONS

Càrregues permanents (G)

- Pesos propis (Els valors dels pesos propis es poden extreure del Catàleg d'Elements Constructius, o de catàlegs comercials, tenint en compte la configuració de les diferents solucions)

Materials:	**kN/m^3**
Formigó armat	25,0
Formigó en massa	23,0
Morter de ciment	19,0
Morter de pendents d'àrids lleugers	9,0
Totxo calat	15,0
Totxana	12,0
Acer estructural	78,5
Revestiments:	**kN/m^2**
Enguixat	0,15
Arrebossat	0,20
Elements constructius superficials	**kN/m^2**
Forjat reticular, cassetó de formigó, 25+5cm de cantell	5,50
Teulada de teula ceràmica	0,70
Paviment de gres extruït col·locat amb morter adhesiu	0,60
Cel ras de guix	0,20
Elements constructius lineals (alçada entre plantes= 2,55m)	**kN/ml**
Compartimentacions de totxo calat de 14 + aïllaments + acabats	5,60
Compartimentacions de totxo calat de 14 + maó foradat de 7 + acabats	6,45
Compartimentacions de maó foradat de 7 + totxana de 9 + acabats	5,00
Façana (totxo calat+aïllament+envà de 4, arrebossat exterior i enguixat interior)	7,00
Mitgera (totxo calat de 14 +placa de guix)	5,60
Total pesos propis considerats per planta	**kN/m^2**
Sostre planta baixa zones interiors habitatge	7,30
Sostre planta baixa - balcó	6,40
Sostre planta primera zones interiors habitatge	7,30
Sostre planta primera - balcó	6,40
Sostre planta segona zones interiors habitatge	7,30
Sostre planta segona – coberta plana	7,50
Sostre planta sotacoberta	6,70

- Accions del terreny

Es consideren les empentes del terreny segons les característiques que s'esmenten a l'apartat MC 1 d'aquesta memòria.

Càrregues Variables (Q)

- Sobrecàrregues d'ús

Categoría de uso		Subcategorías de uso		Carga uniforme [kN/m²]	Carga concentrada [kN]
A	Zonas residenciales	A1	Viviendas y zonas de habitaciones en, hospitales y hoteles	2	2
		A2	Trasteros	3	2
B	Zonas administrativas			2	2
C	**Zonas de acceso al público (con la excep-ción de las superficies pertenecientes a las categorías A, B, y D)**	C1	Zonas con mesas y sillas	3	4
		C2	Zonas con asientos fijos	4	4
		C3	Zonas sin obstáculos que impidan el libre movimiento de las personas como vestíbulos de edificios públicos, administrativos, hoteles; salas de exposición en museos; etc.	5	4
		C4	**Zonas destinadas a gimnasio u actividadesfísicas**	**5**	**7**
		C5	Zonas de aglomeración (salas de conciertos, estadios, etc)	5	4
D	Zonas comerciales	D1	Locales comerciales	5	4
		D2	Supermercados, hipermercados o grandes superficies	5	7
E	Zonas de tráfico y de aparcamiento para vehículos ligeros (peso total < 30 kN)			2	20 (1)
F	Cubiertas transitables accesibles sólo privadamente (2)			1	2
G	Cubiertas accesibles únicamente para con-servación (3)	G1(7)	Cubiertas con inclinación inferior a 20º	1(4) (6)	2
			Cubiertas ligeras sobre correas (sin forjado) (5)	0,4(4)	1
		G2	Cubiertas con inclinación superior a 40º	0	2

- Accions sobre baranes i divisòries

Les baranes s'han dimensionat per a una força horitzontal, lineal i uniforme aplicada a la vora superior de:

Les parets divisòries s'han dimensionat per una força horitzontal, lineal i uniforme de 0.40 kN/ml, aplicada a 1.2 m d'alçada.

- Reducció de sobrecàrregues

No s'ha fet reducció de sobrecàrregues en els elements estructurals, ni verticals ni horitzontals.

- Acció del vent

L'edifici està ubicat en una zona urbana, amb una grau d'aspresa IV

Alçada topogràfica de l'emplaçament: 40.00 m

Alçada de l'edifici h: 3,90m

Esveltesa façana principal EST-OEST = h/d = 3,70m / 30,44 = 0.12
Esveltesa façana lateral NORD-SUD = h/d = 3,70m / 4,88 = 0.76

Pressió estàtica considerada: qe= qb x ce x cp

Càrrega bàsica de vent, qb=0.50 kN/m2

Coeficient d'exposició, c_e: planta baixa: 1,4

Coeficient eòlic sobre façanes: c_p = 0.7 (principal) c_p = 0.8 (lateral)
Coeficient de succió sobre façanes: c_s = -0.3 (principal) c_s = -0,5 (lateral)

Per tant:

Vent direcció x	Pressió (kN/m²)	Succió (kN/m²)
planta baixa	0,49	0,21

Vent direcció y	Pressió (kN/m²)	Succió (kN/m²)
planta baixa	0,56	0,35

- Accions tèrmiques

No s'han tingut en compte efectes tèrmics en l'estructura principal de formigó armat ja que no existeixen elements continus de més de 40 m i per tant no és necessari.

No s'han projectat juntes de moviment dels murs de fàbrica de façana donat que les seves dimensions són inferiors a les distàncies màximes entre junts de moviment que estableix el DB SE-F, pel cas de parets de totxo ceràmic amb retracció final del morter ≤ 0,15 mm/m i expansió final per humitat de les peces ceràmiques ≤ 0,15 mm/m, que són les característiques establertes en projecte per a aquests materials.

- Càrrega de neu

Zona climàtica d'hivern: Zona C3
Alçada topogràfica: 40.00 m
Sobrecàrrega de neu en terreny horitzontal: sk = 0.4 kN/m2
Càrrega de neu considerada sobre la coberta plana:
qn = μ · sk = 0.4 kN/m2

Accions accidentals (A)

- Sisme

L'acceleració sísmica bàsica de l'emplaçament és a_b / g = 0,04 i l'edifici es classifica com d'importància normal.

Per tant en aquest cas, segons la NCSE-02, un edifici de 1 planta sobre rasant i amb estructura de pòrtics arriostrats amb característiques de resistència i rigidesa similars en les dues direccions queda exempt del seu compliment.

- *Fitxa NCSE-02*

- Incendi

El càlcul de la resistència al foc de l'estructura s'ha fet pels mètodes simplificats proposats pel DB SI, concretament segons l'annex C pels elements estructurals de formigó i l'annex D pels pilars metàl·lics.

Amb aquests mètodes simplificats no es necessari tenir en compte les accions indirectes derivades de l'incendi i per tant les accions aplicades en cas d'incendi són les mateixes que en situació permanent afectades amb els coeficients de simultaneïtat i de seguretat aplicables en la situació extraordinària d'incendi i que s'especifiquen en aquest apartat.

En aquest projecte no és necessari preveure càrregues específiques per a la intervenció dels bombers.

Veure justificació de la resistència al foc de l'estructura a l'apartat MC 2.2.

FITXA D'APLICACIÓ DE LA NORMA NCSE-02
norma de construcció sismoresistent

EDIFICIS
nova construcció

IDENTIFICACIÓ DE L'EDIFICI

Situació: AV DIPUTACIO 28	**Municipi:** Móra la Nova
Número de plantes sobre rasant: 1	

CARACTERÍSTIQUES DE LA CONSTRUCCIÓ

Classificació de l'edifici en funció de la seva importància: (Article 1.2.2)	**Moderada** Edificis amb probabilitat menyspreable de què la seva destrucció per un terratrèmol pugui ocasionar víctimes, interrompre un servei primari o produir danys econòmics significatius a tercers.	**Normal** ✓ Edificis la destrucció dels quals per un terratrèmol pugui ocasionar víctimes, interrompre un servei per a la col·lectivitat, o produir importants pèrdues econòmiques, sense que en cap cas es tracti d'un servei imprescindible ni pugui donar lloc a efectes catastròfics.	**Especial** Edificis la destrucció dels quals per un terratrèmol pugui interrompre un servei imprescindible o donar lloc a efectes catastròfics. En aquest grup s'inclouen les construccions que així es considerin en el planejament urbanístic i documents públics anàlegs, així com en reglamentacions més específiques

Acceleració bàsica a_b: [1] [2] — En funció del municipi d'acord a l'annex I de l'NCSE-02 — $a_b / g < 0,04$ — $a_b / g =$ 0,04

Acceleració de càlcul a_c: (Només en edificis d'importància normal o especial i amb $a_b \geq 0,04g$)

Coeficient del tipus de sòl C: [3]
S'adoptarà com a valor de C el valor mig dels 30 primers metres sota la superfície obtingut en ponderar els coeficients C_i de cada estrat del terreny amb el seu gruix e_i, en metres.

$$C = \frac{\sum C_i \cdot e_i}{30} = 0,00$$

Coeficient de risc ρ
Edificis d'importància normal $\rho = 1,0$
Edificis d'importància especial $\rho = 1,3$
$\rho = 0,0$

Coeficient d'amplificació del terreny S
Si $\rho \cdot a_b \leq 0,1\ g \rightarrow S = C / 1,25$
Si $0,1\ g < \rho \cdot a_b < 0,4\ g \rightarrow S = \frac{C}{1,25} + 3,33 \cdot (\rho \cdot \frac{a_b}{g} - 0,1) \cdot (1 - \frac{C}{1,25})$
Si $0,4\ g \leq \rho \cdot a_b \rightarrow S = 1,0$
S = 0,00

[4] $a_c / g = S \cdot \rho \cdot a_b / g =$ 0,000

Tipus d'estructura: [1] [4] [5] Pòrtics amb perfils d'acer arriostrats

CRITERIS D'APLICACIÓ DE LA NORMA

Edificis d'importància moderada	**No cal aplicar l'NCSE-02**	
a_b **< 0,04g**	**No cal aplicar l'NCSE-02**	
0,04 g ≤ a_b **< 0,08g** [2]	**Cal aplicar l'NCSE-02**	
	Excepció: **No és d'aplicació l'NCSE-02** en edificis de normal importància sempre que: - Es disposi d'una estructura de pòrtics arriostrats [5], amb característiques de resistència i rigidesa similars en les dues direccions, per resistir esforços horitzontals en qualsevol direcció i - No es fonamenti l'edifici sobre terrenys potencialment inestables. En cap cas aquesta excepció serà d'aplicació en edificis de més de 7 plantes si l'acceleració sísmica de càlcul $a_c \geq 0,08g$	✓
$a_b \geq 0,08g$ [1]	**Cal aplicar l'NCSE-02** sense excepcions	

Per tant,

NO CAL APLICAR LA NORMA NCSE-02	✓
ÉS D'APLICACIÓ LA NORMA NCSE-02. En la memòria de càlcul consten les accions sísmiques considerades, les hipòtesis i les conclusions adoptades. I en els plànols es fan constar els nivells de ductilitat utilitzats en el càlcul.	

Data Gener de 2024 L'arquitecte/a Jordi Martínez Fuentes

Notes:

1) Les edificacions de fàbrica de maó, de blocs de morter, o similars, si $0,08g \leq a_b < 0,12g$ tindran 4 plantes com a màxim. I si $a_b \geq 0,12g$ en tindran, com a màxim, 2. (art. 1.2.3)
2) Quan $a_b \geq 0,04g$ no s'executaran estructures de paredat, tàpia o tova.
3) **Coeficient del terreny C**: En funció del tipus de terreny:
   Terreny I (Roca compacta, sòl cimentat o granular molt dens): C= 1.
   Terreny II (Roca molt fracturada, sòls granulars densos o cohesius durs): C= 1,3.
   Terreny III (Sòl granular de compacitat mitja, o sòl cohesiu de consistència ferma o molt ferma): C= 1,6.
   Terreny IV (Sòl granular solt, o sòl cohesiu tou): C= 2.
4) Les estructures de murs de fàbrica, si $0,08g \leq a_c \leq 0,12g$, l'alçada màxima serà de 4 plantes. I si $a_c > 0,12g$ l'alçada màxima serà de 2 plantes. (art. 4.4.1)
5) En el cas d'estructures de pòrtics és important fer constar si estan ben arriostrats. L'existència d'una capa superior armada, monolítica i enllaçada a l'estructura en la totalitat de la superfície de cada planta permet considerar els pòrtics com ben arriostrats entre sí en totes les direccions (d'acord als comentaris de l'NCSE-02 C.1.2.3).

NORMA DE CONSTRUCCIÓ SISMORESISTENT NCSE-02 · Oficina Consultora Tècnica · Col·legi d'Arquitectes de Catalunya · Octubre 2004 · v. 1.1

- Impacte de vehicles

No es considera l'impacte de vehicles des de l'exterior de l'edifici, el CTE no ho prescriu a no ser que ho estableixi l'ordenança municipal, que en aquest cas no ho fa.

No s'apliquen forces d'impacte sobre elements horitzontals donat que tots estan situats a una alçada superior a 1,80m.

Coeficients parcials de seguretat de les accions geotècniques

Els coeficients de seguretat emprats en el càlcul de la fonamentació s'ajusten a les prescripcions del DB SE C i són els següents:

Situació de dimensionat	Tipus	Materials		Accions	
		γ_R	γ_M	γ_E	γ_F
Persistent o transitòria	Esfondrament	3,0	1,0	1,0	1,0
	Estabilitat global	1,0	1,8	1,0	1,0
	Lliscament	1,5	1,0	1,0	1,0
	Bolc:				
	Accions estabilitzadores	1,0	1,0	0,9	1,0
	Acciones desestabilitzadores	1,0	1,0	1,8	1,0
Extraordinària	Esfondrament	2,0	1,0	1,0	1,0
	Estabilitat global	1,0	1,2	1,0	1,0
	Lliscament	1,1	1,0	1,0	1,0
	Bolc:				
	Accions estabilitzadores	1,0	1,0	0,9	1,0
	Acciones desestabilitzadores	1,0	1,0	1,2	1,0

γ_R : coeficient parcial per a la resistència del terreny

γ_M : coeficient parcial per a les propietats dels materials, incloses les del terreny

γ_E : coeficient parcial per a l'efecte de les accions

γ_F : coeficient parcial per a les accions

Els coeficients corresponents a la capacitat estructural dels elements de fonamentació i contenció són els establerts al Codi Estructural i s'especifiquen a continuació.

Coeficients parcials de seguretat de les accions sobre l'edifici

Per obtenir els valors de càlcul de l'efecte de les accions s'han tingut en compte les accions amb les combinacions d'accions i els coeficients indicats en aquest apartat.
Els valors de càlcul de la resistència s'obtenen minorant els materials estructurals amb els coeficients indicats al punts MC 2.1."Fonamentació i contenció de terres"
Els coeficients de seguretat per les accions emprats en les comprovacions dels Estats Límit Últims s'ajusten als especificats en el DB SE i complementàriament al Codi Estructural i són els següents:

Coeficients parcials de seguretat (γ) per a les accions en Estats Límit Últims					
Tipus de verificació	**Tipus d' acció**	**Situació persistent/transitòria**		**Situació extraordinària**	
		desfavorable	**favorable**	**desfavorable**	**favorable**
Resistència	**Permanent:**				
	Pes propi, pes del terreny	1,35	0,80	1,0	1,0

	Empentes del terreny	1,35	0,70	1,0	1,0
	Variable	1,50	0	1,0	0
Estabilitat	**Permanent:**				
	Pes propi, pes del terreny	1,10	0,90	1,0	1,0
	Empentes del terreny	1,35	0,80	1,0	1,0
	Variable	1,50	0	1.0	0

Els coeficients de seguretat per les accions emprats en les comprovacions dels Estats Límit de Servei s'ajusten als especificats en el DB SE i complementàriament al Codi Estructural i són els següents:

Coeficients parcials de seguretat (γ) per a les accions en Estats Límit de Servei		
Tipus d'acció:	desfavorable	favorable
Permanent	1,0	1,0
Variable	1,0	0

Deformacions admissibles

Les limitacions dels assentaments diferencials responen a les prescripcions del DB SE-C del CTE i són les següents:

Valors límit basats en la distorsió angular, β	
Tipus d'estructura	**Límit**
Murs de contenció	1/300
Estructures reticulades amb envans de separació	1/500

En aquest cas es limita també l'assentament màxim a 2,5cm
Pel que fa a l'estructura s'ha verificat que, per a les situacions de dimensionat pertinents, l'efecte de les accions no arriba al valor límit admissible de deformació establert a tal efecte i que, seguint les prescripcions del DB SE, en aquest cas són els següents:
Limitacions de les fletxes relatives dels sostres i de la coberta:

- Fletxa < 1/500 en les zones amb envans fràgils i/o paviments rígids sense juntes
- Fletxa < 1/400 en les zones amb envans ordinaris i paviments rígids amb juntes
- Fletxa < 1/300 en la resta dels casos

Limitacions dels desplaçaments horitzontals:

- desplom total < 1/500 de l'alçada total de l'edifici
- desplom local < 1/250 de l'alçada de la planta en qualsevol d'elles

Vibracions i Fatiga

Donat l'ús de l'edifici no es considera susceptible de patir vibracions que puguin produir el col·lapse de l'estructura i per tant no resulta necessari fer aquest tipus de comprovació.
Pel que fa a la fatiga, aquest estat límit, tampoc resulta necessari comprovar-lo, només cal tenir-la en compte en els elements estructurals interns de l'ascensor per part del subministrador i instal·lador d'aquest aparell.

MD 3.3 Seguretat en cas d'incendi

Les condicions de seguretat en cas d'incendi de l'edifici projectat compleixen les exigències bàsiques SI del CTE.

Aquestes exigències es satisfan adoptant solucions tècniques basades en el Document Bàsic de Seguretat en cas d'incendi, DB SI.

- Condicions per a la intervenció de bombers i d'evacuació exterior de l'edifici (SI 5)

- Aproximació i entorn:
  - Amplada mínima lliure 3.5m
  - Alçada mínima lliure o gàlib 4.5m
  - Capacitat portant del vial 20KN/m^2.
- Tenint en compte que l'edifici té una alçada d'evacuació < 9 m, no li és d'aplicació l'exigència SI 5 Intervenció de bombers segons la secció SI 5 del DB SI

- Condicions per limitar la propagació interior de l'incendi

L'ús aplicable a l'edifici es de Pública concurrència amb un únic sector d'incendi de superfície inferior 2500 m^2.

- Compartimentació en sectors d'incendi**,** valors de resistència al foc exigibles
  - No li es d'aplicació. El vestuari es un únic sector d'incendi.
- No existeixen locals de risc
- Es compartimentarà els espais ocults i dels passos d'instal·lacions
- Classes de reacció al foc dels materials de revestiment, de capes contingudes a l'interior dels tancaments, d'espais ocults i de mobiliari, si s'escau, segons zones i usos:

Situació de l'element	De sostres i parets	De terres
Zones ocupables	C-s2,d0	E_{FL}
Espais ocults no estancs, tals com patinets, falsos sostres i terres elevats (excepte els existents dins dels habitatges) etc. o que sent estancs, continguin instal·lacions susceptibles d'iniciar o de propagar un incendi	B-s3,d0	B_{FL}-s2

- Condicions per limitar la propagació exterior de l'incendi (SI 2)

No li es d'aplicació. No hi ha risc de propagació exterior d'un possible incendi atès que l'edifici està aïllat. A més, tot el vestuari constitueix un únic sector d'incendi, per la qual cosa tampoc no hi ha risc de propagació entre dos sectors d'incendi diferents.

- Condicions de resistència al foc de l'estructura (SI 6)

La resistència al foc de l'estructura serà, com a mínim,:

- R 90 per a us de Pública concurrència, ja que l'alçada d'evacuació de l'edifici és de 0 m (< 15m).

- Condicions per a l'evacuació dels ocupants (SI 3)

- Densitat d'ocupació i nombre d'ocupants segons usos (recinte, planta, sector, edifici). Limitacions a l'ocupació, si s'escau.

  Densitat d'ocupació: Publica concurrència, Vestuaris 3 m^2/persona

  Ocupació màxima = 129,61 m^2 / 3 m^2/persona = 43 persones

  - Existeixen 12 sortides de planta al projecte, les quals a la vegada son sortides de l'edifici.

  L'edifici disposa de diverses sortides, segons queda dibuixat als plànols corresponents, que verifiquen que la longitud del recorregut d'evacuació més desfavorable fins a alguna sortida és menor que 50 m i que la longitud del recorregut des de tot origen d'evacuació fins a algun punt, des del qual parteixin almenys dos recorreguts alternatius és menor que 25 m.

  - Dimensionat dels elements d'evacuació:

  Portes y passos: ≥ 0.80 m

  Passadissos: ≥ 1.00 m

- Totes les portes previstes per a l'evacuació de persones compliran el que disposa aquest punt de la norma. En concret, les portes previstes per a l'evacuació de més de menys de 50 persones seran abatibles de gir vertical, fàcilment operables i el sistema de tancament del qual no actuarà durant el temps d'activitat de les zones a evacuar o la seva obertura serà de fàcil accionament. Podran obrir en sentit contrari a l'evacuació les portes previstes per menys de 50 persones. (en quest cas totes)

- Es garanteix l'evacuació de persona amb discapacitat atès que a tot l'edifici existeix un itinerari accessible d'evacuació que condueix a una sortida d'edifici.

  - Senyalització dels mitjans d'evacuació: S'utilitzaran els senyals de sortida, d'ús habitual o d'emergència, definits a la norma UNE 23034:1988.

  - Control del fum d'incendi: No cal cap sistema d'aquestes característiques ja que la ocupació excedeix de 1000 persones.

- Instal·lacions de protecció contra incendi

- Tal com es reflexa a la taula 1.1 Dotació d'instal·lacions de protecció contra incendis del DB-SI l'edifici haurà de comptar amb:

- Extintors portàtils d'eficàcia 21A-113B cada 15 m de recorregut en planta, com a màxim, des de qualsevol origen d'evacuació.

MD 3.4 Seguretat d'utilització i accessibilitat

Les condicions de seguretat d'utilització i accessibilitat de l'edifici projectat compleixen les exigències bàsiques del CTE per tal de garantir l'ús de l'edifici en condicions segures i evitar, el màxim possible, els accidents i danys als usuaris, així com facilitar el seu accés i utilització de forma no discriminatòria, independent i segura a les persones amb discapacitat.
Aquestes exigències es satisfan adoptant solucions tècniques basades en el Document Bàsic de Seguretat d'utilització i accessibilitat DB SUA i al D. 135/1995 "Codi d'Accessibilitat de Catalunya".
A continuació es relacionen els aspectes més importants, ordenats per exigències bàsiques del SUA als quals es dona resposta des del disseny de l'edifici.

- Condicions per limitar el risc de caigudes

A totes les zones de l'edifici es contemplen les discontinuïtats dels paviments, els desnivells i la disposició de barreres de protecció amb configuració de no escalable i amb alçada segons el desnivell que s'està protegint. Referent a la neteja dels vidres transparents exteriors tots ells són practicables o fàcilment desmuntables.

- Definició de la classe de lliscament dels terres:

  Zones interiors seques: amb pendent inferior al 6%. Classe 2

  Resistència al lliscament → $35 < R_d \leq 45$

  Zones interiors humides: amb pendent inferior al 6%. Classe 3

  Resistència al lliscament → $R_d > 45$

- Discontinuïtats en els paviments:

  - No tindrà juntes que presentin un ressalt de més de 4 mm. Els elements sortints del nivell del paviment, puntuals i de petita dimensió (per exemple, els tancadors de portes) no han de sobresortir del paviment més de 12 mm i el sortint que excedeixi de 6 mm a les cares enfrontades al sentit de circulació de les persones no ha de formar un angle amb el paviment que excedeixi els 45º.

  - Els desnivells que no excedeixin de 5cm es resoldran amb una pendent màxima que no excedeixi el 25%

- Desnivells: no existeixen desnivell. Tot es a la mateixa planta.

- Rampes, característiques segons ús:

  - ≤ 10% trams < 3m de llargada
  - ≤ 8% trams < 6m de llargada
  - 4 < p < 6% trams < 9m de llargada

- Condicions per limitar el risc d'impacte o d'atrapament

- Impacte amb elements fixos o practicables: alçàries lliures, obertura portes, etc.
    - Alçada lliure de pas: 2.20 m
    - Llindar de portes: 2,00 m
    - Elements fixes sortints de les façanes alçada mínima 2,20 m
    - En zones de circulació, les parets no tenen elements sortints que no arrenquin del terra, que volin més de 15 cm a la zona d'alçada compresa entre 15 cm i 2,20 m mesurada a partir del terra i que presentin risc d'impacte.

- Impacte amb elements fràgils:
    - Identificació àrees de risc. No existeixen vidres amb risc d'impacte.

- Impacte amb elements insuficientment perceptibles: no existeixen grans superfícies envidrades que es puguin confondre amb portes o obertures.

- Atrapament portes corredisses: Per tal de limitar el risc d'atrapament produït per una porta corredissa d'accionament manual, inclosos els mecanismes d'obertura i tancament, la distància fins a l'objecte fix més proper serà 20 cm, com a mínim.

- Condicions per limitar el risc d'immobilització en recintes

- Portes en petits recintes:
    - Els recintes que disposen de dispositius de bloqueig des de l'interior es poden desbloquejar des de l'exterior del recinte.
    - Força d'obertura de portes màxim 140N, a itineraris accessibles 25N

- Condicions per limitar el risc causat per il·luminació inadequada

- Enllumenat normal: definició dels nivells mínims d'il·luminació a les zones de circulació 100 lux.

- Enllumenat d'emergència: dotació i condicions
    - Existent des de l'origen a tots el recorreguts d'evacuació

- Condicions per limitar el risc causat per l'acció del llamp

(La descripció i el desenvolupament de la instal·lació de protecció al llamp es realitzarà a l'apartat corresponent de la MC 6.12 o referenciada com a annex a la Memòria o document complementari*)*

- Condicions d'accessibilitat

Les condicions que donen resposta al requisit bàsic d'accessibilitat es justifiquen a l'apartat MD3.1.2 d'aquesta Memòria. (Condicions funcionals relatives a l'accessibilitat)

MD 3.5 Salubritat

L'edifici projectat dona resposta a les exigències bàsiques de salubritat (HS) garantint la protecció contra la humitat (que afecta bàsicament al disseny dels tancaments), disposant d'espais per a la recollida adequada dels residus, garantint la qualitat de l'aire interior i de l'entorn exterior, i disposant de xarxes de subministrament d'aigua i d'evacuació d'aigües residuals i pluvials.

MD 3.5.1 Protecció contra la humitat

- Condicions de l'entorn:
    - Nivell freàtic, coeficient de permeabilitat del terreny: Dades pendents de l'estudi geotècnic.
    - Grau d'exposició al vent: zona eòlica C
    - Intensitat pluviomètrica: 110mm/h (Isoyeta zona B – 50)
- Grau d'impermeabilitat: 3
    - Zona pluviomètrica III
    - L'altura de coronament de l'edifici inferior a 15m.
    - Classe d'entorn E1
- El control del risc de condensacions superficials i intersticials queda recollit i justificat als annexos de la memòria.

MD 3.5.2 Recollida i evacuació de residus

- Condicionants de l'entorn: El sistema municipal de recollida d'escombraries és mitjançant la recollida selectiva als contenidors disposats a vora de parcel·la.
- Previsió d'espais a l'edifici en funció de les fraccions de residus previstos i el sistema de recollida Es preveu un espai de reserva per a la recollida de les 5 fraccions de residus de l'equipament a totes les sales. Recollida diària.

RESERVA D'ESPAI PER RESIDUS (DM3)			(dm3/persona	*8,4*	*1,5*	*1,55*	*0,48*	*1,5*
Localització	m2	m2/persona	persones	**Envasos lleugers**	**Matèria orgànica**	**Paper/cartró**	**Vidre**	**Varis**
Vestidor 1	19,61	2	9,81	**82**	**15**	**15**	**5**	**15**
Vestidor 2	19,61	2	9,81	**82**	**15**	**15**	**5**	**15**
Vest. Arbitre 1	9,18	2	4,59	**39**	**7**	**7**	**2**	**7**
Vest. Arbitre 2	9,15	2	4,58	**38**	**7**	**7**	**2**	**7**

Ref. del projecte: Vestidors al poliesportiu de Móra

Codi Tècnic de l'Edificació RD 314/2006 , RD 1371/2007 i les seves correccions d'errades (BOEs 20/12/2007 i 25/1/2008) Oficina Consultora Tècnica · Col·legi d'Arquitectes de Catalunya v.3 abril 2008

HS 1 PROTECCIÓ ENFRONT A LA HUMITAT

Exigències bàsiques HS 1: Protecció enfront la humitat *(art.13.1 Part I CTE)*

"Es limitarà el risc previsible de presència inadequada d'aigua o humitat en l'interior dels edificis i en els seus tancaments com a conseqüència de l'aigua provinent de precipitacions atmosfèriques, d'escorrentius, del terreny o de condensacions, disposant de mitjans que impedeixin la seva penetració o, si s'escau, permetin la seva evacuació sense la producció de danys."

MURS

Coeficient de permeabilitat del terreny (1) K_s (cm/s)	$\geq 10^{-2}$		$10^{-5}<K_s<10^{-2}$	✓	$\leq 10^{-5}$		**Grau d'impermeabilitat** (3)	1
Presència d'aigua (2) Taula 2	Alta		Mitja		Baixa	✓		

TERRES

Coeficient de permeabilitat del terreny (1) K_s (cm/s)			$> 10^{-5}$		$\leq 10^{-5}$	✓	**Grau d'impermeabilitat** (4)	1
Presència d'aigua (2) Taula 2	Alta		Mitja		Baixa	✓		

FAÇANES

Zona Pluviomètrica (5) Taula 5		II		III	✓	IV		V		**Grau d'impermeabilitat** (7)	3
Zona eòlica						Tot Catalunya és zona eòlica C			✓		
Altura de coronació de la façana sobre el terreny (m)	≤ 15	✓	16-40		41-100						
Classe d'entorn (6) Taula 6			E0		E1	✓					

COBERTES

Les condicions de les solucions constructives disposaran dels elements relacionats a l'apartat 2.4.2 del DB HS 1	✓

Els punts singulars dels murs, terres, façanes i cobertes es resoldran d'acord a les condicions dels apartats 2.1.3, 2.2.3, 2.3.3, 2.4.4 del DB HS 1 respectivament.	✓

ÀMBIT D'APLICACIÓ (art. 2 de la Part I del CTE)

Façanes	✓
Mitgeres descobertes	

DEFINICIÓ DEL GRAU D'IMPERMEABILITAT DE LES FAÇANES

Zona Pluviomètrica Taula 5	II		III	✓	IV		V		**Grau d'impermeabilitat**	
Zona eòlica					Tot Catalunya és zona eòlica C			✓		
Altura de coronació de la façana sobre el terreny (m)	≤ 15	✓	16-40		41-100					3
Classe d'entorn Taula 6					E0		E1	✓		

CONDICIONS DE LES SOLUCIONS CONSTRUCTIVES

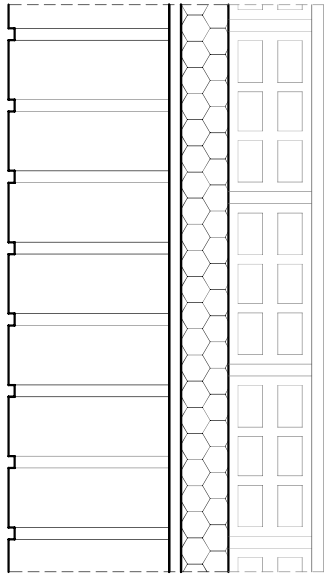
FAÇANA CARA VISTA	**Amb cambra d'aire**	Ventilada		**Grau ≤ 5**	B3+C1				
		No ventilada		**Grau ≤ 2**	B1+C1+J1+N1		C1+H1+J2+N2		
				Grau ≤ 3	B1+C1+H1+J2+N2		B2+C1+J1+N1		
				Grau ≤ 4	B2+C1+H1+J2+N2				
				Grau ≤ 5	B3+C1				
	Sense cambra d'aire			**Grau ≤ 2**	B1+C1+J1+N1		C1+H1+J2+N2		
				Grau ≤ 3	B1+C1+H1+J2+N2			✓	
				Grau ≤ 5	B3+C1				
FAÇANA AMB REVESTIMENT CONTINU	**Amb cambra d'aire**	Ventilada		**Grau ≤ 5**	B3+C1				
		No ventilada	aïllament no hidròfil a l'exterior del full principal	**Grau ≤ 4**	R1+B2+C1				
				Grau ≤ 5	B3+C1				
			aïllament situat a la cambra d'aire	**Grau ≤ 4**	R1+B2+C1				
				Grau ≤ 5	B3+C1				
	Sense cambra d'aire		aïllament no hidròfil a l'exterior del full principal	**Grau ≤ 4**	R1+B2+C1				
				Grau ≤ 5	R3+C1				
			aïllament a l'interior del full principal	**Grau ≤ 2**	R1+C1				
				Grau ≤ 3	R1+B1+C1				
				Grau ≤ 5	R3+C1		B3+C1		
FAÇANA AMB REVESTIMENT DISCONTINU	**Amb cambra d'aire**	Ventilada	aïllament no hidròfil a l'exterior del full principal	**Grau ≤ 5**	B3+C1				
			aïllament situat a la cambra d'aire	**Grau ≤ 4**	R2+C1				
				Grau ≤ 5	R3+C1		R2+B1+C1		B3+C1
		No ventilada		**Grau ≤ 4**	R1+B2+C1				
				Grau ≤ 5	R2+B1+C1				
	Sense cambra d'aire			**Grau ≤ 5**	R3+C1		R2+B1+C1		B3+C1

CONDICIONS DELS PUNTS SINGULARS

Les característiques dels punts singulars de les façanes es correspondran amb les especificacions de l'apartat 2.3.3 del DB HS 1 i es reflecteixen als plànols, amidaments o plec de condicions segons correspongui.	✓

FITXA DB HS 1 PROTECCIÓ ENFRONT DE LA HUMITAT
Disseny de façanes

Façana cara vista sense cambra d'aire	B1+C1+H1+J2+N2	Grau d'impermeabilització ≤ 3



C1 J2	**Full principal**: fàbrica presa amb morter. La fàbrica pot ser dels tipus següents: - Fàbrica de mig peu de maó cara vista calat o massís. La succió del maó ha de ser ≤ 0,45 g/(cm^2 · min) Els junts seran de morter, amb addició de producte hidròfug, sense interrupció. Els junts horitzontals es faran rejuntats o de bec de flauta. - Fàbrica de bloc de formigó de 12 cm de gruix mínim, amb junts de morter, amb addició de producte hidròfug, sense interrupció excepte en la part intermitja del full El bloc de formigó ha de ser tractat a l'autoclau o tenir una absorció ≤ 0,32 g/cm^3. En el cas de blocs de formigó vistos, el valor mig del coeficient de succió dels blocs ha de ser≤ 5 g/(cm^2 · min) per a un temps de 10 min i el valor individual del coeficient ha de ser ≤ 7 g/(cm^2 · min) Els junts seran de morter, amb addició de producte hidròfug, sense interrupció. Els junts horitzontals es faran rejuntats o de bec de flauta. - Fàbrica de pedra natural de 12 cm de gruix mínim. L'absorció de la pedra ha de ser ≤ 2% (UNE-EN 13755:2002) Els junts seran de morter, amb addició de producte hidròfug, sense interrupció. Els junts horitzontals es faran rejuntats o de bec de flauta.	
N2	**Revestiment intermig de resistència mitja a la filtració**: - Arrebossat de morter, amb additius hidrofugants, de 15mm de gruix. - Material adherit, continu, sense junts e impermeable a l'aigua de 15mm de gruix.	✓
B1	**Barrera contra la penetració d'aigua de resistència mitja a la filtració** - Aïllament no hidròfil	✓

Ref. del projecte: Vestidors al poliesportiu de Móra

Codi Tècnic de l'Edificació RD 314/2006 , RD 1371/2007 i les seves correccions d'errades (BOEs 20/12/2007 i 25/1/2008) Oficina Consultora Tècnica · Col·legi d'Arquitectes de Catalunya v.3 abril 2008

HS 2 RECOLLIDA I EVACUACIÓ DE RESIDUS Per al dimensionament i ubicació dels elements veure fitxa DB HS 2

Exigències bàsiques HS 2: Recollida i evacuació de residus *(art.13.2 Part I CTE)*

"Els edificis disposaran d'espais i mitjans per extreure els residus ordinaris generats en ells d'acord amb el sistema públic de recollida, de manera que es faciliti l'adequada separació en origen dels esmentats residus, la recollida selectiva dels mateixos i la seva posterior gestió."

Edificis d'habitatges	**Espais comuns de l'edifici**			**Interior de l'habitatge**	
	En funció del sistema de recollida municipal →	**Previsió de magatzem o espai de reserva**		**Espai d'emmagatzematge immediat**	
	Porta a porta	L'edifici disposa d'un magatzem de contenidors		Els habitatges disposen en el seu interior d'espais per emmagatzemar les cinc fraccions dels residus ordinaris.	
	Contenidors de la brossa al carrer	L'edifici té un espai de reserva			
Edificis d'altres usos	S'aporta estudi específic adoptant criteris anàlegs als establerts en el DB HS 2				✓

Ref. del projecte: Vestidors al poliesportiu de Móra la Nova

HS 3 QUALITAT DE L'AIRE INTERIOR

Exigències bàsiques HS 3: Qualitat de l'aire interior *(art.13.3 Part I CTE)*

"Els edificis disposaran de mitjans perquè els seus recintes es puguin ventilar adequadament, eliminant els contaminants que es produeixin de manera habitual durant l'ús normal dels edificis, de forma que s'aporti un cabal suficient d'aire exterior i es garanteixi l'extracció i expulsió de l'aire viciat pels contaminants.

Per tal de limitar el risc de contaminació de l'aire interior dels edificis i de l'entorn exterior de façanes i patis, l'evacuació dels productes de la combustió de les instal·lacions tèrmiques es produirà, amb caràcter general, per la coberta de l'edifici, amb independència del tipus de combustible i de l'aparell que s'utilitzi, d'acord amb la reglamentació específica sobre instal·lacions tèrmiques."

I. VENTILACIÓ:

HABITATGES (Locals habitables) (1)

Ventilació general (2) sistema: híbrid, o bé mecànic ☐

Àmbit: Conjunt de l'habitatge (locals habitables)

- *S'aportarà un cabal d'aire exterior suficient per assolir que en cada local la concentració mitja anual de CO_2 sigui < 900 ppm i que l'acumulat anual de CO_2 que excedeixi 1.600 ppm sigui < 500.000 ppm·h, en ambdós casos amb les condicions de disseny de l'Apèndix C* (3) *del DB HS3.*
- *El cabal d'aire exterior aportat serà suficient per a eliminar els contaminants no directament relacionats amb la presència humana. Aquesta condició es considera satisfeta amb l'establiment d'un cabal mínim d'1,5 l/s per local habitable en els períodes de no ocupació.*

Les dues condicions anteriors es consideren satisfetes establint una ventilació de cabal constant amb els valors de la Taula 2.1 (cabals mínims en funció del nombre de dormitoris (**D**) de l'habitatge).

Taula 2.1 DB HS 3 *Cabals mínims per a ventilació de cabal constant en locals habitables*

Cabals mínims (4)			**Habitatge amb:** 0 - 1 D	2 D	≥ 3 D
Admissió d'aire des de l'espai exterior (5)	Dormitoris	- 1 de principal:	8 l/s	8 l/s	8 l/s
		- altres dormitoris:	-	4 l/s	4 l/s
	Sales d'estar i menjadors:		6 l/s	8 l/s	10 l/s
Extracció d'aire viciat (6)	Locals humits	Mínim per local:	6 l/s	7 l/s	8 l/s
	Habitatge	Mínim en total:	12 l/s	24 l/s	33 l/s

(L'*Apèndix C* del DB HS 3 determina un escenari de funcionament teòric de l'habitatge per tal que es pugui complir l'exigència de forma alternativa als valors de la Taula.)

Ventilació addicional

- *Es disposarà d'un sistema que permeti extreure els contaminants que es produeixen durant l'ús de l'aparell de cocció de la cuina, de forma independent de la ventilació general dels locals habitables.*

Àmbit: Cuina **Cabal mínim de 50 l/s:** Extracció mecànica de bafs i contaminants de la cocció (6)(7)

Ventilació complementària

Àmbit: Sala d'estar, menjador, dormitoris i cuina. **Elements:** Finestres o portes exteriors practicables (5)

Superfície practicable ≥ 1/20 de la superfície útil de l'estança.

Locals no habitables

- Magatzem de residus
- Trasters
- Aparcaments

- *L'aportació de cabal d'aire exterior serà suficient per a eliminar els contaminants propis de l'ús de cada local (humitats, olors, compostos orgànics i, en els aparcaments, monòxid de carboni i òxids de nitrogen).*

El sistema de ventilació serà capaç d'establir, almenys, els cabals de la Taula 2.2 mitjançant una ventilació de cabal constant o variable(8):

Taula 2.2 DB HS 3 *Cabals de ventilació mínims en locals no habitables*

	☐ **MAGATZEM DE RESIDUS** En edificis d'habitatge (9)	☐ **TRASTERS** En edificis d'habitatge	☐ **APARCAMENTS**
Cabal mínim:	**10 l/s m²**	**0,7 l/s m²**	**120 l/s plaça**
Sistema de ventilació: (5)(6)	Natural, Híbrid, o bé Mecànic	Natural, Híbrid, o bé Mecànic	Natural, o bé Mecànic

Locals d'altres tipus

- Cal observar les condicions establertes pel RITE. ✓

II. EVACUACIÓ DELS PRODUCTES DE LA COMBUSTIÓ DE LES INSTAL·LACIONS TÈRMIQUES, exigències:

Es produirà amb caràcter general per la coberta de l'edifici i d'acord a la reglamentació específica sobre instal·lacions tèrmiques (10) ✓

CTE RD. 314/2006, RD. 1371/2007, Orden VIV/984/2009 i Orden FOM/588/2017.
© **COAC 2017** Col·legi d'Arquitectes de Catalunya. Aquest document és per a ús exclusiu dels arquitectes col·legiats autoritzats pel COAC. Qualsevol reproducció, transformació, difusió, comunicació o utilització no autoritzada expressament, serà objecte de les accions legals escaients, d'acord amb la legislació sobre propietat intel·lectual.

notes:

(1) Es consideren locals habitables: habitacions i estances (dormitoris, menjadors, biblioteques, sales d'estar, etc.), cuines, cambres higièniques, passadissos i distribuïdors interiors.

(2) Sistema de ventilació general: l'aire circularà des dels locals secs (obertures d'admissió) als humits (obertures d'extracció).

(3) *Apèndix C: Condicions de disseny per a la determinació del cabal de ventilació dels locals habitables dels habitatges.*

(4) Criteris per a l'aplicació de la Taula 2.1: *Cabals mínims per a ventilació de cabal constant en locals habitables.*

Locals secs: p.e: dormitoris, sales d'estar i menjadors.

- Per als locals no recollits a la Taula amb usos semblants a sales d'estar i menjadors (p.e: sala de jocs, despatxos...), els cabals de ventilació s'assimilaran als de sales d'estar i menjadors.
- Als locals secs destinats a varis usos se'ls aplicarà el cabal corresponent a l'ús pel qual resulti un major cabal de ventilació.

Locals humits: p.e: cambres higièniques i cuines.

- Quan en un mateix local es donin usos propis de local sec i humit, cada zona haurà de dotar-se amb el seu cabal corresponent.

Pel que fa als valors de cabals d'admissió i extracció, es recorda, que una vegada assignats els valors mínims de la Taula caldrà ajustar-los per tal de garantir l'equilibri de cabals.

(5) En general, les característiques dels espais exteriors venen definides per les normatives d'habitabilitat d'àmbit català o bé municipal. En absència d'aquestes, les condicions dels espais exteriors, a aquests efectes, seran les definides en el DB HS 3, apartat 3.2.1:

- Els espais exteriors i els patis han de permetre que en la seva planta es pugui inscriure un cercle de diàmetre D ≥ H/3, sent H l'altura del tancament més baix dels que els delimiten i D ≥ 3 m.

(6) L'**expulsió de l'aire viciat** s'ha de fer al final del conducte d'extracció, després de l'aspirador:

- Per sobre de la coberta de l'edifici si es tracta d'un sistema híbrid: 1 m com a mínim; 2 m si és transitable; superar l'altura de qualsevol obstacle que estigui a una distància entre 2 i 10 m de l'expulsió i/o 1,3 vegades l'altura de qualsevol obstacle que estigui a una distància ≤ 2 m.
- Separada: 3 m com a mínim de qualsevol element d'entrada d'aire (obertura d'admissió, porta exterior o finestra, boca d'admissió) i de qualsevol punt on hi puguin haver persones de forma habitual.

(7) L'apartat 3.1.1.3 del CTE DB HS 3 permet fer l'extracció mecànica de l'aparell de cocció amb conductes individuals o col·lectius i el D.141/2012 *Condicions mínimes d'habitabilitat* estableix que l'extracció de les cuines es farà amb conductes fins a la coberta de l'edifici.

(8) La ventilació de cabal variable estarà controlada mitjançant detectors de presència, detectors de contaminants, programació temporal o un altre tipus de sistema.

(9) Si en el projecte només es contempla l'espai de reserva per al magatzem de residus, caldria tenir en compte la previsió del sistema de ventilació.

(10) **Reglamentació específica sobre instal·lacions tèrmiques**: Reglament d'instal·lacions tèrmiques en els edificis, RITE (RD. 1027/2007), Reglament de combustibles gasosos (RD. 919/2006) i algunes Ordenances municipals.

CTE RD. 314/2006, RD. 1371/2007, Orden VIV/984/2009 i Orden FOM/588/2017.
© **COAC 2017** Col·legi d'Arquitectes de Catalunya. Aquest document és per a ús exclusiu dels arquitectes col·legiats autoritzats pel COAC. Qualsevol reproducció, transformació, difusió, comunicació o utilització no autoritzada expressament, serà objecte de les accions legals escaients, d'acord amb la legislació sobre propietat intel·lectual.

Ref. del projecte: Vestidors al poliesportiu de Móra

Codi Tècnic de l'Edificació RD 314/2006 , RD 1371/2007 i les seves correccions d'errades (BOEs 20/12/2007 i 25/1/2008) Oficina Consultora Tècnica · Col·legi d'Arquitectes de Catalunya v.3 abril 2008

HS 4 SUBMINISTRAMENT D'AIGUA

Exigències bàsiques HS 4 Subministrament d'aigua *(art.13.4 Part I CTE)*

"Els edificis disposaran de mitjans adequats per subministrar a l'equipament higiènic previst d'aigua apta per al consum de forma sostenible, aportant cabals suficient per al seu funcionament, sense alteració de les propietats d'aptitud per al consum i impedint els possibles retorns que puguin contaminar la xarxa, incorporant mitjans que permetin l'estalvi i el control del cabal de l'aigua.

Els equips de producció d'aigua calenta dotats de sistemes d'acumulació i els punts terminals d'utilització tindran unes característiques tal que evitin el desenvolupament de gèrmens patògens."

PROPIETATS DE LA INSTAL·LACIÓ	**Qualitat de l'aigua**		→ L'aigua de la instal·lació complirà els paràmetres de la legislació vigent per a aigua de consum humà. → Els **materials** de la instal·lació garantiran la qualitat de l'aigua subministrada, la seva compatibilitat amb el tipus d'aigua i amb els diferents elements de la instal·lació a més de no disminuir la vida útil de la instal·lació. → El **disseny** de la instal·lació de subministrament d'aigua evitarà el desenvolupament de gèrmens patògens.	✓
	Protecció contra retorns	**Sistemes antiretorn:**	→ Se'n disposaran per tal d' evitar la inversió del sentit del flux de l'aigua	✓
		S'establiran discontinuïtats entre:	→ Instal·lacions de subministrament d'aigua i altres instal·lacions d'aigua amb diferent origen que no sigui la xarxa pública → Instal·lacions de subministrament d'aigua i instal·lacions d'evacuació → Instal·lacions de subministrament d'aigua i l'arribada de l'aigua als aparells i equips de la instal·lació	
		Buidat de la xarxa:	→ Qualsevol tram de la xarxa s'ha de poder buidar pel que els sistemes antiretorn es combinaran amb les claus de buidat	
	Condicions mínimes de subministrament als punts de consum	**Cabals instantanis mínims:**	**Aigua Freda** **q ≥ 0,04l/s** → urinaris amb cisterna **q ≥ 0,05l/s** → "pileta" de rentamans **q ≥ 0,10l/s** → rentamans, bidet, inodor **q ≥ 0,15l/s** → urinaris temporitzat, rentavaixelles, aixeta aïllada **q ≥ 0,20l/s** → dutxa, banyera < 1,40m, aigüera i rentadora domèstica, safareig, aixeta garatge, abocador **q ≥ 0,25l/s** → rentavaixelles industrial (20 serveis) **q ≥ 0,30l/s** → banyera ≥ 1,40m, aigüera no domèstica **q ≥ 0,60l/s** → rentadora industrial (8kg) **Aigua Calenta** (ACS) **q ≥ 0,03l/s** → "pileta de rentamans **q ≥ 0,065l/s** → rentamans, bidet **q ≥ 0,10l/s** → dutxa, aigüera i rentadora domèstica, safareig, aixeta aïllada **q ≥ 0,15l/s** → banyera < 1,40m rentadora domèstica **q ≥ 0,20l/s** → banyera ≥ 1,40m, aigüera no domèstica, rentavaixelles industrial (20 serveis) **q ≥ 0,40l/s** → rentadora industrial (8kg)	✓
		Pressió:	→ **Pressió mínima**: Aixetes, en general → **P ≥ 100kPa** Escalfadors i fluxors → **P ≥ 150kPa** → **Pressió màxima**: Qualsevol punt de consum → **P ≤ 500kPa**	
		Temperatura d'ACS:	→ Estarà compresa entre **50ºC i 65ºC** (No és d'aplicació a les instal·lacions d'ús exclusiu habitatge)	
	Manteniment	**Dimensions dels locals**	→ Els locals on s'instal·lin equips i elements de la instal·lació que requereixin manteniment tindran les dimensions adequades per poder realitzar-lo correctament. (No és d'aplicació als habitatges unifamiliars aïllats o adossats)	✓
		Accessibilitat de la instal·lació	→ Per tal de garantir el manteniment i reparació de la instal·lació, les canonades estaran a la vista, s'ubicaran en forats o "patinets" registrables, o bé disposaran d'arquetes o registres. (Si es possible també s'aplicarà a les instal·lacions particulars)	
SENYALITZACIÓ	**Aigua no apta per al consum**	**Identificació**	→ Es senyalitzaran de forma fàcil i inequívoca les canonades, els punts terminals i les aixetes de les instal·lacions que subministrin aigua no apta per al consum.	✓
ESTALVI D'AIGUA	**Paràmetres a considerar**	**Comptatge**	→ Cal disposar d'un comptador d'aigua freda i d'aigua calenta per a cada unitat de consum individualitzable.	✓
		Xarxa de retorn d'ACS	→ La instal·lació d'ACS disposarà d'una xarxa de retorn quan des del punt de producció fins al punt de consum més allunyat la longitud de la canonada sigui > 15m	✓
		Dispositius d'estalvi d'aigua	→ A les cambres humides dels edificis o zones de pública concurrència les aixetes dels rentamans i les cisternes dels inodors en disposaran.	✓

Ref. del projecte: Vestidors al poliesportiu de Móra

Codi Tècnic de l'Edificació RD 314/2006 , RD 1371/2007 i les seves correccions d'errades (BOEs 20/12/2007 i 25/1/2008) Oficina Consultora Tècnica · Col·legi d'Arquitectes de Catalunya v.3 abril 2008

HS 5 EVACUACIÓ D'AIGÜES

Exigències bàsiques HS 5 Evacuació d'aigües *(art.13.5 Part I CTE)*

"Els edificis disposaran de mitjans adequats per a extreure les aigües residuals generades en ells de forma independent o conjunta amb les precipitacions atmosfèriques i amb els escorrentius".

PROPIETATS DE LA INSTAL·LACIÓ	**Objecte**	→ La instal·lació evacuarà únicament les aigües residuals i pluvials, no podent-se utilitzar per a l'evacuació d'altre tipus de residus. → S'evitarà el pas d'aires mefítics als locals ocupats mitjançant la utilització de tancaments hidràulics.	✓
	Ventilació	→ Es disposarà de sistema de ventilació que permeti l'evacuació dels gasos mefítics i garanteixi el correcte funcionament dels tancaments hidràulics.	✓
	Traçat	→ El traçat de les canonades serà el més senzill possible, amb distàncies i pendents que facilitin l'evacuació dels residus i seran autonetejables. S'evitarà la retenció d'aigües en el seu interior.	✓
	Dimensionat	→ Els diàmetres de les canonades seran els adients per a transportar els cabals previsibles en condicions segures.	✓
	Manteniment	→ Les xarxes de canonades es dissenyaran de forma que siguin accessibles per al seu manteniment i reparació, per a la qual cosa han de disposar-se a la vista o allotjades en forats o "patinets" registrables, o bé disposaran arquetes o registres.	✓

Vest. 3 - Infermeria	17,64	2	8,82	**74**	**13**	**14**	**4**	**13**
Despatx	6,1	2	3,05	**26**	**5**	**5**	**1**	**5**

MD 3.5.3 Protecció contra l'exposició al radó

- El municipi de Móra la Nova no s'inclou al llistat de termes municipals classificats, segons l'apèndix B del DB HS 6. Sense aplicació en aquest projecte.

MD 3.6 Protecció contra el soroll

- Normativa d'aplicació: HR. En edificis de nova construcció es garantirà que el soroll percebut no posi en perill la salut de les persones i els hi permeti realitzar satisfactòriament les seves activitats.

  El projecte es d'obra nova per tant és d'aplicació el compliment DB-HR i el Decret 21/2006 d'Ecoeficiència en els edificis.

  El CTE no especifica quines condicions acústiques han de tenir els recintes que estem projectant per tal cosa no caldrà arribar a un nivell d'aïllament acústic concret ni la seva justificació. Tanmateix la pròpia secció de l'envolupant i els tancaments interior garantiran uns correctes nivells acústics mentre es fa ús de l'equipament.

Ref. del projecte: Vestidors al poliesportiu de Móra la Nova

ÀMBIT D'APLICACIÓ					
obra nova	✓	rehabilitació integral			
ampliació, reforma, rehabilitació o rehabilitació integral en edificis catalogats No els hi és d'aplicació el DB HR					
ÚS DE L'EDIFICI					
residencial privat		residencial públic		sanitari	
administratiu		docent		altres	✓
UNITATS D'ÚS					
una única unitat d'ús	✓	diverses unitats d'ús			

EXIGÈNCIES D'AÏLLAMENT ACÚSTIC

SEPARACIONS VERTICALS INTERIORS			a soroll aeri	
Separacions en la **mateixa unitat d'ús**		envans	$R_A \geq 33$dBA	✓
Separació entre una **unitat d'ús i un recinte emissor que no pertany a la unitat d'ús**	El recinte no comparteix portes o finestres amb el recinte emissor	entre el recinte protegit i el recinte emissor	$D_{nTA} \geq 50$dBA	
		entre el recinte habitable i el recinte emissor	$D_{nTA} \geq 45$dBA	
	El recinte comparteix portes o finestres amb el recinte emissor	paret del recinte protegit	$R_A \geq 50$dBA	
		porta o finestra del recinte protegit	$R_A \geq 30$dBA	
		paret del recinte habitable (1)	$R_A \geq 50$dBA	
		porta o finestra del recinte habitable (1)	$R_A \geq 20$dBA	
Separació entre una **unitat d'ús i un recinte emissor d'instal·lacions o d'activitat**		entre recinte d'instal·lacions / activitat i recinte protegit	$D_{nTA} \geq 55$dBA	
		entre recinte d'instal·lacions / activitat i recinte habitable	$D_{nTA} \geq 45$dBA	✓
Recinte de l'ascensor (sense maquinària al recinte)		entre unitat d'us i caixa d'ascensor	$R_A \geq 50$dBA	

TANCAMENTS EN CONTACTE AMB L'EXTERIOR	a soroll aeri
FAÇANES, COBERTES I TERRES EN CONTACTE AMB L'EXTERIOR, $D_{2m,nT,Atr}$ en dBA	$D_{2m,nT,Atr}$ en funció de l'L_d

FAÇANA A CARRER

L_d carrer dBA		Ús residencial/ hospitalari		Ús cultural/ sanitari/ docent/ administratiu		Quan el soroll al que estigui sotmès el tancament sigui d'aeronaus, els valors $D_{2m,nT,Atr}$ s'incrementaran en 4dBA
		Dormitoris	Estances	Estances	Aules	
$L_d \leq 60$		30	30	30	30	
$60 < L_d \leq 65$	✓	32	30	32	30	
$65 < L_d \leq 70$		37	32	37	32	
$70 < L_d \leq 75$		42	37	42	37	
$L_d > 75$		47	42	47	42	

Ref. del projecte: Vestidors al poliesportiu de Móra la Nova

FAÇANA A PATI (Les façanes que donin a pati d'illa tancats, patis interiors o façanes no sotmeses directament a soroll de trànsit, aeronaus, activitats industrials, comercials o esportives, es considerarà un índex de soroll dia, L_d, 10dBA menor que l'índex de soroll dia de la zona.)

L_d carrer dBA	L_d Pati dBA		Ús residencial/ hospitalari		Ús cultural/ sanitari/ docent/ administratiu	
			Dormitoris	Estances	Estances	Aules
$L_d \leq 60$	$L_d \leq 60$		30	30	30	30
$60 < L_d \leq 65$	$L_d \leq 60$		30	30	30	30
$65 < L_d \leq 70$	$L_d \leq 60$		30	30	30	30
$70 < L_d \leq 75$	$60 < L_d \leq 65$		32	30	32	30
$L_d > 75$	$65 < L_d \leq 70$		37	32	37	32

MITGERES	**a soroll aeri**	
El conjunt dels dos tancaments que conformen la mitgera o	$D_{nTA} \geq 50$dBA	
Cada un dels tancaments que conformen la mitgera	$D_{2m,nT,Atr} \geq 40$dBA	

SEPARACIONS HORITZONTALS INTERIORS		**a soroll d'impacte**		**a soroll aeri**	
Separació entre una **unitat d'ús i un recinte emissor que no pertany a la unitat d'ús**	entre el recinte emissor i recinte protegit	$L'_{nT,w} \leq 65$dB		$D_{nTA} \geq 50$dBA	
	entre el recinte emissor i recinte habitable	no té exigència		$D_{nTA} \geq 45$dBA	
Separació entre una **unitat d'ús i un recinte d'instal·lacions o d'activitat**	entre recinte d'instal·lacions / activitat i recinte protegit	$L'_{nT,w} \leq 60$dB		$D_{nTA} \geq 55$dBA	
	entre recinte d'instal·lacions / activitat i recinte habitable	$L'_{nT,w} \leq 60$dB		$D_{nTA} \geq 45$dBA	

EXIGÈNCIES DE CONTROL DEL TEMPS DE REVERBERACIÓ

Espais que han de controlar el seu temps de reverberació:	**Temps màxim de reverberació**	
Aules i sales de conferències buides (sense ocupació, ni mobiliari), amb un volum $\leq 350m^3$	0,7s	
Aules i sales de conferències buides (incloent el total de butaques), amb un volum $\leq 350m^3$	0,5s	
Restaurants i menjadors	0,9s	
Zones comunes dels edificis d'ús residencial públic, docent i hospitalari adjacents a recintes protegits amb els que comparteixen portes	**Àrea d'absorció acústica equivalent** $A \geq 0,2m^2/m^3$	

EXIGÈNCIES DE SOROLL I VIBRACIONS DE LES INSTAL·LACIONS

Es limitarà el nivell de soroll i de vibracions que les instal·lacions puguin transmetre als recintes protegits o habitables de l'edifici a través de punts de contacte amb els elements constructius, de manera que no s'augmentin els nivells deguts a les restant fonts de l'edifici.

El nivell de potència acústica dels equipaments generadors de soroll estacionari situats als recintes d'instal·lacions, així com les reixetes i difusors terminals d'instal·lacions d'aire condicionat compliran els nivells d'immissió en els recintes adjacents de la Llei 37/2003 de soroll.

El nivell de potència acústica màxima dels equips situats a les cobertes i zones exteriors annexes, serà tal que l'entorn de l'equip i els recintes habitables i protegits no superin els objectius de qualitat acústica corresponents

(1) Només aplicable als usos residencial i sanitari

MD 3.7 Estalvi d'energia.

- Normativa d'aplicació: HE. Compliment de les exigències recollides en el Document Bàsic d'Estalvi d'Energia (DBHE) del CTE en relació a la Limitació del consum energètic i la Limitació de la demanada energètica.
  S'adjunten les fitxes justificatives del DB-HE.

  - Condicionants de l'entorn i del projecte:
    - Classificació de la zona climàtica a efectes de la justificació del DB-HE0 i DB-HE1
      Zona climàtica B3
      Classe d'higrometria dels espais: 4

    - Classificació dels espais: Vestidors (pública concurrència)

MD 3.7.1 Limitació del consum energètic

L'edifici compleix amb la secció HE-0 del CTE: *Limitació del consum energètic*, de la qual s'adjunta una fitxa resum de les exigències que estableix, en funció de la zona climàtica on s'ubica l'edifici.

- *Inserir fitxa de "CTE HE 0. Projecte Bàsic. Paràmetres per donar compliment a les exigències bàsiques de Limitació del Consum Energètic", al final d'aquest apartat*

El compliment de l'exigència es justifica mitjançant l'Eina CEXv2.3. L'informe de resultats del programa s'adjunta com a Document Annex a la Memòria.

MD 3.7.2 Control de la demanda energètica

L'edifici compleix amb la secció HE-1 del CTE: *Condicions per al control de la demanda energètica*, de la qual s'adjunta una fitxa resum de les exigències que estableix, en funció de la zona climàtica on s'ubica l'edifici i la seva compacitat.

- *Inserir fitxa de "CTE HE 1. Projecte Bàsic. Paràmetres per donar compliment a les exigències bàsiques de Control de la demanda energètica", al final d'aquest apartat*

Els valors del Coeficient global de transmissió de l'envolupant (K), el Paràmetre de control solar (Q_{100}) i la Relació del canvi d'aire a 50 Pa (n_{50}) de l'edifici i la comprovació que aquests són inferiors als límits establerts, s'ha calculat mitjançant l'Eina CEXv2.3.

L'absència de condensacions intersticials es justifica mitjançant un document a part annex a la memòria.

La transmitància tèrmica dels tancaments i obertures de l'envolupant tèrmica, la permeabilitat a l'aire de les obertures, així com la transmitància tèrmica de les particions interiors s'especifica a la Memòria constructiva en la qual també es justifica que no se superen els valors límit.

Programa de càlcul:	CEXv2.3
Perfil d'ús de l'edifici:	Residencial
Renovacions d'aire:	0,8 renovacions/hora
Rendiment de les instal·lacions:	Per als espais habitables de l'edifici que no tenen sistema de climatització assignat, s'han considerat els sistemes de referència amb els rendiments establerts a la taula 4.5 del DB HE 0. Per a la resta d'instal·lacions veure la memòria constructiva i l'informe de CEXv2.3 amb el qual s'ha calculat la qualificació energètica de l'edifici- en l'apartat "Documents i projectes complementaris"

Referència de projecte: Vestidors al poliesportiu de Móra la Nova

DADES

Tipus d'intervenció:	☑ **Obra nova** ☐ **Ampliació:** sup. útil > 50 m², en la qual s'incrementa més d'un 10% la superfície o volum construït de la unitat o unitats d'ús on s'intervé ☐ **Canvi d'ús diferent al d'habitatge:** sup. útil > 50 m² ☐ **Reforma:** que renova de manera conjunta > 25 % de l'envolupant tèrmica final **i** les instal·lacions de generació tèrmica de l'edifici.
Ús de l'edifici / entitat:	Vestidor
Zona climàtica hivern:	☐ A ☑ B ☐ C ☐ D ☐ E

EXIGÈNCIA

☑ El consum d'**energia primària no renovable** ($C_{ep,nren}$) de l'edifici no superarà el valor límit ($C_{ep,nren,lim}$) en funció de la zona climàtica i de la Càrrega interna mitjana (C_{FI}) (1).

Clima	Consum d'energia primària no renovable			
☐ A	$C_{ep,nren}$	≤	$55 + 8 \cdot C_{FI}$	kW·h/m²· any
☑ B	$C_{ep,nren}$	≤	$50 + 8 \cdot C_{FI}$	kW·h/m²· any
☐ C	$C_{ep,nren}$	≤	$35 + 8 \cdot C_{FI}$	kW·h/m²· any
☐ D	$C_{ep,nren}$	≤	$20 + 8 \cdot C_{FI}$	kW·h/m²· any
☐ E	$C_{ep,nren}$	≤	$10 + 8 \cdot C_{FI}$	kW·h/m²· any

☑ El consum d'**energia primària total** ($C_{ep,tot}$) de l'edifici no superarà el valor límit ($C_{ep,tot,lim}$) en funció de la zona climàtica i de la Càrrega interna mitjana (C_{FI}) (1).

Clima	Consum d'energia primària total			
☐ A	$C_{ep,tot}$	≤	$155 + 9 \cdot C_{FI}$	kW·h/m²· any
☑ B	$C_{ep,tot}$	≤	$150 + 9 \cdot C_{FI}$	kW·h/m²· any
☐ C	$C_{ep,tot}$	≤	$140 + 9 \cdot C_{FI}$	kW·h/m²· any
☐ D	$C_{ep,tot}$	≤	$130 + 9 \cdot C_{FI}$	kW·h/m²· any
☐ E	$C_{ep,tot}$	≤	$120 + 9 \cdot C_{FI}$	kW·h/m²· any

(1) Càrrega interna mitjana (C_{FI}), en W/m²: càrrega mitjana horària d'una setmana tipus, repercutida per unitat de superfície de l'edifici o zona de l'edifici, tenint en compte la càrrega sensible deguda a l'ocupació, així com les càrregues degudes a la il·luminació i als equips. (Veure Annex A: Terminologia DB HE)

CTE RD 314/2006 i posteriors modificacions (inclou RD 732/2019)
© Col·legi d'Arquitectes de Catalunya 2020. Aquest document és per a ús exclusiu dels arquitectes col·legiats autoritzats pel COAC. Qualsevol reproducció, transformació, difusió, comunicació o utilització no autoritzada expressament, serà objecte de les accions legals escaients, d'acord amb la legislació sobre propietat intel·lectual.

Referència de projecte: Vestidors al poliesportiu de Móra la Nova

DADES

Tipus d'intervenció:

- [x] **Obra nova**
- [ ] **Ampliació:** sup. útil > 50 m², en la qual s'incrementa més d'un 10% la superfície o volum construït de la unitat o unitats d'ús on s'intervé
- [ ] **Canvi d'ús diferent al d'habitatge:** sup. útil > 50 m²
- [ ] **Reforma:** que renova de manera conjunta > 25 % de l'envolupant tèrmica final **i** les instal·lacions de generació tèrmica de l'edifici.

Ús de l'edifici / entitat: Vestidors

Zona climàtica hivern: [ ] A [x] B [ ] C [ ] D [ ] E

EXIGÈNCIA

[x] El consum d'**energia primària no renovable** ($C_{ep,nren}$) de l'edifici no supera el valor límit ($C_{ep,nren,lim}$) en funció de la zona climàtica i de la Càrrega interna mitjana (C_{fI}) (1).

Clima	Consum d'energia primària no renovable, $C_{ep,nren}$				
[ ] A	$C_{ep,nren}$ =		≤ $55 + 8 \cdot C_{fI}$ =		kW·h/m²· any
[x] B	$C_{ep,nren}$ =	72,10	≤ $50 + 8 \cdot C_{fI}$ =	94,70	kW·h/m²· any
[ ] C	$C_{ep,nren}$ =		≤ $35 + 8 \cdot C_{fI}$ =		kW·h/m²· any
[ ] D	$C_{ep,nren}$ =		≤ $20 + 8 \cdot C_{fI}$ =		kW·h/m²· any
[ ] E	$C_{ep,nren}$ =		≤ $10 + 8 \cdot C_{fI}$ =		kW·h/m²· any

[x] El consum d'**energia primària total** ($C_{ep,tot}$) de l'edifici no supera el valor límit ($C_{ep,tot,lim}$) en funció de la zona climàtica i de la Càrrega interna mitjana (C_{fI}) (1).

Clima	Consum d'energia primària total, $C_{ep,tot}$				
[ ] A	$C_{ep,tot}$ =		≤ $155 + 9 \cdot C_{fI}$ =		kW·h/m²· any
[x] B	$C_{ep,tot}$ =	195,40	≤ $150 + 9 \cdot C_{fI}$ =	200,30	kW·h/m²· any
[ ] C	$C_{ep,tot}$ =		≤ $140 + 9 \cdot C_{fI}$ =		kW·h/m²· any
[ ] D	$C_{ep,tot}$ =		≤ $130 + 9 \cdot C_{fI}$ =		kW·h/m²· any
[ ] E	$C_{ep,tot}$ =		≤ $120 + 9 \cdot C_{fI}$ =		kW·h/m²· any

Verificació de l'exigència mitjançant: CE3X, mitjançant un complement

(1) Càrrega interna mitjana (C_{fI}), en W/m²: càrrega mitjana horària d'una setmana tipus, repercutida per unitat de superfície de l'edifici o zona de l'edifici, tenint en compte la càrrega sensible deguda a l'ocupació, així com les càrregues degudes a la il·luminació i als equips. (Veure Annex A: Terminologia DB HE)

CTE RD 314/2006 i posteriors modificacions (inclou RD 732/2019)
© Col·legi d'Arquitectes de Catalunya 2020. Aquest document és per a ús exclusiu dels arquitectes col·legiats autoritzats pel COAC. Qualsevol reproducció, transformació, difusió, comunicació o utilització no autoritzada expressament, serà objecte de les accions legals escaients, d'acord amb la legislació sobre propietat intel·lectual.

Referència de projecte: Vestidors al poliesportiu de Móra la Nova

DADES

Tipus d'intervenció: ☑ **Obra nova** ☐ **Ampliació**

Ús de l'edifici: Vestuaris

Zona climàtica hivern: ☐ A ☑ B ☐ C ☐ D ☐ E

EXIGÈNCIES

Condicions de l'envolupant tèrmica

☑ Transmitància tèrmica dels elements (**U**)

Es limitarà la transmitància tèrmica de cada element de l'envolupant de l'edifici:

Transmitància tèrmica màxima, U_{lim} W/m²K	Zona climàtica d'hivern A	B	C	D	E
- Murs i terres en contacte amb l'aire exterior (U_M, U_S)	0,70	0,56	0,49	0,41	0,37
- Cobertes en contacte amb l'aire exterior (U_C)	0,50	0,44	0,40	0,35	0,33
- Murs, terres i cobertes en contacte amb espais no habitables o amb el terreny (U_T) Mitgeres o particions interiors que pertanyin a l'envolupant tèrmica (U_{MD})	0,80	0,75	0,70	0,65	0,59
- Obertures (U_H)* (conjunt de marc, vidre i, si escau, caixa de persiana)	2,70	2,30	2,10	1,80	1,80
- Portes amb superfície semitransparent ≤ 50%			5,70		

* Els buits amb ús d'aparador en activitats comercials poden incrementar el valor d'U_H en un 50%.

☑ Coeficient global de transmissió de calor de l'envolupant (**K**)[1] o Limitació de la demanda (**D**)[2]

Es limitarà el coeficient global de transmissió a través de l'envolupant de l'edifici:

Coef. global de transmissió de calor màxim, K_{lim} W/m²K	Compacitat (V/A) [3]	Zona climàtica d'hivern A	B	C	D	E
- Envolupant tèrmica	≤ 1	0,81	0,76	0,65	0,54	0,43
	≥ 4	0,98	0,92	0,82	0,70	0,59

* Els valors límit per compacitats intermèdies (1< V/A< 4) s'obtenen per interpolació.

O bé, alternativament, es limitaran la Demanda de calefacció i la de refrigeració a menys de 15 kWh/m²any.

☑ Control solar de l'envolupant ($q_{sol;jul}$) [4]

El paràmetre de **control solar** de l'edifici no superarà el valor límit $q_{sol;jul,lim}$: **4** kWh/m²·mes.

CTE RD 314/2006 i posteriors modificacions (inclou RD 450/2022)
© Col·legi d' Arquitectes de Catalunya 2022. Aquest document és per a ús exclusiu dels arquitectes col·legiats autoritzats pel COAC. Qualsevol reproducció, transformació, difusió, comunicació o utilització no autoritzada expressament, serà objecte de les accions legals escaients, d' acord amb la legislació sobre propietat intel·lectual.

EXIGÈNCIES

☑ Permeabilitat a l'aire de les obertures de l'envolupant (Q_{100})

Es limitarà la permeabilitat a l'aire de les obertures de l'envolupant de l'edifici:

	Zona climàtica d'hivern				
Permeabilitat a l'aire màxima, $Q_{100,lim}$ m³/h·m²	☐ A	☑ B	☐ C	☐ D	☐ E
- Obertures de l'envolupant	27	27	9	9	9

La permeabilitat del buit s'obtindrà tenint en compte, si escau, el calaix de persiana.

☑ Limitació de descompensacions

Es limitarà la transmitància tèrmica (U) de les particions interiors de l'edifici, en funció de les unitats d'ús que delimitin:

		Zona climàtica d'hivern				
Transmitància tèrmica màxima, U_{lim} W/m²K		☐ A	☑ B	☐ C	☐ D	☐ E
- Particions entre unitats del mateix ús	horitzontals	1,80	1,55	1,35	1,20	1,00
	verticals	1,40	1,20	1,20	1,20	1,00
- Particions entre unitats de diferent ús, i entre unitats d'ús i zones comunes	horitzontals i verticals	1,25	1,10	0,95	0,85	0,70

☑ Limitació de condensacions

En el cas que es produeixin condensacions intersticials en l'envolupant tèrmica, aquestes seran tals que no produeixin una reducció significativa en les seves prestacions tèrmiques o suposin un risc de degradació o pèrdua de la seva vida útil. A més, la màxima condensació acumulada en cada període anual no serà superior a la quantitat d'evaporació possible en el mateix període.

(1) *Coeficient global de transmissió de calor de l'envolupant* (**K**), en W/m²·K: valor mitjà del coeficient de transmissió de calor per a la superfície d'intercanvi tèrmic de l'envolupant. Té en consideració els elements en contacte amb el terreny i amb l'ambient exterior, inclosos el seus ponts tèrmics. (veure Annex A: Terminologia DB HE)

(2) En el cas d'ampliacions, només s'aplicaran els valors límits (**K** o **D**) si la superfície o el volum construït s'incrementa > 10%.

(3) *Compacitat* (V/A), en m³/m²: relació entre el volum tancat per l'envolupant tèrmica i la suma de les superfícies d'intercanvi tèrmic amb l'aire exterior o el terreny. (veure Annex A: Terminologia DB HE)

(4) *Control solar de l'envolupant* ($q_{sol;jul}$), en kWh/m²·mes: relació entre els guanys solars durant el mes de juliol a través de les obertures de l'envolupant amb les proteccions solars mòbils activades, i la superfície útil habitable dels espais inclosos dins l'envolupant tèrmica. Per a edificis d'ús diferent al d'habitatge el valor límit $q_{sol;jul,lim}$ = 4 kWh/m²·mes. (veure Annex A: Terminologia DB HE)

CTE RD 314/2006 i posteriors modificacions (inclou RD 450/2022)
© Col·legi d' Arquitectes de Catalunya 2022. Aquest document és per a ús exclusiu dels arquitectes col·legiats autoritzats pel COAC. Qualsevol reproducció, transformació, difusió, comunicació o utilització no autoritzada expressament, serà objecte de les accions legals escaients, d' acord amb la legislació sobre propietat intel·lectual.

Referència de projecte: Vestidors al poliesportiu de Móra la Nova

DADES

Tipus d'intervenció: ☑ **Obra nova** ☐ **Ampliació**

Ús de l'edifici: Vestidors Compacitat(1) : 1,05 m³/m²

Zona climàtica hivern: ☐ A ☑ B ☐ C ☐ D ☐ E

EXIGÈNCIES

Condicions de l'envolupant tèrmica

Verificació de l'exigència mitjançant: CE3X, mitjançant un complement

☑ Transmitància tèrmica dels elements de l'envolupant (**U**)

Transmitància tèrmica dels elements:	**U** element W/m²K		**Transmitància tèrmica màxima,** W/m²K Zona climàtica d'hivern A	B	C	D	E
- Murs i terres en contacte amb l'aire exterior (U_M, U_S)	0,38	≤	0,70	0,56	0,49	0,41	0,37
- Cobertes en contacte amb l'aire exterior (U_C)	0,38	≤	0,50	0,44	0,40	0,35	0,33
- Murs, terres i cobertes en contacte amb espais no habitables o amb el terreny (U_T) Mitgeres o particions interiors que pertanyin a l'envolupant tèrmica (U_{MD})	0,72	≤	0,80	0,75	0,70	0,65	0,59
- Obertures (U_H)* (conjunt de marc, vidre i, si escau, caixa de persiana)	0,38	≤	2,70	2,30	2,10	1,80	1,80
- Portes amb superfície semitransparent ≤ 50%	1,06	≤			5,70		

* Els buits amb ús d'aparador en activitats comercials poden incrementar el valor d'U_H en un 50%.

☑ Coeficient global de transmissió de calor de l'envolupant (**K**)(2) o Limitació de la demanda (**D**)(3)

Coeficient global de transmissió de l'envolupant:	**K** envolupant W/m²K		**Coeficient global de transmissió màxim*,** W/m²K Zona climàtica d'hivern A	B	C	D	E
- Envolupant tèrmica	0,44	≤		**0,76**			

* Els valors límit per compacitats intermèdies (1< V/A< 4) s'obtenen per interpolació.

☐ No s'aplica la limitació del *Coeficient global de transmissió de l'envolupant* (K) atès que la Demanda de calefacció i la de refrigeració són inferiors al valor límit **15** kWh/m²·any.

☑ Control solar de l'envolupant ($q_{sol;jul}$) (4)

El paràmetre de control solar ($q_{sol;jul}$) de:

l'edifici = 3,11 kWh/m²·mes ≤ al valor límit $q_{sol;jul,lim}$ = **4** kWh/m²·mes.

CTE RD 314/2006 i posteriors modificacions (inclou RD 450/2022)
© Col·legi d' Arquitectes de Catalunya 2022. Aquest document és per a ús exclusiu dels arquitectes col·legiats autoritzats pel COAC. Qualsevol reproducció, transformació, difusió, comunicació o utilització no autoritzada expressament, serà objecte de les accions legals escaients, d' acord amb la legislació sobre propietat intel·lectual.

EXIGÈNCIES

✓ Permeabilitat a l'aire de les obertures de l'envolupant (Q_{100})

Permeabilitat a l'aire de les obertures:	Q_{100} obertures m³/h·m²		Permeabilitat a l'aire màxima, m³/h·m² — Zona climàtica d'hivern				
			☐ A	✓ B	☐ C	☐ D	☐ E
- Obertures de l'envolupant	3	≤	27	27	9	9	9

La permeabilitat del buit s'obtindrà tenint en compte, si escau, el calaix de persiana.

✓ Limitació de descompensacions

Transmitància tèrmica de les particions interiors:		U element W/m²K		Transmitància tèrmica màxima, W/m²K — Zona climàtica d'hivern				
				☐ A	✓ B	☐ C	☐ D	☐ E
- Particions entre unitats del mateix ús	horitzontals	0,00	≤	1,80	1,55	1,35	1,20	1,00
	verticals	1,20	≤	1,40	1,20	1,20	1,20	1,00
- Particions entre unitats de diferent ús, i entre unitats d'ús i zones comunes	horitzontals i verticals	0,00	≤	1,25	1,10	0,95	0,85	0,70

✓ Limitació de condensacions

Verificació de l'exigència mitjançant: CE3X, mitjançant un complement

(1) *Compacitat* (V/A), en m³/m²: relació entre el volum tancat per l'envolupant tèrmica i la suma de les superfícies d'intercanvi tèrmic amb l'aire exterior o el terreny. (veure Annex A: Terminologia DB HE)

(2) *Coeficient global de transmissió de calor de l'envolupant* (**K**), en W/m²·K: valor mitjà del coeficient de transmissió de calor per a la superfície d'intercanvi tèrmic de l'envolupant. Té en consideració els elements en contacte amb el terreny i amb l'ambient exterior, inclosos el seus ponts tèrmics. (veure Annex A: Terminologia DB HE)

(3) En el cas d'ampliacions, només s'aplicaran els valors límits (**K** o **D**) si la superfície o el volum construït s'incrementa > 10%.

(4) *Control solar de l'envolupant* ($q_{sol;jul}$), en kWh/m²·mes: relació entre els guanys solars durant el mes de juliol a través de les obertures de l'envolupant amb les proteccions solars mòbils activades, i la superfície útil habitable dels espais inclosos dins l'envolupant tèrmica. Per a edificis d'ús diferent al d'habitatge el valor límit $q_{sol;jul,lim}$ = 4 kWh/m²·mes. (veure Annex A: Terminologia DB HE)

CTE RD 314/2006 i posteriors modificacions (inclou RD 450/2022)
© Col·legi d' Arquitectes de Catalunya 2022. Aquest document és per a ús exclusiu dels arquitectes col·legiats autoritzats pel COAC. Qualsevol reproducció, transformació, difusió, comunicació o utilització no autoritzada expressament, serà objecte de les accions legals escaients, d' acord amb la legislació sobre propietat intel·lectual.

Coeficients de pas d'energia final a primària:	Els considerats per defecte pel programa de càlcul.

MD 3.8 Altres requisits de l'edifici

Accés al servei de telecomunicacions

El projecte de l'edifici garanteix la previsió d'espais per a la implantació de les infraestructures de telecomunicacions d'acord amb el RD Llei 1/98 "Infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicación" (BOE 28/02/1998).

Ecoeficiència

El projecte incorpora els criteris d'ecoeficiència obligatoris pel Decret 21/2006 de la Generalitat de Catalunya relatius a l'aigua, l'energia, els materials i sistemes constructius i els residus.

Cadascuna de les mesures adoptades es reflecteix en l'apartat de la Memòria Constructiva corresponent al sistema al qual es refereix (envolupant, instal·lacions, etc.) i, en alguns casos, també en els Plànols i/o els Amidaments. També s'incorpora, com a annex al projecte, el Pla de gestió dels residus de construcció que es generaran durant l'obra.

A més dels paràmetres obligatoris, s'han adoptat d'altres amb l'objecte de superar els 10 punts mínims establerts pel Decret, fent un total de 26 PUNTS. Al final d'aquest capítol s'ha incorporat una fitxa resum, justificativa del seu compliment.

Com a informació complementària a la de la fitxa, s'opta perquè la família de productes de la construcció de l'edifici que disposaran del Distintiu de garantia de Qualitat Ambiental de la Generalitat de Catalunya siguin les aixetes dels aparells sanitaris.

- *Fitxa de Justificació del Decret 21/2006 "Adopció de criteris ambientals i d'ecoeficiència en els edificis" .*

ADOPCIÓ DE CRITERIS AMBIENTALS I D'ECOEFICIÈNCIA EN ELS EDIFICIS.

DECRET 21/2006

ECOEFICIÈNCIA
PROJECTE BÀSIC

(ESPECIFICACIÓ DE LES DISPOSICIONS ADOPTADES)

DADES DE L'EDIFICI:

Situació:

Comarca:	Ribera d'Ebre	**Municipi:**	Móra la Nova

Nova edificació	X	**Reconversió d'antiga edificació**		**Gran rehabilitació**	

		Usuaris		Usuaris
USOS DE L'EDIFICI:	/estuaris/dutxes col·lectives (piscines, poliesportius, gimnasos)	43		
Habitatge	**Unifamiliar, núm. Hab:** / **Plurifamiliar, núm. Hab:**		**Docent** (escoles infantils i centres de formació primària, secundària, universitària i professional)	
Residencial col·lectiu (hotels, pensions, residències, albergs)			**Sanitari** (hospitals, clíniques, ambulatoris i centres de salut)	
Administratiu (centres de l'Administració pública, bancs,oficines)			**Esportiu** (polisportius, piscines i gimnasos)	X

PARÀMETRES D'ECOEFICIÈNCIA D'OBLIGAT COMPLIMENT

		PROJECTE
AIGUA tots els usos		
SANEJAMENT	**xarxa de sanejament separada** per aigües residuals i pluvials fins arqueta fora propietat o límit més proper	S
AIXETES	**aixetes** de lavabos, bidets, aigüeres i equips de dutxa: cabal **Q ⌈ 12 l/min**; **Q ≥ 9 l/min a 1 bar**	S
	cisternes de vàters amb mecanismes de **doble descàrrega o** descàrrega **interrompible**	S
	ús docent, sanitari o esportiu: aixetes **lavabos i dutxes** : **temporitzadors o detectors** de presència	S
ENERGIA tots els usos		
AILLAMENT TÈRMIC	**parts massisses** de tots els **tancaments verticals exteriors**, ponts tèrmics inclosos : **Km ⌈ 0,70 W/m²K** (1)(2)	S
	obertures de cobertes i **façanes** d'espais habitables amb vidres dobles o similar : **Km ⌈ 3,30 W/m²K** (1)(2)	S
PROTECCIÓ SOLAR	**obertures de cobertes i façanes orientades a sud-oest (± 90⁰)**, disposen d'element o tractament **a l'exterior o entre els dos vidres** tal que : **factor solar** de la part envidrada **S⌈ 35%**	S
PRODUCCIÓ D'AIGUA CALENTA SANITÀRIA AMB ENERGIA SOLAR	**USUARIS DE L'EDIFICI** 43 — **demanda ACS a 60⁰** 860 l/dia	
	edificis amb **demanda d'aigua calenta sanitària ≥ 50 l/dia a 60⁰** han de disposar de sistema de producció **d'ACS amb energia solar tèrmica** — **zona climàtica** IV	
	contribució mínima d'energia solar en producció d'ACS 60% % (3)	N
	no és d'aplicació quan : cal justificar-ho adequadament a la memòria — **l'aportació energètica solar** és cobreix amb **altres fonts d'energies renovables** S	
	l'edifici **no** compta amb **suficient assolellament**	
	en edificis de **nova planta** per **limitacions de la normativa urbanística** que impossibilita la superfície de captació	
	en **rehabilitació** per la **configuració prèvia de l'edifici o de la normativa urbanística**	
	per **protecció patrimoni cultural català**	S
	si per la **producció d'ACS** s'utilitzen **resistències elèctriques amb efecte Joule;** a qualsevol zona climàtica: — **contribució mínima d'energia solar** en producció d'ACS 70 %	N
	la zona **no té servei de gas canalitzat** o **l'aportació energètica és cobreix amb altres fonts d'energies renovables** 60% % (4)	S
RENTAVAIXELLES	si es **preveu la instal·lació d'aparell rentavaixelles**: a l'espai previst, hi haurà una **presa d'aigua freda** i **una d'aigua calenta**	
MATERIALS I SISTEMES CONSTRUCTIUS tots els usos		
PRODUCTES	**al menys una família de productes de la construcció de l'edifici** (productes destinats al mateix ús), **haurà de disposar d'un** dels següents : — distintiu de garantia de qualitat ambiental de la Generalitat de Catalunya	
	etiqueta ecològica de la Unió Europea	
	marca AENOR Medioambiente	
	etiqueta ecològica tipus I (UNE-EN ISO 14024/2001)	
	etiqueta ecològica tipus III (UNE 150.025/2005 IN)	S
RESIDUS. DOMÈSTICS tots els usos		
HABITATGES (adaptant-se a les ordenances municipals)	preveu un **espai fàcilment accessible** de **150 dm³** per separar les fraccions següents: — envasos lleugers, matèria orgànica, vidre, paper/cartró i rebuig	
ALTRES USOS (sense perjudici d'altres normatives)	les diferents unitats privatives **disposen** segons el seu ús un **sistema d'emmagatzematge** per separat **dels diferents tipus de residu** : — al'interior de les unitats privatives S	
	a un espai comunitari	S

Decret 21/2006 - Adopció de criteris ambientals i d'ecoeficiència en els edificis. Oficina Consultora Tècnica .Col·legi d'Arquitectes de Catalunya . Departament de Medi Ambient i Habitatge. Generalitat de Catalunya. v 2.0.5- Maig 2007

ADOPCIÓ DE CRITERIS AMBIENTALS I D'ECOEFICIÈNCIA EN ELS EDIFICIS.

DECRET 21/2006

ECOEFICIÈNCIA
PROJECTE BÀSIC

(ESPECIFICACIÓ DE LES DISPOSICIONS ADOPTADES)

PARÀMETRES AMBIENTALS D'OBLIGAT COMPLIMENT		PROJECTE
EDIFICIS D'HABITATGES exclusivament		
AILLAMENT ACÚSTIC	**elements horitzontals i parets separadores entre propietaris o usuaris diferents: aïllament mínim a so aeri R de 48 dBA**	S
	entre interior d'habitatges i espais comunitaris: aïllament mínim a so aeri R de 48 dBA	S

PARÀMETRES D'ECOEFICIÈNCIA D'OBLIGAT COMPLIMENT		PROJECTE
MATERIALS I SISTEMES CONSTRUCTIUS tots els usos		

en la construcció de l'edifici **cal obtenir** un mínim de 10 punts**, utilitzant algunes de les** solucions constructives següents:		PUNTS	
DISSENY DE L'EDIFICI	façana ventilada a orientació sud-oest (± 90^0)	5	
	coberta ventilada	5	S
	coberta enjardinada	5	
	en edificis d'habitatges que el 80% d'aquests rebin a l'obertura de la sala una hora d'assolellament directe entres les 10 i les 12 hores solars, el solstici d'hivern	5	
	que les diferents entitats privatives de l'edifici disposin de ventilació creuada natural	6	
CONSTRUCCIÓ	sistemes preindustrialitzats, com a mínim al 80% de la superfície de l'estructura	6	S
	sistemes preindustrialitzats, com a mínim al 80% de la superfície dels tancaments exteriors	5	
AILLAMENT TÈRMIC	reduir el coeficient mitjà de transmitància tèrmica Km dels tancaments verticals exteriors en un 10% de 0,70 W/m^2K ; Km [0,63 W/m^2K	4	
	reduir el coeficient mitjà de transmitància tèrmica Km dels tancaments verticals exteriors en un 20% de 0,70 W/m^2K ; Km [0,56 W/m^2K	6	
	reduir el coeficient mitjà de transmitància tèrmica Km dels tancaments verticals exteriors en un 30% de 0,70 W/m^2K ; Km [0,49 W/m^2K	8	S
AILLAMENT ACÚSTIC	en edificis d'habitatges, les obertures dels tancaments exteriors sobreexposats o exposats (NRE-AT/87), disposen de solucions de finestra, doble finestra o balconada, on el conjunt de bastiment i envidrament tenen aïllament a so aeri R de ≥ 28 dBA	4	
	en els edificis d'habitatges, els elements horitzontals de separació entre propietats i usuaris diferents, i també les cobertes transitables, tenen solucions constructives en les que el nivell d'impacte Ln en l'espai inferior sigui [74 dBA	5	
MATERIALS	utilitzar al menys un producte obtingut del reciclatge de productes (de la construcció, pneumàtics, residus d'escumes, etc)	4	
	en cas de demolició prèvia, reutilitzar els residus petris generats en la construcció del nou edifici	4	
INSTAL·LACIONS	disposar d'un sistema de reaprofitament de les aigües pluvials de l'edifici	5	
	disposar d'un sistema de reaprofitament de les aigües grises i pluvials de l'edifici	8	
	utilització d'energies renovables per obtenir la climatització (calefacció i/o refrigeració) de l'edifici	7	S
	enllumenat d'espais comunitaris o d'accés amb detectors de presència, sense que afecti negativament al sistema d'enllumenat	3	
			26

(1) Per algunes zones climàtiques, els requeriments del CTE, son més restrictius que els del decret de ecoeficiència
(2) Per tal de no entrar en contradicció amb el Codi Tècnic de l'Edificació, a partir de la data d'aplicació obligatòria del Document Bàsic HE (29/09/2006) la Km s'assimilarà a la U_{Mlim}, és a dir, a la Transmitància límit mitjana dels murs de l'edifici (taules 2.2 del CTE)
(3) Contribució solar mínima d'energia solar en la producció d'ACS
(4) Cal fer constar el mateix percentatge de contribució solar que a (3)

El codi de barres no és correcte. Han d'estar activades les macros i el programa ha d'estar correctament instal.lat.
Revisa la configuració de seguretat de excel: Menú Macro, Seguretat i posar Nivell de seguretat en 'Mig'.

ADOPCIÓ DE CRITERIS AMBIENTALS I D'ECOEFICIÈNCIA EN ELS EDIFICIS.

DECRET 21/2006

ECOEFICIÈNCIA
PROJECTE D'EXECUCIÓ

(JUSTIFICACIÓ DE LES DISPOSICIONS ADOPTADES)

DADES DE L'EDIFICI:

Situació:

Comarca:	Ribera d'Ebre	**Municipi:**	Móra la Nova

Nova edificació	X	**Reconversió d'antiga edificació**		**Gran rehabilitació**	

		Usuaris		Usuaris
USOS DE L'EDIFICI:	/estuaris/dutxes col·lectives (piscines, poliesportius, gimnasos)	43		
Habitatge	**Unifamiliar, núm. Hab:** / **Plurifamiliar, núm. Hab:**		**Docent** (escoles infantils i centres de formació primària, secundària, universitària i professional)	
Residencial col·lectiu (hotels, pensions, residències, albergs)			**Sanitari** (hospitals, clíniques, ambulatoris i centres de salut)	
Administratiu (centres de l'Administració pública, bancs,oficines)			**Esportiu** (polisportius, piscines i gimnasos)	X

PARÀMETRES D'ECOEFICIÈNCIA D'OBLIGAT COMPLIMENT

					PROJECTE (1) M	P	A
AIGUA tots els usos							
SANEJAMENT	**xarxa de sanejament separada** per aigües residuals i pluvials fins arqueta fora propietat o limit més proper			S		X	
AIXETES	**aixetes** de lavabos, bidets, aigüeres i equips de dutxa: cabal **Q [12 l/min; Q ≥ 9 l/min a 1 bar**			S	X		
	cisternes de vàters amb mecanismes de **doble descàrrega o** descàrrega **interrompible**			S	X		
	ús docent, sanitari o esportiu: aixetes **lavabos i dutxes** : **temporitzadors o detectors** de presència			S	X		
ENERGIA tots els usos							
AILLAMENT TÈRMIC	**parts massisses** de tots els **tancaments verticals exteriors**, ponts tèrmics inclosos: **Km [0,70 W/m²K** (2)(3)			S	X		
	obertures de cobertes i **façanes** d'espais habitables amb vidres dobles o similar: **Km [3,30 W/m²K**			S	X		
PROTECCIÓ SOLAR	**obertures de cobertes i façanes orientades a sud-oest (± 90⁰)**, disposen d'element o tractament **a l'exterior o entre els dos vidres** tal que : **factor solar** de la part envidrada **S[35%**			S	X		
PRODUCCIÓ D'AIGUA CALENTA SANITÀRIA AMB ENERGIA SOLAR	**USUARIS DE L'EDIFICI** 43	**demanda ACS a 60⁰**	860 l/dia				
	edificis amb **demanda d'aigua calenta sanitària ≥ 50 l/dia a 60⁰** han de disposar de sistema de producció **d'ACS amb energia solar tèrmica**	**zona climàtica**	IV				
		contribució mínima d'energia solar en producció d'ACS	60% (4)	N	X		
	no és d'aplicació quan : cal justificar-ho adequadament a la memòria	**l'aportació energètica solar** és cobreix amb **altres fonts d'energies renovables**	S				
		l'edifici **no** compta amb **suficient assolellament**					
		en edificis de **nova planta** per **limitacions de la normativa urbanística** que impossibilita la superfície de captació					
		en **rehabilitació** per la **configuració prèvia de l'edifici o de la normativa urbanística**		S			
		per **protecció patrimoni cultural català**					
	si per la **producció d'ACS** s'utilitzen **resistències elèctriques amb efecte Joule;** a qualsevol zona climàtica:	**contribució mínima d'energia solar** en producció d'ACS	70%	N	X		
		la zona **no té servei de gas canalitzat** o **l'aportació energètica és cobreix amb altres fonts d'energies renovables**	60% (5)	S	X		
RENTAVAIXELLES	si es **preveu la instal·lació d'aparell rentavaixelles**: a l'espai previst, hi haurà una **presa d'aigua freda** i **una d'aigua calenta**						
MATERIALS I SISTEMES CONSTRUCTIUS tots els usos							
PRODUCTES	**al menys una família de productes de la construcció de l'edifici** (productes destinats al mateix ús), **haurà de disposar d'un** dels següents :	distintiu de garantia de qualitat ambiental de la Generalitat de Catalunya					
		etiqueta ecològica de la Unió Europea					
		marca AENOR Medioambiente					
		etiqueta ecològica tipus I (UNE-EN ISO 14024/2001)		S	X		
		etiqueta ecològica tipus III (UNE 150.025/2005 IN)					
RESIDUS. DOMÈSTICS tots els usos							
HABITATGES (adaptant-se a les ordenances municipals)	preveu un **espai fàcilment accessible** de **150 dm³** per separar les fraccions següents:	envasos lleugers, matèria orgànica, vidre, paper/cartró i rebuig					
ALTRES USOS (sense perjudici d'altres normatives)	les diferents unitats privatives **disposen** segons el seu ús un **sistema d'emmagatzematge** per separat **dels diferents tipus de residu** :	al'interior de les unitats privatives	S				
		a un espai comunitari		S	X		

Decret 21/2006 - Adopció de criteris ambientals i d'ecoeficiència en els edificis. Oficina Consultora Tècnica .Col·legi d'Arquitectes de Catalunya . Departament de Medi Ambient i Habitatge. Generalitat de Catalunya. v 2.0.5- Maig 2007

ADOPCIÓ DE CRITERIS AMBIENTALS I D'ECOEFICIÈNCIA EN ELS EDIFICIS.

DECRET 21/2006

ECOEFICIÈNCIA
PROJECTE D'EXECUCIÓ

(JUSTIFICACIÓ DE LES DISPOSICIONS ADOPTADES)

PARÀMETRES AMBIENTALS D'OBLIGAT COMPLIMENT

PROJECTE

EDIFICIS D'HABITATGES exclusivament

			M	P	A
AILLAMENT ACÚSTIC	**elements horitzontals i parets separadores entre propietaris o usuaris diferents: aïllament mínim a so aeri R de 48 dBA**	**S**			
	entre interior d'habitatges i espais comunitaris: aïllament mínim a so aeri R de 48 dBA	**S**			

PARÀMETRES D'ECOEFICIÈNCIA D'OBLIGAT COMPLIMENT

PROJECTE

MATERIALS I SISTEMES CONSTRUCTIUS tots els usos

en la construcció de l'edifici **cal obtenir** un mínim de 10 punts**, utilitzant algunes de les** solucions constructives següents:

		PUNTS		M	P	A
DISSENY DE L'EDIFICI	façana ventilada a orientació sud-oest (± 90^0)	5				
	coberta ventilada	5	S		X	
	coberta enjardinada	5				
	en edificis d'habitatges que el 80% d'aquests rebin a l'obertura de la sala una hora d'assolellament directe entres les 10 i les 12 hores solars, el solstici d'hivern	5				
	que les diferents entitats privatives de l'edifici disposin de ventilació creuada natural	6				
CONSTRUCCIÓ	sistemes preindustrialitzats, com a mínim al 80% de la superfície de l'estructura	6	S		X	
	sistemes preindustrialitzats, com a mínim al 80% de la superfície dels tancaments exteriors	5				
AILLAMENT TÈRMIC	reduir el coeficient mitjà de transmitància tèrmica Km dels tancaments verticals exteriors en un 10% de 0,70 W/m^2K ; Km [0,63 W/m^2K	4				
	reduir el coeficient mitjà de transmitància tèrmica Km dels tancaments verticals exteriors en un 20% de 0,70 W/m^2K ; Km [0,56 W/m^2K	6				
	reduir el coeficient mitjà de transmitància tèrmica Km dels tancaments verticals exteriors en un 30% de 0,70 W/m^2K ; Km [0,49 W/m^2K	8	S	X		
AILLAMENT ACÚSTIC	en edificis d'habitatges, les obertures dels tancaments exteriors sobreexposats o exposats (NRE-AT/87), disposen de solucions de finestra, doble finestra o balconada, on el conjunt de bastiment i envidrament tenen aïllament a so aeri R de ≥ 28 dBA	4				
	en els edificis d'habitatges, els elements horitzontals de separació entre propietats i usuaris diferents, i també les cobertes transitables, tenen solucions constructives en les que el nivell d'impacte Ln en l'espai inferior sigui [74 dBA	5				
MATERIALS	utilitzar al menys un producte obtingut del reciclatge de productes (de la construcció, pneumàtics, residus d'escumes, etc)	4				
	en cas de demolició prèvia, reutilitzar els residus petris generats en la construcció del nou edifici	4				
INSTAL·LACIONS	disposar d'un sistema de reaprofitament de les aigües pluvials de l'edifici	5				
	disposar d'un sistema de reaprofitament de les aigües grises i pluvials de l'edifici	8				
	utilització d'energies renovables per obtenir la climatització (calefacció i/o refrigeració) de l'edifici	7	S	X	X	
	enllumenat d'espais comunitaris o d'accés amb detectors de presència, sense que afecti negativament al sistema d'enllumenat	3				
			26			

RESIDUS D'OBRA tots els usos

PROJECTE

El projecte d'execució incorpora un **pla de residus de la construcció**, quantificant els residus generats per **tipòlogies** i **fases d'obra.** Defineix les operacions de destriament o recollida selectiva que es preveuen realitzar a obra, especificant la reutilització in situ i/o identificant els gestors de residus autoritzats

(1) Cal especificar a quin dels documents: memòria **M**, planols **P** o/i amidaments **A** es justifiquen les solucions adoptades
(2) Per algunes zones climàtiques, els requeriments del CTE, son més restrictius que els del decret de ecoeficiencia
(3) Per tal de no entrar en contradicció amb el Codi Tècnic de l'Edificació, a partir de la data d'aplicació obligatòria del Document Bàsic HE (29/09/2006) la Km s'assimilarà a la U_{Mlim}, és a dir, a la Transmitància límit mitjana dels murs de l'edifici (taule
(4) Contribució solar mínima d'energia solar en la producció d'ACS
(5) Cal fer constar el mateix percentatge de contribució solar que a (4)

El codi de barres no és correcte. Han d'estar activades les macros i el programa ha d'estar correctament instal.lat.
Revisa la configuració de seguretat de excel: Menú Macro, Seguretat i posar Nivell de seguretat en 'Mig'.

MC. MEMÒRIA CONSTRUCTIVA

MC 0 Treballs previs, replanteig general i adequació del terreny

En el solar a edificar no hi ha cap mena de construcció ni instal·lació que calgui enderrocar o retirar ni es preveu l'existència d'elements enterrats a excepció de possibles passos d'instal·lacions soterrades. No s'ha facilitat cap plànol indicatiu. Només existeix el perímetre de l'enjardinament. El terreny és pràcticament pla. El clavegueram i la resta de xarxes de servei estan situades a la voral. En conseqüència, no caldrà la realització de treballs previs especials.

MC 1 Sustentació de l'edifici

La cota de fonamentació de l'edifici és -1,34 m referida a la cota 0,00 del projecte o el que és el mateix, la cota 40,77 topogràfica.
Aquesta cota correspon a la anomenada Nivel pendent de definir en rebre l'estudi geotècnic.
Com a paràmetres de càlcul s'han utilitzat els que l'estudi geotècnic atribueix al Nivell X i que són els següents:

Les dades que figuren s'hauràn de revisar una vegada es disposi de l'estudi geotècnic.

- pressió vertical admissible de servei, q'_{bruta} = 0,15 N/mm^2 (1,5 Kg/cm^2) per un assentament màxim de 2,5cm i una distorsió angular màxima de L/500
- densitat aparent: γ_d: 20 kN/m^3 (2 T/m^3)
- angle de fregament (per tensió efectiva): Φ'= 33º
- cohesió (en termes de tensions totals): c_u = 10 kN/m^2 (1 T/m^2)
- cohesió (en termes de tensions efectives): c'=10 kN/m^2 (1 T/m^2)
- coeficient de Balast: k_{30} = 80 MN/m^3
- coeficient de permeabilitat: K_z = 10^{-5} m/s
- coeficient sísmic: C = 1,6
- terreny no expansiu
- terreny no agressiu al formigó armat segons taula 27.1.b de CE
- nivell freàtic no trobat en els sondejos i no es preveuen variacions que puguin afectar la fonamentació projectada
- els materials travessats pels sondejos són excavables amb maquinaria ordinària

MC 2 Sistema estructural

MC 2.1 Fonaments i contenció de terres

Descripció

A la vista del terreny excavat, l'autor de l'estudi geotècnic, desplaçat a l'obra, apreciarà la validesa de les dades aportades per l'estudi i comunicarà a la Direcció Facultativa qualsevol indefinició, canvi o incidència.

Caldrà incloure les recomanacions obtingudes de l'estudi geotècnic i verificar que aquestes concorden amb la solució adoptada una vegada es realitzi.

La fonamentació prevista respon a la tipologia de fonamentació directa de formigó armat, amb sabata aïllada per als pilars nans.

En aquest projecte no es preveuen excavacions ni reblerts que no siguin els propis de la fonamentació de l'edifici.

Previsió de possibles interaccions amb edificis o serveis veïns

No calen previsions ja que les separacions amb altres edificacions es llunyana.

Dimensionat

Pel dimensionat dels fonaments s'han considerat les reaccions obtingudes en els nusos corresponents segons el procés de càlcul general de l'estructura que se s'explica en aquest apartat.

Recobriments mínims per durabilitat i resistència al foc

Atès a les característiques del terreny i de l'ambient, i segons les classes d'exposició del CE, les sabates i els murs de contenció tenen una classe general d'exposició: XC2.

El recobriment mínim d'una armadura s'ha de complir en qualsevol punt. Per garantir aquests valors mínims, es prescriu en projecte el recobriment nominal que és el que queda reflectit en els plànols i el que servirà per definir els separadors.

A continuació s'especifiquen els recobriments nominals en funció del període de vida útil de l'estructura de 50 anys, del tipus d'ambient i/o de la resistència al foc necessària dels diferents elements estructurals. Aquests valors dels recobriments corresponen a formigó elaborat amb ciment CEM I o amb altres tipus de ciment, o amb addicions, i per a un control d'execució estadístic.

Classe d'exposició: **XC2**

- Sabates aillades:
    - sobre 10cm de formigó de neteja r_{nom} = 30mm
    - cares laterals en contacte amb el terreny, r_{nom} = 80mm

Caracterització dels materials

- El formigó dels elements de fonamentació, en concordança amb el tipus d'exposició a l'ambient de l'estructura i amb el càlcul estructural, serà:
    - HA-25/B/20/XC2
    - nivell de control: estadístic
- L'acer d'armar serà:
    - barres corrugades: B500SD
    - malles electrosoldades: B500T

Coeficients parcials de seguretat dels materials per Estats Límit Últims (*)		
Situació de projecte	**Formigó γ_c**	**Acer d'armar γ_s**
Persistent o transitòria	1,5	1,15
Accidental	1,3	1,0

(*) Aquests valors dels coeficients parcials de seguretat del formigó i de l'acer son coherents amb les desviacions geomètriques màximes definides en el punt 5.1.1 pel cas de l'acer, 5.2 en el cas dels elements de fonamentació i en el 5.3 pel cas dels elements d'estructures de formigó construïts in situ de l'Annex 14 del CE

Per als Estats Límit de Servei els coeficients parcials de seguretat del formigó i l'acer tenen el valor igual a la unitat.

MC 2.2 Estructura

Descripció

L'estructura consta de planta baixa.
Fonaments:
Sabates aïllades de formigó armat.
Estructura vertical:
Pilars metàl·lics amb xapa grecada que formen part del contenidor.
Estructura horitzontal:
Sostre sanitari: Sostres unidireccionals de biguetes metàlices en U amb capta de compressió de formigó armat.

Segons s'ha indicat a l'apartat MD 3.3 "Seguretat en cas d'incendi", al punt Condicions per a la Intervenció de bombers, en aquest projecte no és necessari preveure càrregues específiques per a la intervenció dels bombers.

Mètode de càlcul

L'estructura s'ha dimensionat amb el programa CYPECAD (fonamentació) i CYPE3D (comprovació tensional barres) de càlcul espacial d'estructures tridimensionals. versió 2024.e.

L'estructura real s'ha transformat en un model de càlcul format per elements tipus barra.

En el model de càlcul de l'estructura principal els tancaments i compartimentacions només es tenen en compte com a càrregues que graviten sobre l'estructura.

Per al càlcul de les sol·licitacions es fa un anàlisi lineal, pel mètode matricial de la rigidesa, basat en la hipòtesi de comportament elàstic-lineal dels materials i en la consideració de l'equilibri de l'estructura sense deformar.

El CE considera adequat aquest mètode per obtenir els esforços de l'estructura tant en Estat Límit de Servei (ELS) com en Estats Límits Últims (ELU) i en qualsevol tipus d'estructura, sempre que els efectes de segon ordre siguin menyspreables.

Les càrregues aplicades per al càlcul de l'estructura, tant per a les comprovacions de resistència i estabilitat com per a les d'aptitud al servei, són les que s'han especificat en l'apartat MD 3.2.2 "Sistema estructural: bases de càlcul i accions".

Les combinacions d'accions contemplades en el càlcul responen a les proposades pel CTE tant per a situacions persistents i transitòries com per a situacions accidentals. Aquestes combinacions, junt amb el valor dels diferents coeficients de seguretat, s'especifiquen als apartats MC 2.1 "Fonamentació i contenció de terres" i MC 2.2 "Estructura" d'aquesta memòria.

Els valors característics de les propietats dels materials responen a la corresponent normativa aplicable, és a dir, el CE, tant pel cas del formigó armat com pel cas de l'acer. Els valors de càlcul s'han obtingut dividint els valors característics pels corresponents coeficients parcials de seguretat, indicats a l'apartat MD 2.2 "Estructura" d'aquesta memòria.

Com a valors característics i de càlcul de les dades geomètriques dels elements estructurals s'han adoptat els valors nominals definits als plànols del projecte.

En el cas dels elements estructurals de formigó armat, s'han efectuat les comprovacions relatives als diferents ELU i als ELS del CE. Així mateix, els criteris d'armat segueixen també les especificacions del CE, ajustant els coeficients de seguretat, la disposició d'armadures i les quanties geomètriques i mecàniques mínimes i màximes a aquestes especificacions.

El càlcul de la fonamentació superficial, pel que fa a la seva interacció amb el terreny, s'ha fet segons estableix el DB SE-C, comprovant els ELU i ELS amb el corresponents coeficients de seguretat especificats a l'apartat MD 3.2.2 "Sistema estructural: bases de càlcul i accions" d'aquesta memòria. Pel que fa a la seguretat estructural, aquests elements s'han dimensionat i comprovat segons les especificacions del CE

Dimensionat

Com a valor de càlcul de les seccions s'han agafat els valors nominals definits en els plànols del projecte i pel que fa a les toleràncies d'execució en general s'estarà en el que es disposa a l'annex 14 del CE, junt amb les limitacions que s'estableixin particularment en el Plec de Prescripcions Tècniques Particulars.

Les combinacions d'accions per determinar els efectes de les accions de curta durada que puguin resultar irreversibles són les anomenades <u>combinacions característiques</u>:

$$\sum_{j\geq 1} \gamma_{G,j} * G_{k,j} + \gamma_{Q,1} * Q_{k,1} + \sum_{i>1} \gamma_{Q,i} * \psi_{0,i} * Q_{k,i}$$

Les combinacions d'accions per determinar els efectes de les accions de curta durada que puguin resultar reversibles són les anomenades <u>combinacions freqüents</u>:

$$\sum_{j\geq 1} \gamma_{G,j} * G_{k,j} + \gamma_{Q,1} * \psi_{1,1} * Q_{k,1} + \sum_{i>1} \gamma_{Q,i} * \psi_{2,i} * Q_{k,i}$$

Les combinacions d'accions per determinar els efectes de les accions de llarga durada són les anomenades <u>combinacions quasi permanents</u>:

$$\sum_{j\geq 1} \gamma_{G,j} * G_{k,j} + \sum_{i>1} \gamma_{Q,i} * \psi_{2,i} * Q_{k,i}$$

Estructura de formigó armat: Recobriments per durabilitat i resistència al foc

Durabilitat

Durabilitat

Segons la classificació de les classes d'exposició del CE, s'ha dividit l'estructura en els següents grups d'ambients comuns per tal de dur a terme una gestió coherent de l'execució de l'obra:
Elements estructurals de formigó armat:

Element estructural	Tipus d'ambient	Consideracions
Fonamentació: sabates contínues i aïllades i mur	XC2	
Pilars	XC2	Sempre revestits

El recobriment mínim d'una armadura s'ha de complir en qualsevol punt. Per garantir aquests valors mínims, es prescriu en projecte el recobriment nominal que és el que queda reflectit en els plànols i el que servirà per definir els separadors.
A continuació s'especifiquen els recobriments nominals en funció del període de vida útil de l'estructura de 50 anys, del tipus d'ambient i/o de la resistència al foc necessària dels diferents elements estructurals. Aquests valors dels recobriments corresponen a formigó elaborat amb ciment CEM I o amb altres tipus de ciment, o amb addicions, i per a un control d'execució estadístic.

Classe d'exposició: **XC2**

- Pilars nans:
  - r_{nom} = 20+10mm (30mm)
- Sostres / bigues:
  - r_{nom} = 20+10mm (30mm)

Caracterització dels materials

Formigó

El formigó dels elements estructurals, agrupats en concordança amb el tipus d'exposició, amb el càlcul estructural i amb els necessaris criteris de gestió d'execució de l'obra, serà:

pilars de formigó armat:

- HA-25/F/12/XC2
- nivell de control: estadístic

sostres unidireccionals:

- HA-25/F/12/XC2 (capa de compressió)
- nivell de control: estadístic

Acer d'armar

- barres corrugades: B500SD
- malles electrosoldades: B500T

Morters de revestiment

- resistència a flexotracció als 28 dies: R fl,28 ≥ 2 N/mm^2
- adherència al formigó, segons pr EN 1504-2:2000: σ ≥1,5 N/mm^2
- coeficient de dilatació tèrmica: α ≤ 12 x 10 -6 ºC-1
- gruix del morter: e ≤ 20 mm
- mòdul d'elasticitat, segons ASTM C469, als 28 dies: E ≤ 25.000 N/mm^2
- retracció, segons ASTM C157, als 28 dies: ε ≤ 0.0004 m/m

Tractament anticarbonatació

- gruix equivalent d'aire al CO_2 : S D(CO2) > 200 m
- resistència a la difusió del CO_2: μ (CO2) > 1.000.000
- resistència a la difusió del vapor d'aigua: S D (H2O) ≤ 4 m
- adherència al formigó σ ≥ 3 N/mm^2

Coeficients parcials de seguretat pels Estats Límit Últims (*)		
Situació de projecte:	**Formigó γ_c**	**Acer γ_s**
Persistent o transitòria	1,5	1,15
Accidental	1,3	1,0
Coeficients parcials de seguretat pels Estats Límit de Servei	1,0	1,0

(*) Aquests valors dels coeficients parcials de seguretat del formigó i de l'acer són coherents amb les desviacions geomètriques màximes definides en el punt 5.1.1 pel cas de l'acer, 5.2 en el cas dels elements de fonamentació i en el 5.3 pel cas dels elements estructurals de formigó construïts in situ de l'Annex 14 del CE.

D.3 Acer laminat. (CTE SE-A 4.2)

Designació :	S-275JR
Límit elàstic:	275 N/mm^2
Tensió de trencament:	410 N/mm^2
Control de l'acer :	Segell de qualitat.
Coeficient de min. comprovació seccions:	1.05

MC 3 Sistemes envolupant i d'acabats exteriors

Es garanteixen les diferents exigències bàsiques mitjançant el compliment dels DBs del CTE.
A continuació es relacionen els subsistemes que formen part de l'envolupant exterior o de la compartimentació interior, identificats amb un codi de referència que es recull en un plànol que s'adjunta com annex a la Memòria, i agrupats segons la següent classificació:

3.1 Terres en contacte amb el terreny
3.2 Murs en contacte amb el terreny
3.3 Façanes
3.4 Mitgeres
3.5
3.6 Terres en contacte amb l'exterior

Per a cada subsistema s'especifica la seva composició així com les seves característiques i prestacions segons els Documents Bàsics del CTE que li siguin d'aplicació.
Com a annex a la Memòria s'adjunten les fitxes justificatives del DB HS 6 "Protecció contra l'exposició al radó", DB HR "Protecció enfront del soroll" i DB HE 1 "Condicions per al control de la demanda energètica"

MC 3.1 Terres en contacte amb el terreny

- Sense aplicació en aquest projecte

MC 3.2 Murs en contacte amb el terreny

Els murs en contacte amb el terreny seran de formigó

ET1: (mur sanitari) Mur de formigó, per al forjat sanitari. Gruix total 25 cm

Composició	**Gruix** (cm)
Bloc de formigó 40x20x25 omplert de formigó HA-25/F/12/XC2	25
Pintat amb emulsió bituminosa	-

DB HR: R_{Atr} = 45dBA
DB HS 1: I1+C2 / grau d'impermeabilitat ≥ 3

MC 3.3 Façanes

- Part cega de les façanes

Les façanes seran de xapa grecada acabat pintat amb protecció al foc. Les façanes tindran un grau d'impermeabilitat ≥ 3 (edifici en zona eòlica C , altura de l'edifici <15m i zona pluviomètrica III).

EF1: Façana del contenidor amb aïllament i acabats per l'interior Gruix total 14,00 cm

Composició	**Gruix** (cm)
Pintura intumiscent R90	0.16
Xapa grecada (gruix xapa e=2mm)	4
Ignifugació interior	2,7
MW Llana mineral [0.031 W/[mK]] (0,040 m)	8
Extradossat amb plaques HPL de 6mm de gruix	3

DB HE 1: Façana tipus/ U = 0,38 W/m^{2}K ≤ 0,49 (valor límit taula 3.1.1.a clima C)

DB HR: R_{Atr} = 45dBA
DB HS 1: R3+B1+C1/ grau d'impermeabilitat ≥ 3 (Veure nota)

NOTA: Les façanes es resolen mitjançant sistemes tecnològics "assimiliables" al panell sandvitx, i per tant no són aplicables algunes de les consideracions del CTE quant a gruixos de fulles principals o revestiments de les mateixes, ja que la composició del propi panell i la seva continuïtat en façana garanteix les exigències de l'HS-1 més enllà de les solucions tipus que planteja

- Buits de les façanes

La fusteria exterior serà de PVC amb envidrament amb cambra d'aire. Les finestres o balconeres disposen de porticons exteriors per al control solar.

FE1: Finestra en PVC i doble vidre abatible d'un full

Doble vidre amb cambra (33.1/16/33.1) amb una capa de baixa emissivitat a l'interior (U=1,4 W/m^{2}K) (g=0,64)
Fusteria PVC (Uf= 1,3W/m^{2}K)

DB HE 1: Uw = de 1,38 W/m^{2}K ≤ 2,10 (valor límit taula 3.1.1.a clima C)
Permeabilitat a l'aire = Classe 4 (3 m^3/hm^2) ≤ 9 m^3/hm^2 (taula 3.1.3.a clima C)
DB HR: R_{Atr} = 34dBA

PE1 - PE2: Porta d'accés en PVC.

Porta de PVC amb panell Sandwich cec (U=1,0 W/m^{2}K) (g=0)
Fusteria (Uf= 1,3 W/m^{2}K)

DB HE 1: U = de 1,06 W/m^{2}K ≤ 5,70 (valor límit taula 3.1.1.a clima C)
Permeabilitat a l'aire = Classe 4 (3 m^3/hm^2) ≤ 9 m^3/hm^2 (taula 3.1.3.a clima C)
DB HR: R_{Atr} = 34dBA

PE3 - Porta instal·lacions en galvanitzat.

Porta de Galvanitzada amb llana mineral.
Fusteria (Uf= 1,1 W/m^{2}K)

DB HE 1: U = de 1,1 W/m^{2}K ≤ 5,70 (valor límit taula 3.1.1.a clima C)
Permeabilitat a l'aire = Classe 4 (3 m^3/hm^2) ≤ 9 m^3/hm^2 (taula 3.1.3.a clima C)
DB HR: R_{Atr} = 34dBA

- Ponts tèrmics

Les solucions constructives dels ponts tèrmics estan detallades a la documentació gràfica del projecte. En general, per al càlcul del *Coeficient global de transmissió de l'envolupant* (K) de l'edifici s'han tingut en compte uns valors de transmitància tèrmica lineal dels ponts tèrmics (Ψ) obtinguts de la base de dades del programa HULC per a unes solucions constructives similars a les del projecte. No obstant, en el cas dels ponts tèrmics de trobada dels forjats amb la façana, els valors de transmitància tèrmica lineal (Ψ) s'han obtingut mitjançant un programa de càlcul específic a fi d'adequar-los a la solució adoptada en el projecte.

- Elements de protecció de les façanes

No es preveuen proteccions a les façanes

- Elements singulars

No es preveuen elements singulars

MC 3.4 Mitgeres

Sense aplicació en aquest projecte.

- Part massissa de la coberta

La coberta seran de xapa grecada acabat pintat amb protecció al foc. Sobre d'aquesta hi haurà una cambra ventilada per encabir les instal·lacions i per sobre un acabat amb panell Sandwich sobre una subestructura metàl·lica.

EE1: Coberta del contenidor amb aïllament i acabats per l'interior + cambra ventilada Gruix total 14,00 cm

Composició	**Gruix** (cm)
Panell Sandwich [0.035 W/[mK]] (0,010 m)	10
Cambra d'aire ventilada amb alçada varibale (de 40 a 115cm)	-
Pintura intumiscent R90	0.16
Xapa grecada (gruix xapa e=2mm)	4
Ignifugació interior	2,7
MW Llana mineral [0.031 W/[mK]] (0,080 m)	8
Extradossat amb plaques HPL de 6mm de gruix	3

DB HE 1: Façana tipus/ U = 0,38 W/m^{2}K ≤ 0,44 (valor límit taula 3.1.1.a clima C)
DB HR: R_{Atr} = 45dBA
DB HS 1: R3+B1+C1/ grau d'impermeabilitat ≥ 3 (Veure nota)

NOTA: Les façanes es resolen mitjançant sistemes tecnològics "assimiliables" al panell sandvitx, i per tant no són aplicables algunes de les consideracions del CTE quant a gruixos de fulles principals o revestiments de les mateixes, ja que la composició del propi panell i la seva continuïtat en façana garanteix les exigències de l'HS-1 més enllà de les solucions tipus que planteja

- Buits de les cobertes

No es preveuen buits a la coberta

- Elements de protecció de les cobertes

No es preveuen proteccions a la coberta. La cambra ventilada roman acabada perimetralment amb xapa microventilada.

- Elements singulars

No es preveuen elements singulars a la coberta

MC 3.6 Terres en contacte amb l'exterior

No es preveuen terres en contacte amb l'exterior

MC 4 Sistemes de compartimentació i acabats interiors

Per a les compartimentacions interiors verticals (parets i envans), s'ha optat per la utilització d'elements de laminats d'alta pressió (HPL) amb replè de llana mineral, un dels fulls recolza directament sobre el forjat i l'altre ho fa sobre bandes elàstiques en tot el seu perímetre.
Els envans són de plaques d'HPL amb llana mineral a l'interior recolzats directament sobre el paviment.

MC 4.1 Compartimentació interior vertical

- Part cega de la compartimentació interior vertical

CV1: (envans interior equipament) Envà de 9 cm Gruix total - cm

Composició	**Gruix** (cm)
Placa laminada compacta d'alta pressió (HPL)	0.6
Aïllant de llana de roca	7
Placa laminada compacta d'alta pressió (HPL)	0.6

DB HE 1: Envà tipus U = 0,72 W/m^{2}K ≤ 1,20
DB HR: R_{Atr} = 43 dBA

CV2: (extradossat interior) Extradossat de 5 cm Gruix total - cm

Composició	**Gruix** (cm)
Placa laminada compacta d'alta pressió (HPL)	0.6
Aïllant de llana de roca	3
Placa laminada compacta d'alta pressió (HPL)	0.6

DB HE 1: Envà tipus U = 1,01 W/m^{2}K ≤ 1,20

- Obertures de la compartimentació interior vertical

Porta I1: (interior equipament)
Block de porta interior tècnica abatible, de fusta, per a edifici d'ús públic, d'una fulla, llisa, de 203x82,5x3,5 cm, compost per ànima de tauler aglomerat de partícules, recobert amb laminatge d'alta pressió (HPL)

Porta I2:(interior equipament) 0,80x2,10m.
Block de porta interior tècnica corredera, de fusta, per a edifici d'ús públic, d'una fulla, llisa, de 203x82,5x3,5 cm, compost per ànima de tauler aglomerat de partícules, recobert amb laminatge d'alta pressió (HPL)

MC 4.2 Compartimentació interior horitzontal

- Compartimentació interior horitzontal

CH1 (forjat sanitari): Terra en contacte amb cambra sanitària. Gruix total **90 cm**

Composició	**Gruix** (cm)
Poliuretà projectat	8
Entrebigat U metàl·lic	122
Capa de compressió	5

Capa d'anivellament ciment per formació de pendents	3
Paviment acabat	2

DB HE 1: U 0.35 $m^2K \leq 0,75$ W/m^2K (valor límit taula 3.1.1.a-HE 1 clima C)
DB SI: Forjat, resistència al foc: $R \geq 90$
Paviment (rajola), reacció al foc: A1 > E_{FL}

- Elements singulars

No es preveuen elements singulars

MC 4.3 Escales i rampes interiors

Sense aplicació en aquest projecte.

MC 4.4 Locals tècnics i altres recintes específics

- Sala de dipòsits d'ACS

MC 5 Sistema d'acabats

De forma genèrica, els paviments i els acabats de sostres i paraments seran els següents:
- Aplacat laminat HPL registrable fixat mecànicament en paraments verticals.
- Cel ras hidròfug a totes les estances.
- Paviment de l'equipament serà amb pintura epoxi antillicans segons indicacions per us
- Fusteria acabada laminada amb HPL

MC 6 Sistema de condicionament, instal·lacions i serveis

Descripció de les infraestructures i serveis de què disposa el solar i relació de les instal·lacions de l'edifici (complementa MD 3 relativa a les Prestacions de l'edifici).

Descripció de les solucions adoptades de les instal·lacions que permeten garantir els requisits de la normativa i les condicions de l'encàrrec, atenent als condicionants i preexistències del projecte (usos, configuració, compatibilitat amb l'edifici i els seus sistemes constructius, condicions de subministrament dels diferents serveis, etc.).

MC 6.3 Instal·lacions d'aigua

La instal·lació de fontaneria donarà servei a l'equipament
El subministrament serà directe de la xarxa existent del complex esportiu.
Disposarà d'aigua freda i calenta que alimentaran els següents equips: rentamans, dutxes i aigüeres.

Els equips que només s'alimentaran amb aigua freda seran els inodors.

La instal·lació es dissenyarà de forma que garanteixi les exigències bàsiques HS-4 del CTE i d'altres reglamentacions, en quant a:

- qualitat de l'aigua
- proteccions contra retorns
- condicions mínimes de subministrament als punts de consum (cabal i pressió)
- manteniment
- estalvi d'aigua,
- en les següents condicions:

Qualitat de l'aigua	Els materials i el disseny de la instal·lació garanteix la qualitat de l'aigua subministrada, la seva compatibilitat amb el tipus d'aigua i amb els diferents elements de la instal·lació a més de no disminuir la vida útil de la instal·lació.	
Protecció contra retorns	Es disposen de sistemes antiretorn. S'estableix discontinuïtats entre les instal·lacions de subministrament d'aigua i les d'evacuació, així com entre les primeres i l'arribada de l'aigua als aparells i equips de la instal·lació.	
Condicions mínimes de subministrament als punts de consum	**Cabals** instantanis mínims:	**Aigua Freda i Calenta** **q ≥ 0,10l/s →** rentamans, bidet, inodor **q ≥ 0,15l/s →** rentavaixelles, aixeta aïllada **q ≥ 0,20l/s →** dutxa, banyera < 1,40m, aigüera i rentadora domèstica, safareig, abocador **q ≥ 0,30l/s →** banyera ≥ 1,40m
	Pressió:	**Pressió mínima**: Aixetes, en general→ **P ≥ 100kPa** Escalfadors → **P ≥ 150kPa** **Pressió màxima**: Qualsevol punt de consum → **P ≤ 500kPa**
Manteniment	Es preveu el possible buidat de qualsevol tram de la xarxa. Els locals on s'instal·len els equips i elements de la instal·lació tenen les dimensions suficients. Es garanteix l'accessibilitat de la instal·lació quan passi per zones comunes.	
Estalvi d'aigua	Es disposen de comptadors divisionaris per a cada unitat de consum individualitzable. Les cisternes dels inodors disposen de mecanismes d'estalvi d'aigua	

Totes les instal·lacions s'executaran d'acord amb la normativa vigent CTE DB HS-4 "Subministrament d'aigua", les especificacions fixades pel D. 21/2006 d'Ecoeficiència, així com les especificacions de la Companyia subministradora.
El traçat, característiques i dimensionat s'indica als plànols.
El sistema de producció d'aigua calenta sanitària es desenvolupa a l'apartat d'aquesta memòria MC 6.5 "Instal·lacions tèrmiques".

Disseny i posada en obra

La instal·lació consta de la connexió de servei a la xarxa pública d'aigua potable ubicada a l'exterior de la propietat.

Al límit de la connexió es col·locarà una arqueta soterrada amb la clau general de l'edifici a més dels elements necessaris (filtre, clau de buidat, etc.)
Un cop a l'interior de l'equipament es disposarà una clau de pas a l'entrada d'aquest i claus de sectorització a cada local humit. També es disposaran claus de tall individual als diferents punts de consum.

El circuit d'aigua freda anirà paral·lel al de l'aigua calenta i si transcorren paral·lels en un pla vertical ho farà per sota el de l'aigua calenta per tal d'evitar condensacions.

Quan la instal·lació transcorri encastada es col·locarà dins de tubs corrugats. Quan ho faci pel cel ras, s'aïllaran tèrmicament les canonades d'aigua calenta i es col·locaran en tubs corrugats les d'aigua freda a fi d'evitar que possibles condensacions afectin als elements constructius.

Materials i equips

Els materials i equips compliran les condicions establertes a l'apartat 6 "*Productes de la construcció*" del DB HS-4 del CTE i altres especificacions que li siguin d'aplicació.

Es preveu que el tub d'alimentació es realitzi amb Polietilè d'alta densitat i pressió nominal de 16 atm. (PE AD PN 16 atm) i instal·lació interior de l'equipament es farà en Polietilè Reticulat (PE-X).

S'utilitzaran coquilles elastomèriques de 30 mm, per a l'aïllament de les canonades d'ACS.
Els aparells sanitaris es defineixen a l'apartat MC 7 Equipament

Les cisternes dels inodors seran amb mecanismes de doble descàrrega o descàrrega interrompible. Les aixetes dels bidets, aigüeres, equips de dutxa i rentamans estaran dissenyats per estalviar aigua o disposaran un mecanisme economitzador i tindran de distintiu de garantia de Qualitat Ambiental de la Generalitat de Catalunya.

Dimensionat

La instal·lació de fontaneria es dimensiona de manera que subministri aigua potable als aparells i equips en les següents condicions:

Pressió: la pressió mínima als punts de consum de 100 kPa, en general, i 150kPa per a les calderes. Pel que fa a la pressió màxima, aquesta no sobrepassarà els 500kPa en cap punt de consum.

Velocitat: la velocitat de càlcul estarà compresa entre 0,50 i 1,50m/s procurant no sobrepassar la velocitat d'1,50m/s en el interior de locals habitables.

Cabal: en el quadre següent es determinen els cabals instantanis per als aparells i equips, a més de la quantificació de cada un d'ells a les diferents dependències de l'edifici.

Aparells instal·lats	**Cabal instantani**	**Nombre d'aparells a l'edifici**	
	(l/s)	P. Baixa	
rentamans	**0,1**	10	1
dutxa	**0,2**	17	3,4
inodor cisterna	**0,1**	7	0,7
aixeta ACS	**0,2**	10	2
		TOTAL	**7,1 l/s**

Així mateix, es garantirà el diàmetre mínim d'alimentació pels aparells, equips i cambres que fixa el DB HS-4. La xarxa de distribució d'aigua calenta tindrà els mateixos diàmetres que la d'aigua freda.

Cabals de càlcul:
El dimensionat de la xarxa es fa a partir dels diferents trams, determinant per a cada un d'ells un cabal de càlcul obtingut a partir de l'aplicació d'un coeficient de simultaneïtat al cabal instal·lat. El cabal de recirculació d'ACS serà com a mínim el 10% del cabal simultani d'impulsió d'ACS de cada tram considerat.

MC 6.4 Evacuació d'aigües

La instal·lació d'evacuació d'aigües recull de forma separativa les aigües residuals i les pluvials de l'edifici, conduint-les a la xarxa separativa municipal i evitant l'entrada dels gasos de la instal·lació als locals amb la col·locació de sifons hidràulics.
La instal·lació es dissenya de forma que garanteixi les exigències bàsiques HS-5 del CTE i d'altres reglamentacions en quant a:

- ventilació
- traçat
- dimensionat
- manteniment

en les següents condicions:

Ventilació	Es disposa de sistema de ventilació que permet l'evacuació dels gasos i garanteix el correcte funcionament dels tancaments hidràulics
Traçat	El traçat i el pendent de la instal·lació faciliten l'evacuació de les aigües residuals i dels residus evitant-ne la retenció.
Dimensionat	La instal·lació es dimensiona per a transportar els cabals previsibles en condicions segures
Manteniment	Es dissenya de forma que siguin accessible

El seu disseny, dimensionat i execució garantiran les exigències bàsiques HS-5 mitjançant el compliment del CTE (R.D. 314/2006) DB HS-5 "Evacuació d'aigües", les especificacions fixades pel D. 21/2006 d'Ecoeficiència, així com les especificacions del "Reglament dels Serveis Públics de Sanejament" (D. 130/2003).

El traçat, característiques i dimensionat s'indica als plànols.

Disseny i posada en obra

Les xarxes separatives d'evacuació d'aigües pluvials i d'aigües residuals de l'edifici connectaran a la xarxa de clavegueram urbà.
L'abocament d'aigües residuals es farà pel ramal existent paral·lel a l'edifici projectat així com les aigües pluvials, disposant-se en ambdós casos del corresponent sifó general previ al clavegueró.
Les aigües residuals corresponen als aparells sanitaris de l'equipament. Les aigües pluvials són les de la teulada.
Les aigües s'evacuen per gravetat.
Les xarxes disposaran de ventilació primària.

- Elements de la xarxa d'aigües residuals

Cada aparell sanitari i les buneres de les cambres d'instal·lacions disposaran de tancament hidràulic.
Els inodors es connectaran directament al baixant. Les derivacions individuals de la resta d'aparells s'uniran a un ramal de desguàs que desemboqui en el baixant.
El desguàs de les aigüeres, rentamans no estaran a més de 4 m del baixant i es connectarà amb un pendent entre el 2,5 i 5 %.
Les dutxes estan situades a prop del baixant i el desguàs es farà amb pendent ≥ 10 %.
Les canalitzacions d'aigües residuals circulen per suspeses pel forjat sanitari fins al sifó general de l'edifici situat a la cambra sanitària.

- Elements de la instal·lació de la xarxa d'aigües pluvials

La recollida d'aigües de la coberta es fa amb canalons de recollida. Tindran sifó hidràulic en la connexió amb els col·lectors.

Els baixants recullen les aigües pluvials de la coberta fins als col·lectors situats fins al sifó general de l'edifici a la cambra sanitària.
Es disposaran registres a peu de baixant, canvis de direcció i entroncaments en els col·lectors. El sifó general registrable que es col·locarà previ a la connexió al clavegueró de la xarxa urbana disposarà d'una columna de ventilació fins a la coberta instal·lada entre el sifó i la connexió al clavegueró.

Materials i equips

Les canalitzacions es construiran amb un sistema de tub de PVC sèrie B per als baixants, petita evacuació i ventilació; i tub de PVC a pressió per als col·lectors horitzontals. Les unions i elements especials es resolen amb peces de PVC del mateix sistema amb unions encolades i amb junta de goma en trams de baixants i col·lectors.
Els registres es faran amb peces especials de tub de PVC i tap roscat i seran accessibles directament des de la cambra sanitària.
Els materials i equips compliran les condicions de l'apartat 4 "Productes de la construcció" del DB HS5.

Dimensionat

Els diàmetres de les canonades seran els adients per a transportar els cabals previsibles en condicions segures. Mai no es reduirà el diàmetre en sentit d'evacuació de les aigües.

- Dimensionat: consideracions de càlcul.

Aparells instal·lats	**Cabal instantani** (l/s)	**Nombre d'aparells a l'edifici** P. Baixa	
rentamans	**0,1**	10	1
dutxa	**0,2**	17	3,4
inodor cisterna	**0,1**	7	0,7
aixeta ACS	**0,2**	10	2
		TOTAL	**7,1 l/s**

O el que es el mateix 25,56 m3/h

Pel que fa al **cabal d'aigües pluvials**, la intensitat pluviomètrica, "50", del municipi Móra la Nova, comarca del Tarragonès, és de 110 mm/h (o l/h m^2) i s'ha obtingut de la Taula B1 en funció de la isohieta, "i", 50, i de la zona pluviomètrica, B, que s'extreuen del mapa de la figura B1 (Apèndix B del CTE DB HS5).

Dimensionat del canaló de coberta:

Segons la tala 4.7 es determina el Ø de canaló per a una pendent del 2% cal un canaló de Ø150 tenint en compte la intensitat pluviomètrica de 100 mm/h.
Correcció del valor per una intensitat pluviomètrica de 110mm/h: (annex B DB HS)
f = i/100 → f = 110/100 = 1.1

S'agafarà un Ø superior al calculat: s'adoptarà un canaló de **Ø200 mm al 2% com a mínim**

Segons la taula 4.8 el Ø necessari per al baixant es de Ø75mm
Per al baixant s'adoptarà un Ø110 mm

MC 6.5 Instal·lacions tèrmiques

MC 6.5.1 Instal·lacions de climatització (calefacció, refrigeració, ventilació)

El splits s'agrupen en 2 x1

Les unitats exteriors es situen a sotacoberta

Les potències i distàncies de distribució s'indiquen als plànols

MC 6.5.3 Instal·lació de bomba de calor aerotèrmica per a la producció d'aigua calenta sanitària

Hi haurà una acumulació total de 5.000 litres situats a la sala d'instal·lacions.

Les unitats exterior aniran a sotacoberta

- Dimensionat: consideracions de càlcul a l'annex justificatiu
- La justificació que la contribució renovable del sistema compleix l'exigència mínima obligatòria, incloent-hi les pèrdues tèrmiques per distribució, acumulació i recirculació a l'annex.

MC 6.6 Sistemes de ventilació (no vinculades a les instal·lacions tèrmiques)

- Normativa d'aplicació HS3 i RITE
  - Definició de les exigències

  IDA 3 – Cabal d'aire interior 8 dm^3/persona

  Ocupació màxima equipament: 43

  Qualitat de l'aire interior IDA 3 = 2 dp

  Concentració de CO2 a locals: IDA3 = 800 ppm

  Cabals d'aire per unitat de superfície:

  IDA3 = 0.55 $dm^3/(s \cdot m^2)$

  No s'emetran gasos contaminants específics. No caldrà filtrar-lo.

  L'aire d'extracció del local es classifica en AE2 (moderat nivell de contaminació): Vestuaris

  Filtració de l'aire exterior mínim de ventilació:

  ODA 1 – IDA 3 = F7

  - Objecte i dades de partida:
    - Definició i ubicació. Ubicació a la coberta, sota de la teulada inclinada.
    - Ventilació mecànica amb recuperació de calor.

- Disseny:
  - Descripció: de l'esquema de funcionament, zonificació, traçat i característiques principals d'implantació indicades als plànols.

Referència de projecte: Vestidors al poliesportiu de Móra la Nova

DADES DE L'EDIFICI O LOCAL

Ús previst: (1)
- ☐ Residencial privat
- ☐ Residencial públic
- ☐ Administratiu
- ☐ Comercial
- ☐ Docent
- ☐ Sanitari
- ☑ Pública concurrència

Altres:
- ☐ Piscina coberta climatitzada
- ☐ Espais oberts climatitzats

Tipus d'intervenció en l'edifici o local: (2)
- ☑ Obra nova
- ☐ Edifici o local existent
  - ☐ Ampliació
  - ☐ Reforma
  - ☐ Canvi d'ús

Tipus d'intervenció en les instal·lacions:
- ☑ Nova instal·lació
- ☐ Reforma de la instal·lació (3)
  - ☐ Incorporació de nous subsistemes de climatització o de producció d'ACS o la modificació dels existents
  - ☐ La substitució d'un generador de calor o fred per un altre de diferents característiques
  - ☐ L'ampliació del nombre d'equips generadors de calor o fred.
  - ☐ El canvi del tipus d'energia o la incorporació d'energies renovables
  - ☐ El canvi d'ús previst de l'edifici
  - ☐ La substitució d'un generador de calor o fred per un altre de similars característiques

CARACTERÍSTIQUES GENERALS DE LES INSTAL·LACIONS TÈRMIQUES

Instal·lacions tèrmiques: (4)

- ☐ Climatització (5)
- ☑ Calefacció (6)
- ☑ Refrigeració (7)
- ☑ Ventilació (8)
- ☐ Control de la humitat (9)
- ☑ Producció d'aigua calenta sanitària (10)
  Contribució mínima amb energia renovable per cobrir la demanda anual d'ACS (segons DB HE4):
  ≥ 70% si la demanda diària és ≥ 5.000 l/dia
  ≥ 60% si la demanda diària és < 5.000 l/dia
- ☐ Escalfament de l'aigua de piscines cobertes (10)

Fonts d'energia previstes:

- ☑ Electricitat
- ☐ Combustible gasós
  - ☐ Gas natural
  - ☐ Gas propà
- ☐ Combustible líquid (gasoil)
- ☑ Energies renovables (10)
  - ☐ Solar tèrmica
  - ☑ Aerotèrmia
  - ☐ Geotèrmia
  - ☐ Fotovoltaica
  - ☐ Biomassa
  - ☐ Sistema urbà de calefacció /refrigeració
  - ☐ Altres
- ☐ Energies residuals (10)
  - ☐ Recuperació de calor d'equips de refrigeració i deshumectadores
  - ☐ Altres

Centrals de producció de calor i/o fred:

- ☐ Refredadora
- ☐ Captadors solars tèrmics
- ☐ Xarxa urbana de calor i/o fred
- ☐ Acumulador elèctric
- ☐ Caldera
- ☑ Bomba de calor (11) — Aerotèrmia amb contribució renovable (SCOPdhw ≥2,5 quan és eléctrica)
- ☐ Altres (12)

© Col·legi d' Arquitectes de Catalunya 2023. Aquest document és per a ús exclusiu dels arquitectes col·legiats autoritzats pel COAC. Qualsevol reproducció, transformació, difusió, comunicació o utilització no autoritzada expressament, serà objecte de les accions legals escaients, d' acord amb la legislació sobre propietat intel·lectual.

Baixat de https://www.arquitectes.cat/ca per arq. Jordi Martínez i Fuentes / col. 63713 / 12-1-2024

Tipus d'instal·lació:

☑ **Individual** ☐ **Instal·lació solar tèrmica**

Nombre d'equips Calor: 3 Fred: 3

∑ Potència prevista Calor: 14,20 kW Fred: 14,20 kW

☐ **Centralitzada**

Potència Calor: kW Fred: kW

Previsió de potència tèrmica nominal a instal·lar total (P) (13):

Calor: 14,20 kW Fred: 14,20 kW Potència solar tèrmica (14): kW

DOCUMENTACIÓ TÈCNICA per justificar el compliment al RITE (16)

☐ **PROJECTE** (15)	☐ - **P tèrmica nominal a instal·lar de calor i/o fred > 70 kW:**	☐ **Projecte de la instal·lació integrat en el projecte de l'edifici,** *o bé* ☐ **Projecte específic de la instal·lació elaborat per altres tècnics:** cal fer referència del contingut i l'autor
☑ **MEMÒRIA TÈCNICA**	☑ - **5 kW ≤ P tèrmica nominal a instal·lar de calor i/o fred ≤ 70 kW** Elaborada per l'empresa instal·ladora-mantenidora, sobre impresos oficials quan la instal·lació hagi estat executada.	
☐ **No cal documentació**	☐ **a) P tèrmica nominal a instal·lar de calor o fred < 5 kW** ☐ **b) Producció ACS –amb escalfadors instantanis, escalfadors acumuladors, termos elèctrics- amb P individual o suma de P tèrmica nominal a instal·lar de ≤ 70 kW** ☐ **c) Sistemes solars d'un únic element prefabricat** ☐ **d) Reforma d'instal·lació per incorporar energia solar P < 5 kW** (0,7 W/m^{2}x m^2)	

© Col·legi d' Arquitectes de Catalunya 2023. Aquest document és per a ús exclusiu dels arquitectes col·legiats autoritzats pel COAC. Qualsevol reproducció, transformació, difusió, comunicació o utilització no autoritzada expressament, serà objecte de les accions legals escaients, d' acord amb la legislació sobre propietat intel·lectual.

Baixat de https://www.arquitectes.cat/ca per arq. Jordi Martínez i Fuentes / col. 63713 / 12-1-2024

EXIGÈNCIES TÈCNIQUES DE LES INSTAL·LACIONS TÈRMIQUES

✓ **General**	✓ **En l'àmbit del CTE:** CTE HE 2	*"Les **instal·lacions tèrmiques** de les que disposin els edificis seran apropiades per aconseguir el benestar tèrmic dels ocupants. Aquesta exigència es desenvolupa actualment al vigent Reglament d'Instal·lacions tèrmiques en els edificis (RITE), i la seva aplicació quedarà definida al projecte de l'edifici".*
	✓ **En l'àmbit del RITE:** RITE, CTE (HE 4, HS 3, HR) D. 21/2006, Prevenció i control de la legionel·losi	*"Les **instal·lacions tèrmiques** s'han de dissenyar i calcular, executar, mantenir i utilitzar de manera que es compleixin les exigències tècniques de benestar i higiene, eficiència energètica i energies renovables i residuals i seguretat que estableix el RITE, i de qualsevol altra reglamentació o normativa que pugui ésser d'aplicació a la instal·lació projectada" (art.10)*

✓ **Benestar i Higiene**	*"Les instal·lacions tèrmiques s'han de dissenyar i calcular, executar, mantenir i utilitzar de manera que s'obtingui una qualitat tèrmica de l'ambient, una qualitat de l'aire interior i una qualitat de la dotació d'aigua calenta sanitària que siguin acceptables per als usuaris de l'edifici sense que es produeixi menyscabament de la qualitat acústica de l'ambient, complint, sense perjudici dels possibles requisits addicionals establerts al Codi Tècnic de l'Edificació, els requisits següents: (art.11)*	
	✓ **Qualitat tèrmica de l'ambient** RITE IT 1.1.4.1	*"Les instal·lacions tèrmiques permetran mantenir els paràmetres que defineixen l'ambient tèrmic dins d'un interval de valors determinats a fi de mantenir unes **condicions ambientals confortables per als usuaris** dels edificis." (art.11.1)*
	✓ **Qualitat de l'aire interior** RITE IT 1.1.4.2 CTE DB HS 3	*"Les instal·lacions tèrmiques permetran mantenir una **qualitat de l'aire interior** acceptable, en els locals ocupats per les persones, eliminant els contaminants que es produeixin de forma habitual durant l'ús habitual dels mateixos, aportant un cabal suficient d'aire exterior i garantint l'extracció i expulsió de l'aire viciat." (art.11.2)* *"En els edificis d'habitatges, per als locals habitables a l'interior dels mateixos, els magatzems de residus, els trasters, els aparcaments; i en els edificis de qualsevol altre ús, per als aparcaments, es consideren vàlids els requisits de qualitat de l'aire interior establerts a la secció HS3 del CTE."*
	✓ **Higiene** RITE IT 1.1.4.3, Prevenció i control de la legionel·losi	*"Les instal·lacions tèrmiques permetran proporcionar una **dotació d'aigua calenta sanitària**, en condicions adequades, per a la higiene de les persones." (art.11.3)*
	✓ **Qualitat de l'ambient acústic** RITE IT 1.1.4.4, CTE DB HR	*"En condicions normals d'utilització, el risc de molèsties o malalties produïdes pel **soroll i les vibracions** de les instal·lacions tèrmiques estarà limitat." (art.11.4)*

✓ **Eficiència energètica**	*"Les instal·lacions tèrmiques s'han de dissenyar i calcular, executar, mantenir i utilitzar de manera que globalment es millori l'eficiència energètica i, com a conseqüència, es redueixin ~~de~~ les emissions de gasos d'efecte hivernacle i altres contaminants atmosfèrics, mitjançant la utilització de sistemes eficients energèticament, de sistemes que permetin la recuperació d'energia i la utilització **de les energies renovables i de les energies residuals**, complint els requisits següents: (art.12)*	
	✓ **Equips** RITE IT 1.2.4.1	*"Els equips de generació de calor i fred, ventilació, així com els destinats al moviment i transport de fluids, se seleccionaran en ordre a aconseguir que les seves prestacions, en qualsevol condició de funcionament, compleixin les exigències mínimes en eficiència energètica establertes pels reglaments de disseny ecològic segons el que estableix el RD 187/2011" (art.12.1)*
	✓ **Distribució de fluids** RITE IT 1.2.4.2	*"Els equips i les conduccions de les instal·lacions tèrmiques han de quedar **aïllats tèrmicament**, per aconseguir els nivells adequats de ventilació i que els fluids portadors arribin a les unitats terminals amb temperatures pròximes a les de sortida dels equips de generació" (art.12.2)*
	✓ **Regulació i control** RITE IT 1.2.4.3	*"Les instal·lacions estaran dotades dels sistemes de regulació i control necessaris perquè es puguin **mantenir les condicions de disseny** previstes en els locals climatitzats, ajustant, al mateix temps, **els consums d'energia a les variacions de la demanda tèrmica, així com interrompre el servei**." (art.12.3)*
	✓ **Comptabilització de consums** RITE IT 1.2.4.4	*"Les instal·lacions tèrmiques han d'estar equipades amb sistemes de **comptabilització perquè l'usuari conegui el seu consum d'energia**, i per permetre el **repartiment de despeses** d'explotació en funció del consum, entre diferents usuaris, quan la instal·lació satisfaci la demanda de múltiples consumidors." (art.12.4)*
	✓ **Emissors**	*"Els emissors de les instal·lacions tèrmiques s'han de seleccionar per aconseguir els nivells adequats de benestar, exigències d'eficiència energètica, utilització d'energies renovables i aprofitament d'energies residuals recollits a les Instruccions Tècniques. (art.12.5)*
	✓ **Recuperació d'energia** RITE IT 1.2.4.5	*"Les instal·lacions tèrmiques i les de ventilació incorporaran subsistemes que permetin l'estalvi, la **recuperació d'energia i l'aprofitament d'energies residuals**." (art.12.6)*
	✓ **Contribució d'energies renovables i residuals** RITE IT 1.2.4.6	*"Les instal·lacions tèrmiques utilitzaran les energies renovables i aprofitaran les energies residuals, amb l'objectiu de cobrir amb aquestes energies una part de les necessitats de l'edifici." (art.12.7)* *"L'escalfament de l'aigua de piscines a l'aire lliure i la climatització d'espais oberts només es podrà realitzar mitjançant la utilització d'energies renovables o residuals."*
	CTE DB HE 4 D. 21/2006 Ecoeficiència	*"Els edificis satisfaran les seves necessitats d'ACS i d'escalfament d'aigua per a la climatització de piscina coberta emprant en gran mesura energia provinent de fonts renovables o de processos de cogeneració renovables; bé generada en el propi edifici o bé a través de la connexió a un sistema urbà de calefacció."*

✓ **Seguretat** RITE IT 1.3	*"Les instal·lacions tèrmiques s'han de dissenyar i calcular, executar, mantenir i utilitzar de manera que es previngui i es redueixi a límits acceptables el **risc de patir accidents i sinistres** capaços de produir danys i perjudicis a les persones, flora, fauna, bens o el medi ambient, així com d'altres fets susceptibles de produir en els usuaris **molèsties i malalties**."*

© Col·legi d' Arquitectes de Catalunya 2023. Aquest document és per a ús exclusiu dels arquitectes col·legiats autoritzats pel COAC. Qualsevol reproducció, transformació, difusió, comunicació o utilització no autoritzada expressament, serà objecte de les accions legals escaients, d' acord amb la legislació sobre propietat intel·lectual.

Baixat de https://www.arquitectes.cat/ca per arq. Jordi Martínez i Fuentes / col. 63713 / 12-1-2024

NOTES (*)

(1) L'Annex de Terminologia del RITE classifica els següents tipus d'edificis per als que exigeix més requisits de seguretat, com ara, que les sales de calderes a gas tinguin consideració de locals de risc alt:

- **Edificis o locals institucionals:** Són aquells on es reuneixen persones que no tenen llibertat plena per abandonar-los en qualsevol moment. Per exemple: Hospitals, residències d'avis, col·legis i centres d'ensenyament infantil, primària, secundari i similars, centres penitenciaris i similars.
- **Edificis o locals de pública reunió:** Són aquells on es reuneixen persones per desenvolupar activitats de caire públic o privat, en els que els ocupants tenen llibertat per abandonar-los en qualsevol moment. Per exemple: Teatres, cinemes, auditoris, estacions de transport, pavellons esportius, centres d'ensenyament universitari, aeroports, locals per al culte, sales de festes, discoteques, sales d'espectacles i activitats recreatives, sales d'exposicions, biblioteques, museus i similars.

(2) El RITE s'aplica a les instal·lacions tèrmiques en edificis de **nova construcció** i a les instal·lacions tèrmiques que es reformin en **edificis existents**, **exclusivament en la part reformada**, així com pel que fa al manteniment, ús i inspecció de totes les instal·lacions tèrmiques, amb les limitacions que en el mateix es determinen (art. 2.2).

(3) Totes les intervencions que es consideren reforma de la instal·lació tèrmica dels edificis es recullen a l'article 2.3 del RITE.

Qualsevol producte que s'incorpori a una instal·lació existent ha de complir els requisits relatius a les condicions dels equips i materials de l'art. 18 del RITE.

(4) Instal·lacions tèrmiques són les instal·lacions fixes de climatització (calefacció, refrigeració i ventilació) i de producció d'aigua calenta sanitària, incloses les interconnexions a xarxes urbanes de calefacció i refrigeració i els sistemes d'automatització i control, destinades a atendre la demanda de benestar tèrmic i higiene de les persones (art. 2.1. del RITE).

(5) **Climatització:** procés que controla les condicions de temperatura, humitat relativa i qualitat de l'aire dels espais per al benestar de les persones i les necessitats dels bens.

(6) **Calefacció**: procés que controla només la temperatura de l'aire dels espais amb càrrega negativa (escalfa).

(7) **Refrigeració:** procés que controla només la temperatura de l'aire dels espais amb càrrega positiva (refreda).

(8) **Ventilació:** procés que renova l'aire dels locals.

(9) **Control de la humitat:** habitualment aquest procés forma part de les instal·lacions de climatització. S'ha indicat com a una opció perquè el CTE DB HE0 la defineix separadament i pot comportar un important consum d'energia.

(10) S'haurà **d'incorporar energia renovable** per cobrir una part de la demanda d'ACS i de climatització de piscines cobertes segons l'especifica el CTE DB HE4, el Decret d'Ecoeficiència i les Ordenances municipals, si és el cas. L'escalfament de l'aigua de piscines a l'aire lliure només es podrà realitzar amb fonts renovables o residuals.

(11) Les **bombes de calor** condensen per intercanvi amb l'aire (**aerotèrmia**), amb el terreny (**geotèrmia**) o amb l'aigua (**hidrotèrmia**). No tota l'energia que produeixen es pot considerar com a renovable, ja que una part la consumeixen per al seu propi funcionament. Per poder considerar la seva contribució renovable a efectes de compliment del DB HE4, la bomba de calor haurà de disposar d'un rendiment mig estacional ($SCOP_{dhw}$) igual o superior a 2,5 quan siguin accionades elèctricament i igual o superior a 1,15 quan siguin accionades mitjançant energia tèrmica. El valor de $SCOP_{dhw}$ es determinarà per a la temperatura de preparació d'ACS que no serà inferior a 45ºC.

(12) Altres: per exemple, equips de producció d'ACS com els termos elèctrics, escalfadors acumuladors, escalfadors instantanis, etc.

(13) A efectes de determinar la documentació tècnica de disseny requerida, quan en un mateix edifici existeixin **múltiples generadors de calor o fred** (inclòs els generadors que només produeixin Aigua Calenta Sanitària (ACS), com ara, escalfadors instantanis, escalfadors acumuladors i termos elèctrics; inclòs els radiadors o els acumuladors elèctrics instal·lats) la **potència tèrmica nominal de la instal·lació**, P, s'obtindrà com a **suma de les potències** tèrmiques nominals dels generadors de calor o dels generadors de fred necessaris per a cobrir el servei, **sense considerar en aquesta suma la instal·lació solar tèrmica**.

$$P_{total} = \sum P_{generadors}$$

* No cal sumar la potència de dos sistemes diferents si no hi ha possibilitat de que funcionin simultàniament. La potència a efectes de documentació, serà la més gran de les dues.
* En el cas d'interconnexió amb xarxes urbanes de calefacció o refrigeració, la potència de generació de calor o fred de l'edifici serà la del corresponent sistema d'intercanvi de la instal·lació d'interconnexió. Si l'edifici té demanda d'ACS haurà de disposar d'un bescanviador específic per ACS diferent del de calefacció.
* En cas de **calefacció elèctrica**: Si en el projecte s'inclouen els radiadors o acumuladors, caldrà sumar la potència dels aparells, tenint en compte la simultaneïtat de funcionament. No caldrà fer cap consideració per al RITE, si en el projecte només es fa la previsió d'endolls.
* **A títol orientatiu es pot fer una estimació de Potències nominals tèrmiques dels generadors de fred i calor habituals en habitatges:**

Termos elèctrics per producció d'ACS:	Els tipus habituals (100-200 l) tenen una Potència, P entre 1,5 kW i 2 kW
Escalfadors instantanis per producció d'ACS:	Potència, P, entre 24 i 35 kW (corresponen a cabals de 0,2 l/s i 0,3 l/s, respectivament)
Calderes mixtes de calefacció i ACS:	Es dimensionen per a la producció instantània d'ACS i tenen una Potència P, entre 24 i 35 kW El rati de calor es pot estimar entre 60-120 W/m^2.
Equips d'aire condicionat, només refrigeració:	El rati de refrigeració es troba entre 80-150 W/m^2. Considerant les zones climàtiques de Catalunya, un habitatge de 100 m^2, tindria una Potència de generació de fred entre 10 i 15 kW
Equips d'aire condicionat per refrigeració i calefacció (bomba de calor):	El rati de fred és igual al cas anterior. El rati de calor es pot estimar entre 60-120 W/m^2.

(14) A efectes de determinar la documentació tècnica, **la potència tèrmica nominal de la instal·lació solar tèrmica** serà:

a) **la potència tèrmica nominal en generació de calor o fred de l'equip o equips d'energia de recolzament**, o bé

b) la que resulta de multiplicar **la superfície d'obertura del camp de captadors solars per 0,7 kW/m^2,** si no existeix equip d'energia de recolzament o si es tracta d'una reforma de la instal·lació tèrmica que només incorpora energia solar:

$$P_{total\ instal·lacions\ solars} = 0{,}7\ kW/m^2 \times S_{captadors}$$

(15) **Contingut del Projecte de les instal·lacions tèrmiques**, segons article 16 del RITE, RD 1027/2007.

(16) També trobareu informació actualitzada sobre la normativa, documentació i tramitació al web Canal Empresa que és el portal a través de que s'haurà de fer el registre online de les instal·lacions tèrmiques, un cop executades.

© Col·legi d' Arquitectes de Catalunya 2023. Aquest document és per a ús exclusiu dels arquitectes col·legiats autoritzats pel COAC. Qualsevol reproducció, transformació, difusió, comunicació o utilització no autoritzada expressament, serà objecte de les accions legals escaients, d' acord amb la legislació sobre propietat intel·lectual.

Baixat de https://www.arquitectes.cat/ca per arq. Jordi Martinez i Fuentes / col. 63713 / 12-1-2024

- Dimensionat: consideracions de càlcul.

Dimensionat Ø Màxim:

Cabal màxim instal·lació 256.63 m^3/h

$$Q = S.V \qquad S = \frac{Q}{V} \qquad V = \frac{Q}{S}$$

$$\text{La velocidad en m/s} = \frac{Q\ (\text{Caudal en } m^3/h)}{3.600 \times S\ (\text{area en } m^2)}$$

Q = 257 m^3/h

V = 7 m/s

S = Secció necessària

S = Q / 3600 · v = 257 / (3600·7) = 0.01019841 m^2

0.01019841 m^2 = 101.98 cm^2

$r^2 \cdot \pi$ = 101.98 cm2 r= √ (101.98/ π) = 5.7 cm amb un tub Ø12, el sobredimensionem: **tub de Ø16 cm Impulsió i expulsió exterior**

Cabal màxim per estances 51.26 m^3/h

$$Q = S.V \qquad S = \frac{Q}{V} \qquad V = \frac{Q}{S}$$

$$\text{La velocidad en m/s} = \frac{Q\ (\text{Caudal en } m^3/h)}{3.600 \times S\ (\text{area en } m^2)}$$

Q = 51.26 m^3/h

V = 7 m/s

S = Secció necessària

S = Q / 3600 · v = 51.26 / (3600·7) = 0.002034127 m^2

0.002034127 m^2= 20.34 cm^2

$r^2 \cdot \pi$ = 20.34 cm2 r= √ (101.98/ π) = 2.54 cm **tub de Ø7,5 cm Impulsió i expulsió interiors**

- Cabals de ventilació per als diferents usos

		CABAL EXIGIT	CABAL ESTANÇA
	(m^2)	($m^3/(h \cdot m^2)$	(m^3/h)
Vestidor 1	**25,89**	**1,98**	**51,26**

Vestidor 1	19,61		
Dutxes 1	6,28		
Vestidor 1	**15,76**	**1,98**	**31,20**
Accés i circulació 1	9,48		
Inodor individual 1	1,97		
CH Adaptada 1	4,31		
Vestidor 2	**15,76**	**1,98**	**31,20**
Accés i circulació 2	9,48		
Inodor individual 2	1,97		
CH Adaptada 2	4,31		
Vestidor 2	**25,89**	**1,98**	**51,26**
Vestidor 2	19,61		
Dutxes 2	6,28		
Vestidor - Àrbitre 1	**9,18**	**1,98**	**18,18**
Vestidor - Àrbitre 2	**9,15**	**1,98**	**18,12**
Vestidor 3 - Infermeria	**17,64**	**1,98**	**34,93**
Vestidor 3	13,47		
CH Adaptada 2	4,17		
Despatx	**6,10**	**1,98**	**12,08**
Sala d'instal·lacions	**4,24**	**1,98**	**8,40**
TOTAL	**129,61**		**256,63**

MC 6.7 Instal·lacions elèctriques

MC 6.7.1 Instal·lació elèctrica

La instal·lació d'electricitat donarà servei a l'equipament.

El subministrament és directe de la xarxa del propi equipament amb potència suficient, en Baixa Tensió, sense necessitat de disposar de centre de transformació.

La instal·lació es dissenya d'acord amb la normativa vigent, de forma que garanteixi la potència i estabilitat necessària pel correcte funcionament dels diferents usos de l'edifici en condicions de seguretat.

L'edifici disposarà de subministrament elèctric (amb una tensió en el seu interior de 230 volts en alimentació monofàsica i 230/400 volts en alimentació trifàsica), garantint la seguretat de les persones i dels béns, i assegurant el normal funcionament d'altres instal·lacions i serveis. La instal·lació de subministrament elèctric s'adaptarà al que s'estableix en el Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió i les seves instruccions complementàries (REBT, Real Decret 842/2002 del 2 d'Agost) així com les Normes Tècniques Particulars de Fecsa-Endesa que fan referència als Embrancaments i Instal·lacions d'enllaç en Baixa Tensió.

Disseny i posada en obra

La Línia General d'Alimentació (LGA) que uneix la CGP.

Constarà també de la instal·lació de posada a terra que garantirà una resistència a terra de R ≤ 10 Ω. i estarà formada per un conductor de terra formant una anella perimetral a la qual també s'hi connectarà l'elèctrode vertical de l'antena.

Al despatx, es col·locarà l'interruptor de control de potència i els dispositius generals de comandament i protecció a partir dels quals es fa la distribució interior de l'equipament.

La previsió d'espais per a la instal·lació elèctrica, així com pels seus elements i equips, i les característiques que cal satisfer es complimentaran d'acord el que especifica el REBT i les Normes Tècniques Particulars i es recullen a continuació en la fitxa resum de la instal·lació elèctrica.

Materials i equips

Els materials i equips compliran les condicions establertes a les Instruccions corresponents del REBT i altres especificacions que li siguin d'aplicació.

Les especificacions i característiques dels materials i equips de la instal·lació, queden recollides a al plec de condicions.

Dimensionat

La previsió de càrregues s'estableix segons el que s'indica en la ITC-BT-10, considerant la càrrega del conjunt de l'equipament.

Les càrregues que es consideren són les necessàries pel funcionament de les següents zones i equips:

Zona	Potència (KW)	Detall
Enllumenat	1,5	
Equip ACS	36	4 unitats exteriors de 9KW
Equip Clima	27,5	3 unitats exteriors + 6 splits
Equip Ventilació	0,3	VMR
	65,3	

- equipament: previsió de potència de 65,3 KW (electrificació elevada)

MC 6.8 Instal·lacions d'il·luminació

S'indica a l'informe annex realitzat amb DIALUX EVO

S'adjunta la fitxa de les condicions de les instal·lacions d'il·luminació

MC 6.9 Telecomunicacions

En aquest projecte, s'han tingut en compte les especificacions del Reial decret llei 1/98, de 27 de febrer, sobre infraestructures comuns als edificis per a l'accés a serveis de telecomunicació i que a l'article 2 disposa que no és aplicable a edificis unifamiliars que no s'acullin al Règim de Propietat Horitzontal regulat per la Llei 49/60, com és el cas que ens ocupa.

C 6.10 Instal·lacions de protecció contra incendi

- Normativa d'aplicació. DB SI4
    - Definició de les exigències. Pública concurrència: Només caldran extintors portàtils ja que la superfície <500m^2.
    - Dades de partida:

Referència de projecte: Vestidors al poliesportiu de Móra la Nova

TIPUS D'INTERVENCIÓ (a)

☑ Edifici de nova construcció

☐ Intervenció en edificis existents

Canvi d'ús característic de l'edifici:	→ Les condicions del DB HE-3 s'apliquen a les instal·lacions d'il·luminació interiors de tot l'edifici.
Intervencions amb una superfície útil total final > 1.000m² (incloses les parts ampliades, si s'escau), en les que es renovi més del 25% de la sup. il·luminada:	→ Les condicions del DB HE-3 s'apliquen a les instal·lacions d'il·luminació interiors de tot l'edifici.
Renovacions o ampliacions d'una part de la instal·lació:	→ S'adequarà la part de la instal·lació renovada o ampliada perquè es compleixin els valors d'eficiència energètica límit ($VEEI_{lim}$), en funció de l'activitat. Es disposaran sistemes de regulació i control quan la renovació afecti a zones de l'edifici on el DB les prescriu.
Canvis d'activitat en una zona de l'edifici:	→ S'adequarà la instal·lació d'aquesta zona quan la nova activitat suposi un valor més baix del valor VEEI límit, respecte al de l'activitat inicial.

CARACTERITZACIÓ DE L'EXIGÈNCIA

Els edificis disposaran d'instal·lacions d'il·luminació adequades a les necessitats dels seus usuaris i eficaces energèticament. Aquestes instal·lacions disposaran d'un sistema de control que permeti ajustar l'encesa a la ocupació real de la zona i d'un sistema de regulació que optimitzi l'aprofitament de la llum natural, en les zones que es reuneixin unes determinades condicions.

QUANTIFICACIÓ DE LES EXIGÈNCIES

☑ Eficiència energètica de la instal·lació

El valor límit d'eficiència energètica de la instal·lació (**VEEI**) no superarà el valor límit establert ($VEEI_{lim}$):

$VEEI_{lim}$: valor límit d'eficiència energètica de la instal·lació (W/m² · 100 lux) (Taula 3.1 HE3)

☐ administratiu en general		☐ estacions de transport (6)	
☐ andanes d'estacions de transport	**3**	☐ supermercats, hipermercats i grans magatzems	**5**
☐ pavellons d'exposicions o fires		☐ biblioteques, museus i galeries d'art	
☐ sales de diagnòstic (1)		☐ zones comunes en edificis no residencials	
☐ aules i laboratoris (2)	**3,5**	☐ centres comercials (s'exclou les botigues) (7)	**6**
☐ habitacions d'hospital (3)		☐ hostaleria i restauració (8)	
☑ recintes interiors no descrits en aquest llistat		☐ religiós en general	
☐ zones comunes (4)		☐ sales d'actes, auditoris i sales d'ús múltiple i convencions; sales d'oci o espectacle, sales de reunions i sales de conferències (9)	**8**
☐ magatzems, arxius, sales tècniques i cuines	**4**		
☐ aparcaments			
☐ espais esportius (5)		☐ botigues i petit comerç (10)	
		☐ habitacions d'hotels, hostals, etc.	**10**
		☐ locals amb nivell d'il·luminació > 600 lux	**2,5**

Notes

(a) **S'exclouen de l'àmbit d'aplicació general**: **interiors dels habitatges**; construccions provisionals amb un període d'utilització previst ≤ 2 anys; edificis industrials, de la defensa i agrícoles o parts dels mateixos; edificis aïllats amb sup. útil total <50m²; edificis històrics protegits; enllumenats d'emergència

© Col·legi d' Arquitectes de Catalunya 2022. Aquest document és per a ús exclusiu dels arquitectes col·legiats autoritzats pel COAC. Qualsevol reproducció, transformació, difusió, comunicació o utilització no autoritzada expressament, serà objecte de les accions legals escaients, d' acord amb la legislació sobre propietat intel·lectual.

Baixat de https://www.arquitectes.cat/ca per arq. Jordi Martínez i Fuentes / col. 63713 / 19-12-2023

Potència instal·lada

La potència total de les làmpades i equips auxiliars (P_{TOT}) per superfície il·luminada (S_{TOT}) no superarà els següents valors màxims:

Potència màxima per superfície il·luminada (W/m^2) (Taula 3.2 HE3)	Usos	Il·luminància mitja al pla horitzontal (lux)	$P_{TOT,lim}/S_{TOT}$ (W/m^2)
	aparcament	-	**5**
	altres usos	≤ 600	**10**
		> 600	**25**

✓ Sistemes de control i regulació

Les instal·lacions d'il·luminació de cada zona disposaran de:

- un sistema d'encesa i apagada manual extern al quadre elèctric, **i**
- un sistema d'enceses per horari centralitzat en cada quadre elèctric

Per a **zones d'ús esporàdic** [b] aquests sistemes es podran substituir per:

- un control d'encesa i apagada per sistema de detecció de presència temporitzat, **o bé**
- un sistema de temporització mitjançant polsador

Sistemes d'aprofitament de la llum natural [c] [d]

S'instal·laran sistemes que regulin el nivell d'il·luminació automàticament i de forma proporcional a l'aportació de llum natural:

- en les lluminàries situades sota una lluerna
- en les lluminàries situades a menys de 5m d'una finestra

Notes

Les notes numèriques que a continuació es relacionen, es corresponen a les mateixes de la taula 3.1 del DB-HE-3. S'ha optat per no modificar la numeració per facilitar-ne la identificació en el DB.

(1) Inclou la instal·lació d'il·luminació de sales de examen general, sales d'emergència, sales d'escàner i radiologia, sales d'examen ocular i auditiu i sales de tractament. Queden exclosos locals tals com sales d'operació, quiròfans, unitats de cures intensives, dentista, sales de descontaminació, sales d'autòpsies i mortuoris i altres sales que, per la seva activitat, es puguin considerar com a sales especials.

(2) Inclou la instal·lació d'il·luminació de l'aula i les pissarres de les aules d'ensenyament, aules de pràctica d'ordinador, música, laboratoris de llenguatge, aules de dibuix tècnic, aules de pràctiques i laboratoris, manualitats, tallers d'ensenyament i aules d'art, aules de preparació i tallers, aules comuns d'estudi i aules de reunió, aules de classes nocturnes i educació d'adults, sales de lectura, llars d'infants, sales de joc de llars d'infants i sala de manualitats.

(3) Inclou la instal·lació d'il·luminació interior de l'habitació i el bany, formada per la il·luminació general, il·luminació de lectura i il·luminació per a exàmens simples.

(4) Espais utilitzats per qualsevol persona o usuari tals com rebedors, vestíbuls, passadissos, escales, espais de trànsit de persones, lavabos públics, etc.

(5) Inclou les instal·lacions d'il·luminació del terreny de joc i de les grades d'espais esportius, tant per a activitats d'entrenament com de competició, però no inclou les instal·lacions d'il·luminació necessàries per a les retransmissions televisades. Les grades seran assimilables a zones comunes.

(6) Espais destinats al trànsit de viatgers tals com rebedors de terminals, sales d'arribades i sortides de passatgers, sales de recollida d'equipatges, àrees de connexió, d'ascensors, "áreas de mostradores de taquillas", facturació i informació, àrees d'espera, sales de consigna, etc.

(7) Inclou els espais de rebedor, recepció, passadissos, escales, vestuaris i lavabos dels centres comercials.

(8) Inclou els espais destinats a les activitats pròpies dels serveis al públic tals com rebedor, recepció, restaurant, bar, menjador, auto-servei, passadissos, escales, vestuaris, serveis, lavabos, etc.

(9) En el cas de cinemes, teatres, sales de concerts, etc. s'exclou la il·luminació amb finalitats d'espectacle, incloent la representació i l'escenari.

(10) El terme botiga es refereix tant al petit comerç independent com a la part d'ús comercial que no és d'ús comú en centres comercials.

(b) Es consideren zones d'ús esporàdic els lavabos, passadissos, zones de trànsit, aparcaments, etc.

(c) **S'exclouen de l'aplicació d'aquesta exigència** les zones comunes en edificis residencials, habitacions d'hospital, habitacions d'hotels, hostals, etc., així com botigues i petit comerç.

(d) Serà d'aplicació en zones amb tancaments de vidre a l'exterior, a patis o a atris, siguin coberts o descoberts quan a més de complir la relació **T (Aw/A) > 0,11** també es donin determinades condicions entre l'edifici projectat, l'obstacle exterior, la superfície vidrada d'entrada de llum i les superfícies interiors del local; condicions recollides en l'apartat 3.4 del DB.
T (Aw/A): on **T** és el coeficient de transmissió lluminosa del vidre de la finestra, **Tc** el coeficient de transmissió lluminosa del tancament del pati, **Aw** l'àrea del vidre de la finestra i **A** l'àrea total de la façana de la zona (veure DB HE-3 ap. 2.3b)

© Col·legi d' Arquitectes de Catalunya 2022. Aquest document és per a ús exclusiu dels arquitectes col·legiats autoritzats pel COAC. Qualsevol reproducció, transformació, difusió, comunicació o utilització no autoritzada expressament, serà objecte de les accions legals escaients, d' acord amb la legislació sobre propietat intel·lectual.

Baixat de https://www.arquitectes.cat/ca per arq. Jordi Martinez i Fuentes / col. 63713 / 19-12-2023

Definició i ubicació en relació amb les zones i usos previstos:

- Extintors portàtils 21A – 113B

A 15 m de recorregut a cada planta, com a màxim, des de tot origen d'evacuació.

La senyalització de les instal·lacions manuals de protecció contra incendis ha de complir el que estableix el vigent Reglament d'instal·lacions de protecció contra incendis, aprovat pel Reial decret 513/2017, de 22 de maig.

MC 6.11 Sistemes de protecció contra el llamp

No és necessari la instal·lació d'un sistema de protecció al llamp (veure justificació a la fitxa corresponent).

MC 7 Equipament

- Identificació de l'equipament previst associat al local o espai corresponent:

-

- Serveis higiènics vinculats als vestidors
- Vestidors

Ref. del projecte Vestidors al poliesportiu de Móra la Nova

NECESSITAT DE LA INSTAL·LACIÓ

NO és necessària doncs:	* La freqüència esperada d'impactes (Ne) és inferior o igual al risc admissible de l'edifici (Na) → **Ne ≤ Na**	✓	**Ne** =0,003324	**Na** =0,003667
SÍ és necessària doncs:	* La freqüència esperada d'impactes (Ne) és superior al risc admissible de l'edifici (Na) → **Ne > Na**			
	* Edificis amb **altura > 43m**			
	* Edificis en els que es **manipulin substàncies** tòxiques, radioactives, altament inflamables o explosives.			

PROCEDIMENT DE VERIFICACIÓ

N_e FREQÜÈNCIA ESPERADA D'IMPACTES DE L'EDIFICI

▸ N_g : (núm. impactes / any km²) Densitat d'impactes sobre el terreny	**Municipi:**	**municipi**	
	N_g impactes / any km² :	**3,00**	**3,00**
▸ A_e : (m²) Superfície de captura equivalent de l'edifici aïllat	es delimita per una línia traçada a una distància 3H de cada un dels punts del perímetre de l'edifici, sent H l'alçada de l'edifici en el punt del perímetre considerat	**1.108,00**	**m²**
▸ C_1 : Coeficient relacionat amb l'entorn	* edifici proper a altres edificis o arbres de la mateixa alçada o més alts →	C_1 = 0,50	
	* edifici rodejat d'altres edificis més baixos →	C_1 = 0,75	
	* edifici aïllat →	C_1 = 1,00	✓
	* edifici situat a dalt d'un turó →	C_1 = 2,00	

▪ $N_e = N_g \times A_e \times C_1 \times 10^{-6}$ = 3,00 x 1.108,00 x 1,00 x 10^{-6} → N_e = **0,003324** impactes /any

N_a RISC ADMISSIBLE DE L'EDIFICI

▸ C_2 : coeficient segons tipus de **construcció**	**Estructura metàl·lica i coberta:**			**Estructura formigó i coberta:**			**Estructura fusta i coberta:**			
	metàl·lica	C_2 = 0,50	✓	metàl·lica	C_2 = 1,00		metàl·lica	C_2 = 2,00		
	formigó	C_2 = 1,00		formigó	C_2 = 1,00		formigó	C_2 = 2,50		
	fusta	C_2 = 2,00		fusta	C_2 = 2,50		fusta	C_2 = 3,00		

▸ C_3 : coeficient segons el **contingut** de l'edifici	* edifici amb contingut inflamable →	C_3 = 3,00	
	* edifici amb altres continguts →	C_3 = 1,00	✓
▸ C_4 : coeficient segons l'**ús** de l'edifici	* edifici no ocupat normalment →	C_4 = 0,5	
	* edifici de pública concurrència, sanitari, comercial, docent	C_4 = 3,00	✓
	* resta d'edificis →	C_4 = 1,00	
▸ C_5 : necessitats de **continuïtat de les activitats** que es desenvolupen en l'edifici	* edificis en els que els seu deteriorament pugui interrompre algun servei imprescindible (hospitals, bombers,...) →	C_5 = 5,00	
	* edificis en els que els seu deteriorament ocasiona impactes ambientals greus →	C_5 = 5,00	
	* resta d'edificis →	C_5 = 1,00	✓

▪ $N_a = \frac{5,5}{C_2 \times C_3 \times C_4 \times C_5} 10^{-3} = \frac{5,5}{0,50 \times 1,00 \times 3,00 \times 1,00} 10^{-3}$ → N_a = **0,003667**

Determinació de l'Eficiència, E, de la instal·lació de protecció al llamp:

INSTAL·LACIÓ DE PROTECCIÓ AL LLAMP

▪ **EFICIÈNCIA DE LA INSTAL·LACIÓ, E**

$E \geq 1 - \frac{N_a}{N_e} = 1 - \frac{\quad}{\quad}$ → $E \geq$

▪ **NIVELL DE PROTECCIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ** segons el valor de la eficiència mínima de la instal·lació, E

El valor del nivell de protecció de la instal·lació condiciona les característiques dels sistemes externs de protecció contra el llamp.

4	**0 ≤ E < 0,80**		→ la instal·lació de protecció contra el llamp **no és obligatòria**
3	**0,80 ≤ E < 0,95**		
2	**0,95 ≤ E < 0,98**		
1	**E ≥ 0,98**		
	* Edificis amb **altura > 43m**		→ la instal·lació de protecció contra el llamp **és obligatòria**
	* Edificis en els que es **manipulin substàncies** tòxiques, radioactives, altament inflamables o explosives.		

L'edifici No **disposarà d'un sistema de protecció al llamp**

Codi Tècnic de l'Edificació RD 314/2006 , RD 1371/2007 i les seves correccions d'errades (BOEs 20/12/2007 i 25/1/2008) Oficina Consultora Tècnica · Col·legi d'Arquitectes de Catalunya v.3 juliol 2011

Baixat de https://www.arquitectes.cat/ca per arq. Jordi Martínez i Fuentes / col. 63713 / 22-12-2023

MC 8 Urbanització dels espais exteriors adscrits a l'edifici

Sense aplicació en aquest projecte.

MN. NORMATIVA APLICABLE

MN 1 Edificació

Normativa d'unitats d'obra

Normativa de caràcter general

Llei 38/1999, de 5 de novembre, d'ordenació de l'edificació. BOE 06/11/1999. Prefectura de l'Estat. (Text consolidat)

Llei 25/2009, de 22 de desembre, de modificació de diverses lleis per a la seva adaptació a la Llei sobre el lliure accés a les activitats de serveis i el seu exercici. BOE 23/12/2009. Prefectura de l'Estat. (Text consolidat)

Reial decret 2200/1995, de 28 de desembre, pel qual s'aprova el Reglament de la infraestructura per a la qualitat i la seguretat industrial. BOE 06/02/1996. Ministeri d'Indústria i Energia. (Text consolidat)

Reial decret 410/2010, de 31 de març, pel qual es desenvolupen els requisits exigibles a les entitats de control de qualitat de l'edificació i als laboratoris d'assaigs per al control de qualitat de l'edificació, per a l'exercici de la seva activitat. BOE 22/04/2010. Ministeri d'Habitatge. (Text consolidat)

Llei 2/2011, de 4 de març, d'economia sostenible. BOE 05/03/2011. Prefectura de l'Estat. (Text consolidat)

Reial decret llei 08/2011, d'1 de juliol, de mesures de suport als deutors hipotecaris, de control de la despesa pública i cancel·lació de deutes amb empreses i autònoms contrets per les entitats locals, de foment de l'activitat empresarial i impuls de la rehabilitació i de simplificació administrativa. BOE 07/07/2011. Prefectura de l'Estat. (Text consolidat)

Llei 08/2013, de 26 de juny, de rehabilitació, regeneració i renovació urbanes. Disposició final tercera. Modificació de la Llei 38/1999. BOE 27/06/2013. Prefectura de l'Estat. (Text consolidat)

Reial decret llei 15/2018, de 5 d'octubre, de mesures urgents per a la transició energètica i la protecció dels consumidors. BOE 06/10/2018. Prefectura de l'Estat. (Text consolidat)

Reial decret 314/2006, de 17 de març, pel qual s'aprova el *Codi tècnic de l'edificació*. BOE 28/03/2006. Ministeri d'Habitatge. (Text consolidat)

Correcció d'errors i errates del Reial decret 314/2006, de 17 de març, pel qual s'aprova el *Codi tècnic de l'edificació*. BOE 25/01/2008. Ministeri d'Habitatge.

Reial decret 1371/2007, de 19 d'octubre, pel qual s'aprova el document bàsic «DB-HR Protecció contra el soroll» del *Codi tècnic de l'edificació* i es modifica el Reial decret 314/2006, de 17 de març, pel qual s'aprova el *Codi tècnic de l'edificació*. BOE 23/10/2007. Ministeri d'Habitatge.

Correcció d'errors del Reial decret 1371/2007, de 19 d'octubre, pel qual s'aprova el document bàsic «DB-HR Protecció contra el soroll» del *Codi tècnic de l'edificació* i es modifica el Reial decret 314/2006, de 17 de març, pel qual s'aprova el *Codi tècnic de l'edificació*. BOE 20/12/2007. Ministeri d'Habitatge.

Ordre VIV/1744/2008, de 9 de juny, per la qual es regula el registre general del *Codi tècnic de l'edificació*. BOE 19/06/2008. Ministeri d'Habitatge.

Reial decret 1675/2008, de 17 d'octubre, pel qual es modifica el Reial decret 1371/2007, de 19 d'octubre, pel qual s'aprova el document bàsic «DB-HR Protecció contra el soroll» del *Codi tècnic de l'edificació* i es modifica el Reial decret 314/2006, de 17 de març, pel qual s'aprova el *Codi tècnic de l'edificació*. BOE 18/10/2008. Ministeri d'Habitatge.

Ordre VIV/984/2009, de 15 d'abril, per la qual es modifiquen determinats documents bàsics del *Codi tècnic de l'edificació* aprovats pel Reial decret 314/2006, de 17 de març, i el Reial decret 1371/2007, de 19 d'octubre. BOE 23/04/2009. Ministeri d'Habitatge.

Correcció d'errors i errates de l'ordre VIV/984/2009, de 15 d'abril, per la qual es modifiquen determinats documents bàsics del *Codi tècnic de l'edificació*, aprovats pel Reial decret 314/2006, de 17 de març, i el Reial decret 1371/2007, de 19 d'octubre. BOE 23/09/2009. Ministeri d'Habitatge.

Reial decret 173/2010, de 19 de febrer, pel qual es modifica el *Codi tècnic de l'edificació*, aprovat pel Reial decret 314/2006, de 17 de març, en matèria d'accessibilitat i no discriminació de les persones amb discapacitat. BOE 11/03/2010.

Ordre FOM/1635/2013, de 10 de setembre, per la qual s'actualitza el document bàsic «DB-HE Estalvi d'energia», del *Codi tècnic de l'edificació*, aprovat per Reial decret 314/2006, de 17 de març. BOE 12/09/2013. Ministeri de Foment.

Correcció d'errors de l'Ordre FOM/1635/2013, de 10 de setembre, per la qual s'actualitza el document bàsic «DB-HE Estalvi d'energia», del *Codi tècnic de l'edificació*, aprovat per Reial decret 314/2006, de 17 de març. BOE 08/11/2013. Ministeri de Foment.

Ordre FOM/588/2017, de 15 de juny, per la qual es modifiquen el document bàsic «DB-HE Estalvi d'energia» i el document bàsic «DB-HS Salubritat», del *Codi tècnic de l'edificació*, aprovat per Reial decret 314/2006, de 17 de març. BOE 26/06/2017. Ministeri de Foment.

Reial decret 732/2019, de 20 de desembre, pel qual es modifica el *Codi tècnic de l'edificació*, aprovat pel Reial decret 314/2006, de 17 de març. BOE 27/12/2019. Ministeri de Foment.

Ordre per la qual es dicten normes que regulen l'existència del Llibre d'ordres i visites en les obres de construcció d'habitatges amb protecció oficial. BOE 26/05/1970. Ministeri d'Habitatge.

Decret 462/1971, d'11 de març, pel qual es dicten normes sobre la redacció de projectes i la direcció d'obres d'edificació. BOE 24/03/1971. Ministeri d'Habitatge.

Reial decret 129/1985, de 23 de gener, pel qual es modifiquen els decrets 462/1971, d'11 de març, i 469/1972, de 24 de febrer, referents a la direcció d'obres d'edificació i cèdula d'habitabilitat. BOE 07/02/1985. Ministeri d'Obres Públiques i Urbanisme.

Ordre, de 9 de juny de 1971, per la qual es dicten normes sobre el Llibre d'ordres i assistències en les obres d'edificació. BOE 17/06/1971. Ministeri d'Habitatge.

Reial decret 865/2003, de 4 de juliol, pel qual s'estableixen els criteris higienicosanitaris per a la prevenció i control de la legionel·losi. BOE 18/07/2003. Ministeri de Sanitat i Consum. (Text consolidat)

Reial decret 3484/2000, de 29 de desembre, pel qual s'estableixen les normes d'higiene per a l'elaboració, distribució i comerç de menjars preparats. BOE 12/01/2001. Ministeri de la Presidència. (Text consolidat)

Reial decret 2816/1982, de 27 d'agost, pel qual s'aprova el Reglament general de policia d'espectacles públics i activitats recreatives. BOE 06/11/1982. Ministeri de l'Interior. (Text consolidat)

Decret 2414/1961, de 30 de novembre, pel qual s'aprova el Reglament d'activitats molestes, insalubres, nocives i perilloses. BOE 07/12/1961. Presidència del Govern. (ES DEROGA en la forma indicada, per Llei 34/2007, de 15 de novembre; i el paràgraf 2 de l'art. 18 i l'annex 2, per Reial decret 374/2001, de 6 d'abril).

Ordre, de 15 de març de 1963, per la qual s'aprova una Instrucció per la qual es dicten normes complementàries per a l'aplicació del Reglament d'activitats molestes, insalubres, nocives i perilloses. BOE 02/04/1963. Ministeri de la Governació. (ES MODIFICA l'art. 6, per Ordre, de 25 d'octubre de 1965).

Llei 34/2007, de 15 de novembre, de qualitat de l'aire i protecció de l'atmosfera. BOE 16/11/2007. Prefectura de l'Estat. (Text consolidat)

Reial decret 100/2011, de 28 de gener, pel qual s'actualitza el catàleg d'activitats potencialment contaminadores de l'atmosfera i s'estableixen les disposicions bàsiques per a la seva aplicació. BOE 29/01/2011. Ministeri de Medi Ambient i Medi Rural i Marí. (Text consolidat)

Llei 21/2013, de 9 de desembre, d'avaluació ambiental. BOE 11/12/2013. Prefectura de l'Estat. (Text consolidat)

Reial decret 355/1980, de 25 de gener, sobre reserva i situació dels habitatges amb protecció oficial destinats a discapacitats. BOE 28/02/1980. Ministeri d'Obres Públiques i Urbanisme. (Text consolidat)

Reial decret llei 31/1978, de 31 d'octubre, sobre política d'habitatges amb protecció oficial. BOE 08/11/1978. Prefectura de l'Estat. (Text consolidat)

Reial decret 3148/1978, de 10 de novembre, pel qual es desenvolupa el Reial decret llei 31/1978, de 31 d'octubre, sobre política d'habitatge. BOE 16/01/1979. Ministeri d'Obres Públiques i Urbanisme. (Text consolidat)

Reial decret 505/2007, de 20 d'abril, pel qual s'aproven les condicions bàsiques d'accessibilitat i no discriminació de les persones amb discapacitat per a l'accés i utilització dels espais públics urbanitzats i edificacions. BOE 11/05/2007. Ministeri de la Presidència. (Text consolidat)

Reial decret 366/2007, de 16 de març, pel qual s'estableixen les condicions d'accessibilitat i no discriminació de les persones amb discapacitat en les seves relacions amb l'Administració General de l'Estat. Ministeri de la Presidència. BOE 24/03/2007.

Ordre PRE/446/2008, de 20 de febrer, per la qual es determinen les especificacions i característiques tècniques de les condicions i criteris d'accessibilitat i no discriminació establerts en el Reial decret 366/2007, de 16 de març. BOE 25/02/2008. Ministeri de la Presidència.

Ordre TMA/851/2021, de 23 de juliol, per la qual es desenvolupa el document tècnic de condicions bàsiques d'accessibilitat i no discriminació per a l'accés i la utilització dels espais públics urbanitzats.

Reial decret legislatiu 1/2013, de 29 de novembre, pel qual s'aprova el Text Refós de la Llei General de drets de les persones amb discapacitat i de la seva inclusió social. BOE 3/12/2013. Ministeri de Sanitat, Serveis Socials i Igualtat. (Text consolidat)

Llei 6/2022, de 31 de març, de modificació del text refós de la Llei general de drets de les persones amb discapacitat i de la seva inclusió social, aprovat pel Reial decret legislatiu 1/2013, de 29 de novembre, per a establir i regular l'accessibilitat cognitiva i les seves condicions d'exigència i aplicació.

Reial decret 1513/2005, de 16 de desembre, pel qual es desenvolupa la Llei 37/2003, de 17 de novembre, del soroll, referent a l'avaluació i gestió del soroll ambiental. BOE 17/12/2005. Ministeri de la Presidència. (Text consolidat)

Llei 37/2003, de 17 de novembre, del soroll. BOE 18/11/2003. Prefectura de l'Estat. (Text consolidat)

Reial decret 1367/2007, de 19 d'octubre, pel qual es desenvolupa la Llei 37/2003, de 17 de novembre, del soroll, referent a zonificació acústica, objectius de qualitat i emissions acústiques. BOE 23/10/2007. Ministeri de la Presidència. (Text consolidat)

Reial decret 1038/2012, de 6 de juliol, pel qual es modifica el Reial decret 1367/2007, de 19 d'octubre, pel qual es desenvolupa la Llei 37/2003, de 17 de novembre, del soroll, referent a zonificació acústica, objectius de qualitat i emissions acústiques. BOE 26/07/2012. Ministeri de la Presidència.

Reial decret 1513/2005, de 16 de desembre, pel qual es desenvolupa la Llei 37/2003, de 17 de novembre, del soroll, referent a l'avaluació i gestió del soroll ambiental. BOE 17/12/05. Ministeri de la Presidència. (Text consolidat)

Reial decret 678/2014, d'1 d'agost, pel qual es modifica el Reial decret 102/2011, de 28 de gener, relatiu a la millora de la qualitat de l'aire. Ministeri de la Presidència. BOE 25/08/2014.

Normativa de gestió de residus

Reial decret 105/2008, d'1 de febrer, pel qual es regula la producció i gestió dels residus de construcció i demolició. Ministeri de la Presidència. BOE 13/02/2007. (Text consolidat)

Reial decret 1304/2009, de 31 de juliol, pel qual es modifica el Reial decret 1481/2001, de 27 de desembre, pel qual es regula l'eliminació de residus mitjançant el dipòsit en abocador. BOE 01/08/2009. Ministeri de Medi Ambient i Medi Rural i Marí.

Ordre APM/1007/2017, de 10 d'octubre, sobre normes generals de valorització de materials naturals excavats per a la seva utilització en operacions de rebliment i obres diferents d'aquelles en les quals es van generar. Ministeri d'Agricultura i Pesca, Alimentació i Medi Ambient. BOE 21/10/2017.

Reial decret 110/2015, de 20 de febrer, sobre residus d'aparells elèctrics i electrònics. Ministeri d'Agricultura, Alimentació i Medi Ambient. BOE 21/02/2015. (Text consolidat)

Reial decret 108/1991, d'1 de febrer, sobre la prevenció i reducció de la contaminació del medi ambient produïda per l'amiant. Ministeri de Relacions amb les Corts i de la Secretaria del Govern. BOE 06/02/1991. (Text consolidat)

Reial decret 646/2020, de 7 de juliol, pel qual es regula l'eliminació de residus mitjançant dipòsit en abocador. BOE 08/07/2020. Ministeri per a la Transició Ecològica i el Repte Demogràfic. (Text consolidat) (TRANSPOSA la Directiva (UE) 2018/850 del Parlament Europeu i del Consell, de 30 de maig de 2018, per la qual es modifica la Directiva 1999/31/CE relativa a l'abocament de residus.)

Ordre AAA/661/2013, de 18 d'abril, per la qual es modifiquen els annexos I, II i III del Reial decret 1481/2001, de 27 de desembre, pel qual es regula l'eliminació de residus mitjançant dipòsit en abocador. BOE 23/04/2013. Ministeri d'Agricultura, Alimentació i Medi Ambient.

Reial decret 553/2020, de 2 de juny, pel qual es regula el trasllat de residus a l'interior del territori de l'Estat. Ministeri per a la Transició Ecològica i el Repte Demogràfic. BOE 19/06/2020.

Llei 7/2022, de 8 d'abril, de residus i sòls contaminats per a una economia circular.

Normativa de fonamentació i estructures

Reial decret 997/2002, de 27 de setembre, pel qual s'aprova la norma de construcció sismoresistent: part general i edificació (NCSR-02). BOE 11/10/02. Ministeri de Foment.

Reial decret 1514/2009, de 2 d'octubre, pel qual es regula la protecció de les aigües subterrànies contra la contaminació i el deteriorament. Ministeri de Medi Ambient i Medi Rural i Marí. BOE 22/10/2009. (Text consolidat)

Reial decret 2365/1985, de 20 de novembre, pel qual s'homologuen les armadures actives d'acer per a formigó pretesat. BOE 21/12/85. Ministeri d'Indústria i Energia.

Reial decret 163/2019, de 22 de març, pel qual s'aprova la Instrucció tècnica per a la realització del control de producció dels formigons fabricats en central. BOE 10/04/2019. Ministeri de la Presidència, Relacions amb les Corts i Igualtat.

Reial decret 1339/2011, de 3 d'octubre, pel qual es deroga el Reial decret 1630/1980, de 18 de juliol, sobre fabricació i ús d'elements resistents per a pisos i cobertes. BOE 14/10/2011. Ministeri de la Presidència.

Reial decret 470/2021, de 29 de juny, pel qual s'aprova el *Codi estructural*.

Normativa d'instal·lacions

Ordre, de 28 de juliol de 1974, per la qual s'aprova el *Plec de prescripcions tècniques generals per a canonades de proveïments d'aigua* i es crea una Comissió permanent de canonades de proveïment d'aigua i de sanejament de poblacions. BOE 02/10/1974. Ministeri d'Obres Públiques i Urbanisme. (Correcció d'errors. BOE 30/10/1974)

Ordre ICT/155/2020, de 7 de febrer, per la qual es regula el control metrològic de l'Estat de determinats instruments de mesura. BOE 24/02/2020. Ministeri d'Indústria, Comerç i Turisme. (Text consolidat)

Reial decret 140/2003, de 7 de febrer, estableix els criteris sanitaris de la qualitat de l'aigua de consum humà. BOE 21/02/2003. Ministeri de la Presidència. (Text consolidat)

Reial decret 2116/1998, de 2 d'octubre, pel qual es modifica el Reial decret 509/1996, de 15 de març, de desenvolupament del Reial decret llei 11/1995, de 28 de desembre, pel qual s'estableixen les normes aplicables al tractament de les aigües residuals urbanes. BOE 20/10/1998. Ministeri de Medi ambient.

Reial decret 509/1996, de 15 de març, de desenvolupament del Reial decret llei 11/1995, de 28 de desembre, pel qual s'estableixen les normes aplicables al tractament de les aigües residuals urbanes. BOE 29/03/1996. Ministeri d'Obres Públiques, Transports i Medi Ambient.

Reial decret llei 11/1995, de 28 de desembre, pel qual s'estableixen les normes aplicables al tractament de les aigües residuals urbanes. BOE 30/12/199. Prefectura de l'Estat. (Text consolidat)

Ordre, de 15 de setembre de 1986, per la qual s'aprova el *Plec de prescripcions tècniques generals per a canonades de sanejament de poblacions*. BOE 23/09/1986. Ministeri d'Obres Públiques i Urbanisme.

Reial decret 560/2010, de 7 de maig, pel qual es modifiquen diverses normes reglamentàries en matèria de seguretat industrial per a adequar-les a la Llei 17/2009, de 23 de novembre, sobre el lliure accés a les activitats de serveis i el seu exercici, i a la Llei 25/2009, de 22 de desembre, de modificació de diverses lleis per a la seva adaptació a la Llei sobre el lliure accés a les activitats de serveis i el seu exercici. BOE 22/05/2010. Ministeri d'Indústria, Turisme i Comerç. (Text consolidat)

Reial decret 1620/2007, de 7 de desembre, pel qual s'estableix el règim jurídic de la reutilització de les aigües depurades. BOE 08/12/2007. Ministeri de la Presidència. (Text consolidat)

Reial decret llei 29/2021, de 21 de desembre, pel qual s'adopten mesures urgents en l'àmbit energètic per al foment de la mobilitat elèctrica, l'autoconsum i el desplegament d'energies renovables. BOE 22/12/2021. Prefectura de l'Estat. (Text consolidat)

INFRAESTRUCTURES COMUNES DE TELECOMUNICACIÓ

Llei 9/2014, de 9 de maig, general de telecomunicacions. Prefectura de l'Estat. BOE 10/05/2014. (Text consolidat)

Reial decret 1647/1994, de 22 de juliol, pel qual es delimita el servei telefònic bàsic. BOE 07/09/1994. Ministeri d'Obres Públiques, Transports i Medi Ambient. (Text consolidat)

Reial decret 769/1997, de 30 de maig, pel qual es modifica el Reial decret 1647/1994, de 22 de juliol, i s'adapta a les noves condicions de prestació en competència del servei telefònic bàsic. BOE 11/06/1997. Ministeri de Foment.

Reial decret 2304/1994, de 2 de desembre, pel qual s'estableixen les especificacions tècniques del punt d'acabament de xarxa de la xarxa telefònica commutada i els requisits mínims de connexió de les instal·lacions privades d'abonat. BOE 22/12/1994. Ministeri d'Obres Públiques, Transports i Medi Ambient.

Reial decret llei 1/1998, de 27 de febrer, sobre infraestructures comunes en els edificis per a l'accés als serveis de telecomunicació. BOE 28/02/1998. Prefectura de l'Estat. (Text consolidat)

Reial decret 346/2011, d'11 de març, pel qual s'aprova el Reglament regulador de les infraestructures comunes de telecomunicacions per a l'accés als serveis de telecomunicació a l'interior de les edificacions. BOE 01/04/2011. Ministeri d'Indústria, Turisme i Comerç. (Text consolidat)

Ordre ITC/1644/2011, de 10 de juny, per la qual es desenvolupa el Reglament regulador de les infraestructures comunes de telecomunicacions per a l'accés als serveis de telecomunicació a l'interior de les edificacions, aprovat pel Reial decret 346/2011, d'11 de març. BOE 16/06/2011. Ministeri d'Indústria, Turisme i Comerç. (Text consolidat)

Ordre ECE/983/2019, de 26 de setembre, per la qual es regulen les característiques de reacció al foc dels cables de telecomunicacions a l'interior de les edificacions, es modifiquen determinats annexos del Reglament regulador de les infraestructures comunes de telecomunicacions per a l'accés als serveis de telecomunicació a l'interior de les edificacions, aprovat per Reial decret 346/2011, d'11 de març, i es modifica l'Ordre ITC/1644/2011, de 10 de juny, per la qual es desenvolupa aquest reglament. BOE 03/10/2019. Ministeri d'Economia i Empresa. (Text consolidat)

Decret 1306/1974, de 2 de maig, pel qual es regula la instal·lació de sistemes de distribució del senyal de televisió per cable en edificis. BOE 15/05/74. Presidència del Govern. (Text consolidat)

Reial decret 391/2019, de 21 de juny, pel qual s'aprova el Pla tècnic nacional de la televisió digital terrestre i es regulen determinats aspectes per a l'alliberament del segon dividend digital. BOE 25/06/2019. Ministeri d'Economia i Empresa. (Text consolidat)

Reial decret 2304/1994, de 2 de desembre, pel qual s'estableixen les especificacions tècniques del punt d'acabament de xarxa de la xarxa telefònica commutada i els requisits mínims de connexió de les instal·lacions privades d'abonat. BOE 22/12/94. Ministeri d'Obres Públiques, Transports i Medi Ambient.

Ordre ITC/1077/2006, de 6 d'abril, per la qual s'estableix el procediment a seguir en les instal·lacions col·lectives de recepció de televisió en el procés de la seva adequació per a la recepció de la televisió digital terrestre i es modifiquen determinats aspectes administratius i tècnics de les infraestructures comunes de telecomunicació a l'interior dels edificis. BOE 13/04/06. Ministeri d'Indústria, Turisme i Comerç.

Reial decret 244/2010, de 5 de març, pel qual s'aprova el Reglament regulador de l'activitat d'instal·lació i manteniment d'equips i sistemes de telecomunicació. BOE 24/03/2010. BOE 13/04/06. Ministeri d'Indústria, Turisme i Comerç. (Text consolidat)

Ordre ITC/1142/2010, de 29 d'abril, per la qual es desenvolupa el Reglament regulador de l'activitat d'instal·lació i manteniment d'equips i sistemes de telecomunicació, aprovat pel Reial decret 244/2010, de 5 de març. BOE 05/05/2010. Ministeri d'Indústria, Turisme i Comerç.

Reial decret 390/2021, d'1 de juny, pel qual s'aprova el procediment bàsic per a la certificació de l'eficiència energètica dels edificis. BOE 02/06/2021. Ministeri de la Presidència, Relacions amb les Corts i Memòria Democràtica. (Text consolidat)

Reial decret 275/1995, de 24 de febrer, pel qual es dicten les disposicions d'aplicació de la Directiva del consell de les comunitats europees 92/42/CEE, relativa als requisits de rendiment per a les calderes noves d'aigua calenta alimentades amb combustibles líquids o gasosos, modificada per la Directiva 93/68/CEE del consell. BOE 27/03/1995. Ministeri d'Indústria i Energia. (Text consolidat)

Reial decret 1027/2007, de 20 de juliol, pel qual s'aprova el Reglament d'instal·lacions tèrmiques en els edificis (RITE). BOE 29/08/2007. Ministeri de la Presidència. (Text consolidat)

INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES

Llei 54/1997, de 27 de novembre, del sector elèctric. BOE 28/11/1997. Prefectura de l'Estat. (Text consolidat)

Llei 24/2013, de 26 de desembre, del sector elèctric. BOE 27/12/2013. Prefectura de l'Estat. (Text consolidat)

Reial decret 413/2014, de 6 de juny, pel qual es regula l'activitat de producció d'energia elèctrica a partir de fonts d'energia renovables, cogeneració i residus.

Resolució de 18 de gener de 1988, de la Direcció General d'Innovació Industrial i Tecnologia, per la qual s'autoritza l'ús del sistema d'instal·lació amb conductors aïllats, sota canals protectors de material plàstic. Ministeri d'Indústria i Energia. BOE 19/02/1988.

Reial decret 1053/2014, de 12 de desembre, pel qual s'aprova una nova Instrucció tècnica complementària (ITC) «BT 52: Instal·lacions amb finalitats especials. Infraestructura per a la recàrrega de vehicles elèctrics», del Reglament electrotècnic per a baixa tensió, aprovat per Reial decret 842/2002, de 2 d'agost, i es modifiquen altres instruccions tècniques complementàries d'aquest. BOE 31/12/2014. Ministeri d'Indústria, Comerç i Turisme. (Text consolidat)

Reial decret 337/2014, de 9 de maig, pel qual s'aproven el Reglament sobre condicions tècniques i garanties de seguretat en instal·lacions elèctriques d'alta tensió i les Instruccions tècniques complementàries ITC-RAT 01 a 23. BOE 03/06/2014. Ministeri d'Indústria, Energia i Turisme. (Text consolidat)

Reial decret 1955/2000, d'1 de desembre, pel qual es regulen les activitats de transport, distribució, comercialització, subministrament i procediments d'autorització d'instal·lacions d'energia elèctrica. BOE 27/12/2000. Ministeri d'Economia. (Text consolidat)

Ordre, de 12 de gener de 1995, per la qual s'estableixen les tarifes elèctriques. BOE 14/01/1995. Ministeri d'Indústria i Energia. (Text consolidat)

Ordre, de 18 de març de 1972, sobre subministrament d'energia elèctrica als polígons urbanitzats pel Ministeri d'Habitatge. BOE 06/04/1972. Ministeri d'Indústria.

Resolució, de 28 de novembre de 1986, de la Direcció General de l'Energia, per la qual es donen instruccions complementàries per a l'aplicació de l'Ordre, de 18 de març de 1972, sobre subministrament d'energia elèctrica als polígons urbanitzats pel Ministeri d'Habitatge. BOE 12/12/1986. Ministeri d'Indústria i Energia.

Reial decret 1955/2000, d'1 de desembre, pel qual es regulen les activitats de transport, distribució, comercialització, subministrament i procediments d'autorització d'instal·lacions d'energia elèctrica. BOE 27/12/2000. Ministeri d'Economia. (Text consolidat)

Reial decret 1454/2005, de 2 de desembre, pel qual es modifiquen determinades disposicions relatives al sector elèctric. BOE 23/12/2005. Ministeri d'Indústria, Comerç i Turisme. (Text consolidat)

Reial decret 1110/2007, de 24 d'agost, pel qual s'aprova el Reglament unificat de punts de mesura del sistema elèctric. BOE 18/09/2007. Ministeri d'Indústria, Comerç i Turisme. (Text consolidat)

Reial decret 842/2002, de 2 d'agost, pel qual s'aprova el Reglament electrotècnic per a baixa tensió. BOE 18/09/2002. Ministeri de Ciència i Tecnologia. (Text consolidat)

Reial decret 223/2008, de 15 de febrer, pel qual s'aproven el Reglament sobre condicions tècniques i garanties de seguretat en línies elèctriques d'alta tensió i les Instruccions tècniques complementàries ITC-LAT 01 a 09. BOE 19/03/2008. Ministeri d'Indústria, Comerç i Turisme. (Text consolidat)

Reial decret 542/2020, de 26 de maig, pel qual es modifiquen i deroguen diferents disposicions en matèria de qualitat i seguretat industrial. BOE 20/06/2020. Ministeri de la Presidència, Relacions amb les Corts i Memòria Democràtica. (Text consolidat)

Llei 54/1997, de 27 de novembre, del sector elèctric. BOE 28/11/1997. Prefectura de l'Estat. (Text consolidat)

Reial decret 337/2014, de 9 de maig, pel qual s'aproven el Reglament sobre condicions tècniques i garanties de seguretat en instal·lacions elèctriques d'alta tensió i les Instruccions tècniques complementàries ITC-RAT 01 a 23. BOE 09/06/2014. Ministeri d'Indústria, Energia i Turisme. (Text consolidat)

Reial decret 1699/2011, de 18 de novembre, pel qual es regula la connexió a xarxa d'instal·lacions de producció d'energia elèctrica de xicoteta potència. BOE 08/12/2011. Ministeri d'Indústria, Turisme i Comerç. (Text consolidat)

Reial decret 1890/2008, de 14 de novembre, pel qual s'aprova el Reglament d'eficiència energètica en instal·lacions d'enllumenat exterior i les Instruccions tècniques complementàries EA-01 a EA-07. BOE 19/11/2008. Ministeri d'Indústria, Turisme i Comerç. (Text consolidat)

PREVENCIÓ D'INCENDIS

Ordre, de 25 de setembre de 1979, sobre prevenció d'incendis en establiments turístics. BOE 20/10/1979. Ministeri de Comerç i Turisme. (MODIFICADA per Ordre, de 31 de març de 1980, per la qual es modifica la de 25 de setembre de 1979 sobre prevenció d'incendis en establiments turístics.)

Reial decret 513/2017, de 22 de maig, pel qual s'aprova el Reglament d'instal·lacions de protecció contra incendis. BOE 12/06/2017. Ministeri d'Economia, Indústria i Competitivitat. (Text consolidat)

Reial decret 2267/2004, de 3 de desembre, pel qual s'aprova el Reglament de seguretat contra incendis en els establiments industrials. BOE 17/12/2004. Ministeri d'Indústria, Comerç i Turisme. (Text consolidat)

Sentència, de 4 de maig de 2010, de la Sala Tercera del Tribunal Suprem, per la qual es declara la nul·litat de l'article 2.7 del Reial decret 314/2006, de 17 de març, pel qual s'aprova el *Codi tècnic de l'edificació*, així com la definició del paràgraf segon d'ús administratiu i la definició completa d'ús pública concurrència, contingudes en el document SI d'aquest codi. BOE 30/07/2010. Tribunal Suprem.

Normativa de Productes

Reial decret 1220/2009. 17/07/2009. Ministeri d'Indústria, Turisme i Comerç. Deroga diferents disposicions en matèria de normalització i homologació de productes industrials. BOE 04/08/2009.

Reial decret 442/2007. 03/04/2007. Ministeri d'Indústria, Turisme i Comerç. Deroga diferents disposicions en matèria de normalització i homologació de productes industrials. BOE 01/05/2007.

Reial decret 1313/1988. 28/10/1988. Ministeri d'Indústria i Energia. Declara obligatòria l'homologació dels ciments destinats a la fabricació de formigons i morters per a tota mena d'obres i productes prefabricats. BOE 04/11/1988. Modificacions: Ordre 17/01/1989, RD 605/2006, Ordre PRE/3796/2006, d'11/12/2006.

Ordre PRE/3796/2006. 11/12/2006. Ministeri de la Presidència. Modifica les referències a normes UNE que figuren en l'annex al RD 1313/1988, pel qual es declarava obligatòria l'homologació dels ciments per a la fabricació de formigons i morters per a tota mena d'obres i productes prefabricats. BOE 14/12/2006.

Reial decret 846/2006, de 7 de juliol, pel qual es deroguen diferents disposicions en matèria de normalització i homologació de productes industrials. Ministeri d'Indústria, Comerç i Turisme. BOE 05/08/2006.

Reglament (UE) núm. 305/2011 del Parlament Europeu i del Consell, de 9 de març de 2011, pel qual s'estableixen condicions harmonitzades per a la comercialització de productes de construcció i es deroga la Directiva 89/106/CEE del Consell.

Ordre, de 29 de novembre de 2001, per la qual es publiquen les referències a les normes UNE que són transposició de normes harmonitzades, així com el període de coexistència i l'entrada en vigor del marcatge CE relatiu a diverses famílies de productes de construcció. BOE 07/12/2001.

Modificada per: Resolució, de 2 de març de 2015, de la Direcció General d'Indústria i de la Petita i Mitjana Empresa, per la qual s'amplien els annexos I, II i III de l'Ordre, de 29 de novembre de 2001, per la qual es publiquen les referències a les normes UNE que són transposició de normes harmonitzades, així com el període de coexistència i l'entrada en vigor del marcatge CE relatiu a diverses famílies de productes de construcció. BOE 17/03/2015.

Reial decret 187/2011, de 18 de febrer, relatiu a l'establiment de requisits de disseny ecològic aplicables als productes relacionats amb l'energia. BOE 03/03/2011. Ministeri de la Presidència.

Reial decret 256/2016, de 10 de juny, pel qual s'aprova la Instrucció per a la recepció de ciments (RC-16). BOE 25/06/2016. Ministeri de la Presidència. (Text consolidat)

Ordre CTE/2276/2002. 04/09/2002. Ministeri de Ciència i Tecnologia. Estableix l'entrada en vigor del marcatge CE relatiu a determinats productes de construcció segons el Document europeu d'idoneïtat tècnica. BOE 17/09/2002.

Modificada per: Resolució, de 15 de desembre de 2011, de la Direcció General d'Indústria, per la qual es modifiquen i amplien els annexos I, II i III de l'Ordre CTE/2276/2002, de 4 de setembre, per la qual s'estableix

l'entrada en vigor del marcatge CE relatiu a determinats productes de construcció segons el Document europeu d'idoneïtat tècnica. BOE 27/12/2011.

Resolució de 29 de juliol de 1999, de la Direcció General de l'Habitatge, l'Arquitectura i l'Urbanisme, per la qual s'aproven les disposicions reguladores del segell INCE per a formigó preparat adaptades a la Instrucció de formigó fstructural (EHE). BOE 15/09/1999.

Reial decret 1328/1995, de 28 de juliol, pel qual es modifica, en aplicació de la Directiva 93/68/CEE, les disposicions per a la lliure circulació de productes de construcció, aprovades pel Reial decret 1630/1992, de 29 de desembre. BOE 19/08/1995. Ministeri de la Presidència.

Resolució de 6 d'abril de 2017, de la Direcció General d'Indústria i de la Petita i Mitjana Empresa, per la qual s'amplien els annexos I, II i III de l'Ordre, de 29 de novembre de 2001, per la qual es publiquen les referències a les normes UNE que són transposició de normes harmonitzades, així com el període de coexistència i l'entrada en vigor del marcatge CE relatiu a diverses famílies de productes de construcció. BOE 28/04/2017. Ministeri d'Economia, Indústria i Competitivitat.

Reial decret 234/2013, de 5 d'abril, pel qual s'estableixen normes per a l'aplicació del Reglament (CE) núm. 66/2010 del parlament europeu i del consell, de 25 de novembre de 2009, relatiu a l'etiqueta ecològica de la Unió Europea. BOE 23/05/2013. Ministeri d'Agricultura, Alimentació i Medi Ambient. (Text consolidat)

Reial decret 842/2013, de 31 d'octubre, pel qual s'aprova la classificació dels productes de construcció i dels elements constructius en funció de les propietats de reacció i de resistència contra el foc. BOE 23/11/2013. Ministeri de la Presidència.

Normes sobre la utilització de les espumes d'ureaformaldehid usades com a aïllants en l'edificació.

Ordre 08/05/1984. Presidència de Govern. Normes per a utilització d'espumes d'ureaformaldehid usades com a aïllants en l'edificació, i la seva homologació. BOE 11/05/1984. Modificada per Ordre 28/02/89.

Correcció d'errors de l'Ordre, de 8 de maig de 1984, per la qual es dicten normes per a la utilització de les espumes d'ureaformaldehid usades com a aïllants en l'edificació. BOE 167. 13/07/1984.

Ordre, de 28 de febrer de 1989, per la qual es modifica la de 8 de maig de 1984, sobre utilització de les espumes d'ureaformaldehid usades com a aïllants en l'edificació.

Reial decret 1314/1997. 01/08/1997. Ministeri d'Indústria i Energia. Disposicions d'aplicació de la Directiva del parlament europeu i del consell 95/16/CE, sobre ascensors. BOE 30/09/1997.

Reial decret 2531/1985, de 18 de desembre, pel qual es declaren d'obligat compliment les especificacions tècniques dels recobriments galvanitzats en calent sobre productes, peces i articles diversos construïts o fabricats amb acer o altres materials ferris, i la seva homologació pel Ministeri d'Indústria i Energia. BOE 03/01/1986. Ministeri d'Indústria i Energia.

Ordre de 13 de gener de 1999 per la qual es modifiquen parcialment els requisits que figuren en l'annex del Reial decret 2531/1985, de 18 de desembre, referents a les especificacions tècniques dels recobriments galvanitzats en calent sobre productes, peces i articles diversos, construïts o fabricats en acer o altres materials ferris, i la seva homologació pel Ministeri d'Indústria i Energia. BOE 28/01/1999. Ministeri d'Indústria i Energia.

Reial decret 2605/1985 de 20 de novembre, pel qual es declaren d'obligat compliment les especificacions tècniques dels tubs d'acer inoxidable soldats longitudinalment i la seva homologació pel Ministeri d'Indústria i Energia. BOE 14/01/86. Correcció d'errors: BOE 13/02/86.

MA. ANNEXOS A LA MEMÒRIA

MA DG Plantes i seccions de l'edifici amb indicació de codis assignats als elements constructius i emprats en la justificació

MA HR Justificació del compliment de les exigències bàsiques "HR Protecció contra el soroll" segons l'opció adoptada (general o simplificada).

MA HE 0 Justificació del compliment de les exigències bàsiques "HE 0 Limitació del consum energètic" de l'edifici

MA HE 1 Justificació del compliment de les exigències bàsiques "HE 1 Condicions per al control de la demanda energètica" de l'edifici

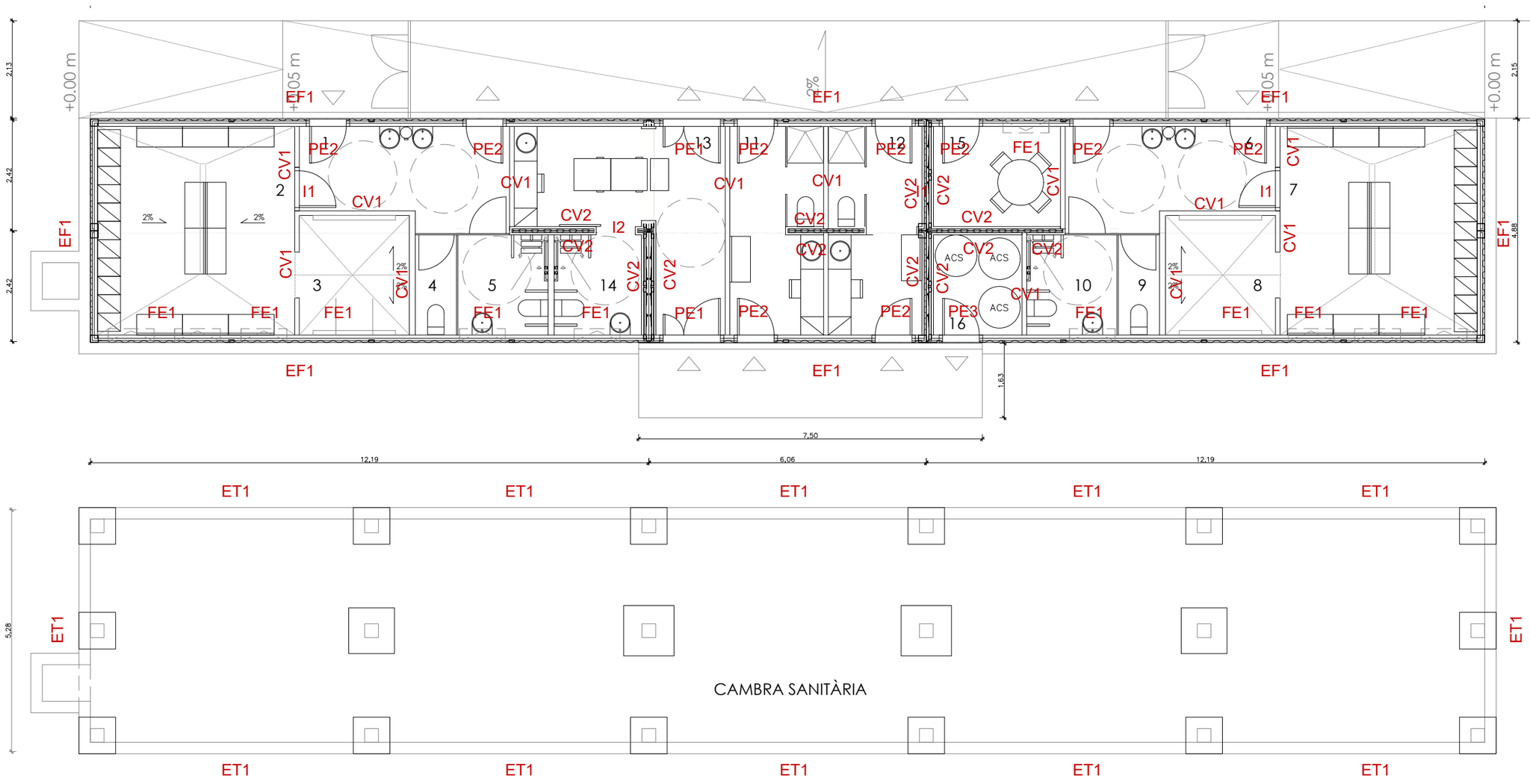
MA UM Instruccions d'ús i manteniment

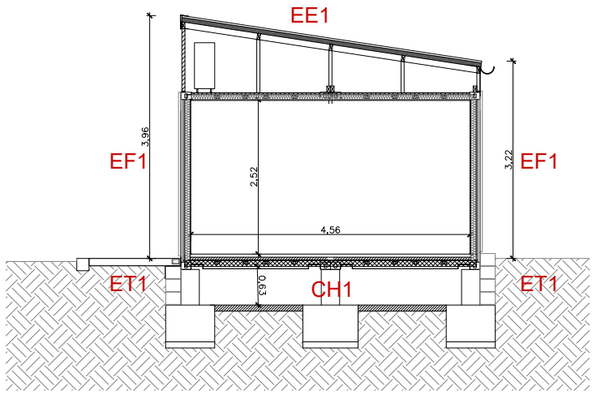
S'especifiquen les instruccions d'ús i manteniment de l'edifici acabat, d'acord amb la normativa d'aplicació i les característiques de l'edifici.

MA MC.2 Càlculs d'estructura.
Complementa l'apartat MC 2 de la Memòria Constructiva.

MA CL Càlcul lumínic

El present document es copia del seu original, del qual l'autor és l'arquitecte Jordi Martínez Fuentes. La seva utilització total o parcial, així com qualsevol reproducció cessió a tercers, requerirà la prèvia autorització de l'autor. En qualsevol cas queda prohibida la modificació unilateral del mateix.





HOMES ARQUITECTOS

Jordi Martínez Fuentes
Arquitecte col·legiat 63713-0
proyectos@HOMESarquitectos.com

PROJECTE BÀSIC I EXECUTIU | | | | | VESTIDOR POLIESPORTIU MUNICIPAL

SITUACIÓ	PROMOTOR
Av. Diputació 28 43770 Móra la Nova, Tarragona Tarragona	Ajuntament Móra la Nova CIF: P4309500I Exp: 4309440003-2023-0003678
07 MA DG CODIS	escala: 1:100

07.01 CODIS EMPRATS EN LA JUSTIFICACIÓ

2023

Annex K Fitxes justificatives

K.1 Fitxes justificatives de l'opció simplificada d'aïllament acústic

Les taules següents recullen les fitxes justificatives del compliment dels valors límit d'aïllament acústic mitjançant l'opció simplificada.

Envans. (apartat 3.1.2.3.3)

Tipus	**Característiques de projecte**		**exigides**
Envà d'HPL de 90mm de gruix	m (kg/m^2)= 55	≥	25
	R_A (dBA)= 50	≥	33

Elements de separació verticals entre *recintes* (apartat 3.1.2.3.4)

Deu comprovar-se que se satisfà l'opció simplificada per als elements de separació verticals situats entre:
a) *un recinte d'una unitat d'ús* i qualsevol altre de l'edifici;
b) un *recinte* protegit o habitable i un *recinte d'instal·lacions* o un *recinte d'activitat*.

Ha d'omplir-se una fitxa com aquesta per a cada element de separació vertical diferent, projectats entre a) i b)

Solució d'elements de separació verticals entre:.....

Elements constructius		**Tipus**	**Característiques de projecte**		**exigides**
Element de separació vertical	Element base		m (kg/m^2)=	≥	
			RA (dBA)=	≥	
	Extradosat pels dos costats		ΔR_A (dBA)=	≥	
Element de separació vertical amb portes i/o finestres	Porta o finestra		R_A (dBA)=	≥	**20** **30**
	Tancament		R_A (dBA)=	≥	**50**

Condicions de les *façanes* a les quals emprenen els elements de separació verticals

Façana	**Tipus**	**Característiques de projecte**		**exigides**
		m (kg/m^2)=	≥	
		R_A (dBA)=	≥	

Elements de separació horitzontals entre *recintes* (apartat 3.1.2.3.5)

Deu comprovar-se que se satisfà l'opció simplificada per als elements de separació horitzontals situats entre:
a) *un recinte d'una unitat d'ús* i qualsevol altre de l'edifici;
b) un *recinte* protegit o habitable i un *recinte d'instal·lacions* o un *recinte d'activitat*.

Ha d'omplir-se una fitxa com aquesta per a cada element de separació horitzontal diferent, projectats entre a) i b)

Solució d'elements de separació horitzontals entre:.....

Elements constructius		**Tipus**	**Característiques de projecte**		**exigides**
Element de separació horitzontal	Forjat		m (kg/m^2)=	≥	
			R_A (dBA)=	≥	
	Terra flotant		ΔR_A (dBA)=	≥	
			ΔL_w (db)=	≥	
	Sostre suspès		ΔR_A (dBA)=	≥	

Mitgeres. (apartat 3.1.2.4)

Tipus	**Característiques de projecte**		**exigides**
	R_A (dBA)=	≥	**45**

***Façanes*, *cobertes* i sòls en contacte amb l'aire exterior** (apartat 3.1.2.5)								
Solució de *façana*, *coberta* o terra en contacte amb l'aire exterior:……								
Elements constructius	**Tipus**	**Àrea [1] (m^2)**		**% Buits**	**Característiques de projecte**			**exigides**
Part cega			$=S_c$		$R_{A,tr}$(dBA)	=		≥
Buits			$=S_h$		$R_{A,tr}$(dBA)	=		≥

[1] Àrea de la part cega o del forat vista des de l'interior del *recinte* considerat.

K.2 Fitxes justificatives de l'opció general d'aïllament acústic

Les taules següents recullen les fitxes justificatives del compliment dels valors límit d'aïllament acústic mitjançant el mètode de càlcul.

Envans. (apartat 3.1.2.3.3)				
Tipus	**Característiques de projecte**			**exigides**
	m (kg/m^2)=		≥	-
	R_A (dBA)=		≥	33

Elements de separació verticals entre:					
Recinte emissor	**Recinte receptor**	**Tipus**	**Característiques**	**Aïllament acústic en projecte**	**exigit**
Qualsevol *recinte*[1] no pertanyent a la unitat d'ús (si els *recintes* no comparteixen portes o finestres)	***Protegit***	*Element base*	m (kg/m^2)=	$D_{nT,A}$ =	≥ 50
			R_A (dBA)=		
		Extradosat	ΔR_A (dBA)=		
Qualsevol *recinte*[1] no pertanyent a la *unitat d'ús* (si els *recintes* comparteixen portes o finestres)		Porta o finestra		R_A=	≥ 30
		Tancament		R_A=	≥ 50
D'instal·lacions		*Element base*	m (kg/m^2)=	$D_{nT,A}$ =	≥ 55
			R_A (dBA)=		
		Extradosat	ΔR_A (dBA)=		
D'activitat		Element base	m (kg/m^2)=	$D_{nT,A}$ =	≥ 55
			R_A (dBA)=		
		Extradosat	ΔR_A (dBA)=		
Qualsevol *recinte*[1] no pertanyent a la unitat d'ús (si els *recintes* no comparteixen portes o finestres)	***Habitable***	*Element base*	m (kg/m^2)=	$D_{nT,A}$ =	≥ 45
			R_A (dBA)=		
		Extradosat	ΔR_A (dBA)=		
Qualsevol *recinte*[1][2] no pertanyent a la *unitat d'ús* (si els *recintes* comparteixen portes o finestres)		Porta o finestra		R_A=	≥ 20
		Tancament		R_A=	≥ 50
D'instal·lacions (si els *recintes* no comparteixen portes o finestres)		*Element base*	m (kg/m^2)=	$D_{nT,A}$ =	≥ 45
			R_A (dBA)=		
		Extradosat	ΔR_A (dBA)=		
D'instal·lacions (si els *recintes* comparteixen portes o finestres)		Porta o finestra		R_A=	≥ 30
		Tancament		R_A=	≥ 50
D'activitat (si els *recintes* no comparteixen portes o finestres)		*Element base*	m (kg/m^2)=	$D_{nT,A}$ =	≥ 45
			R_A (dBA)=		
		Extradosat	ΔR_A (dBA)=		
D'activitat (si els *recintes* comparteixen portes o finestres)		Porta o finestra		R_A=	≥ 30
		Tancament		R_A=	≥ 50

(1) Sempre que no sigui *recinte d'instal·lacions* o *recinte d'activitat*.
(2) Només en edificis d'ús residencial o hospitalari;

Elements de separació horitzontals entre:					
Recinte emissor	**Recinte receptor**	**Tipus**	**Característiques**	**Aïllament acústic en projecte**	**exigit**
Qualsevol *recinte*(1) no pertanyent a la unitat d'ús	***Protegit***	Forjat	m (kg/m²)= R_A (dBA)= $L_{n,w}$ (db)=	**$D_{nT,A}$ =**	≥ **50**
		Terra flotant	ΔR_A (dBA)= ΔL_w (db)=		
		Sostre suspès	ΔR_A (dBA)= ΔL_w (db)=	**$L'_{nT,w}$=**	≤ **65**
D'instal·lacions		Forjat	m (kg/m²)= R_A (dBA)= $L_{n,w}$ (db)=	**$D_{nT,A}$ =**	≥ **55**
		Terra flotant	ΔR_A (dBA)= ΔL_w (db)=		
		Sostre suspès	ΔR_A (dBA)= ΔL_w (db)=	**$L'_{nT,w}$=**	≤ **60**
D'activitat		Forjat	m (kg/m²)= R_A (dBA)= $L_{n,w}$ (db)=	**$D_{nT,A}$ =**	≥ **55**
		Terra flotant	ΔR_A (dBA)= ΔL_w (db)=		
		Sostre suspès	ΔR_A (dBA)= ΔL_w (db)=	**$L'_{nT,w}$=**	≤ **60**
Qualsevol *recinte*(1) no pertanyent a la *unitat d'ús*	***Habitable***	Forjat	m (kg/m²)= R_A (dBA)=	**$D_{nT,A}$ =**	≥ **45**
		Terra flotant	ΔR_A (dBA)=		
		Sostre suspès	ΔR_A (dBA)=		
D'instal·lacions		Forjat	m (kg/m²)= R_A (dBA)=	**$D_{nT,A}$ =**	≥ **45**
		Terra flotant	ΔR_A (dBA)= ΔL_w (db)=		
		Sostre suspès	ΔR_A (dBA)= ΔL_w (db)=	**$L'_{nT,w}$=**	≤ **60**
D'activitat		Forjat	m (kg/m²)= R_A (dBA)=	**$D_{nT,A}$ =**	≥ **45**
		Terra flotant	ΔR_A (dBA)= ΔL_w (db)=		
		Sostre suspès	ΔR_A (dBA)= ΔL_w (db)=	**$L'_{nT,w}$=**	≤ **60**

(1) Sempre que no sigui *recinte d'instal·lacions* o *recinte d'activitat*.

Mitgeres:				
Emissor	***Recinte* receptor**	**Tipus**	**Aïllament acústic en projecte**	**exigit**
Exterior	**qualsevol**		**$D_{2m,nT,Atr}$=**	≥ **40**

***Façanes, cobertes* i sòls en contacte amb l'aire exterior**				
Soroll Exterior	***Recinte* receptor**	**Tipus**	**Aïllament acústic en projecte**	**exigit**
L_d=	**Protegit**	Part cega: Buits:	**$D_{2m,nT,Atr}$ =**	≥

K.3 Fitxes justificatives del mètode general del *temps de reverberació* i de l'absorció acústica

La taula següent recull la fitxa justificativa del compliment dels valors límit de *temps de reverberació* i d'absorció acústica mitjançant el mètode de càlcul

Tipus de recinte:..... **Volum, V** (m^3):							
Element	**Acabat**	**S Àrea, (m^2)**	**αμ Coeficient d'absorció acústica mitjà** 500	1000	2000	α_m	**Absorció acústica (m^2)** $\alpha_m \cdot S$
Terra							
Sostre							
Paraments							
Objectes(1)	**Tipus**	**N número**	**Àrea d'absorció acústica equivalent mitjana, $A_{O,m}$ (m^2)** 500	1000	2000	$A_{O,m}$	$A_{O,m} \cdot N$
Absorció aire (2)			**Coeficient d'atenuació de l'aire, $\bar{m}_m$ (m^{-1})** 500	1000	2000	$\bar{m}_m$	$4 \cdot \bar{m}_m \cdot V$
			0,003	0,005	0,01	0,006	
A, (m^2) **Absorció acústica del *recinte* resultant**			$A = \sum_{i=1}^{n} \alpha_{m,i} \cdot S_i + \sum_{j=1}^{N} A_{O,m,j} + 4 \cdot \bar{m}_m \cdot V$				
T, (s) ***Temps de reverberació* resultant**			$T = \frac{0{,}16\ V}{A}$				
Absorció acústica resultant de la *zona comuna* **A (m^2)=**			**≥**	**Absorció acústica exigida** =0,2·V			
***Temps de reverberació* resultant** **T (s)=**			**≤**	***Temps de reverberació* exigit**			

(1) Només per a sales de conferències de volum fins a 350 m^3

(2) Només per a volums majors a 250 m^3

K.4 Fitxes justificatives del mètode simplificat del *temps de reverberació*

La taula següent recull la fitxa justificativa del compliment dels valors límit de *temps de reverberació* mitjançant el mètode simplificat.

Tractaments absorbents uniformes del sostre:				
Tipus de recinte		**h** **Altura lliure, (m)**	**S_t** **Àrea del sostre. (m^2)**	**$\alpha_{m,t}$** **Coeficient d'absorció acústica mitjà**
Aules (fins a 250 m^3)	**Sense butaques entapissades**			$\alpha_{m,t} = h \cdot \left(0{,}23 - \frac{0{,}12}{\sqrt{S_t}}\right)$ =
	Amb butaques entapissades			$\alpha_{m,t} = h \cdot \left(0{,}32 - \frac{0{,}12}{\sqrt{S_t}}\right) - 0{,}26$ =
Restaurants i menjadors				$\alpha_{m,t} = h \cdot \left(0{,}18 - \frac{0{,}12}{\sqrt{S_t}}\right)$ =

Tractaments absorbents addicionals al del sostre:							
Element	**Acabat**	**S** **Àrea, (m^2)**	**α_m** **Coeficient d'absorció acústica mitjà**				**Absorció acústica (m^2)** $\alpha_m \cdot S$
			500	**1000**	**2000**	α_m	
$\sum_{i=1}^{n} \alpha_{m,i} \cdot S_i = \alpha_{m,t} \cdot S_t$ =							

Verificación de requisitos de CTE-HE0 y HE1

Edificio de nueva construcción o ampliación de edificio existente

IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE OBJETO DEL PROYECTO:			
Nombre del edificio	Vestidors al poliesportiu de Móra la Nova		
Dirección	AVINGUDA DIPUTACIÓ 28		
Municipio	Móra la Nova	**Código Postal**	43770
Provincia	Tarragona	**Comunidad Autónoma**	Cataluña
Zona climática	B3	**Año construcción**	2024
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	CTE 2013		
Referencia/s catastral/es	3126901CF0532E0001HH		

Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:	
● Edificio de nueva construcción	○ Edificio Existente
○ Vivienda ○ Unifamiliar ○ Bloque ○ Bloque completo ○ Vivienda individual	● Terciario ○ Edificio completo ● Local

Características del edificio o parte del edificio que se certifica:	
¿Existen persianas?	No

DATOS DEL TÉCNICO VERIFICADOR:			
Nombre y Apellidos	JORDI MARTÍNEZ FUENTES	**NIF(NIE)**	48002036R
Razón social	JORDI MARTÍNEZ FUENTES	**NIF**	48002036R
Domicilio	CL ANGEL DE LA GUARDA 9		
Municipio	REUS	**Código Postal**	43204
Provincia	Tarragona	**Comunidad Autónoma**	Cataluña
e-mail:	proyectos@HOMESarquitectos.com	**Teléfono**	629414548
Titulación habilitante según normativa vigente	ARQUITECTO		
Procedimiento de cálculo utilizado y versión:	CEXv2.3		

El técnico abajo firmante declara responsablemente que ha realizado el cálculo de la comprobación de los aspectos recogidos en este informe según lo indicado en las secciones HE0 y HE1 del CTE y en los 'Documentos de apoyo para la aplicación del DB HE' en función de los datos ciertos que ha definido del edificio o parte del mismo objeto de este análisis.

Fecha: 9/1/2024

Firma del técnico verificador

Cálculo realizado según lo recogido en la sección HE del CTE

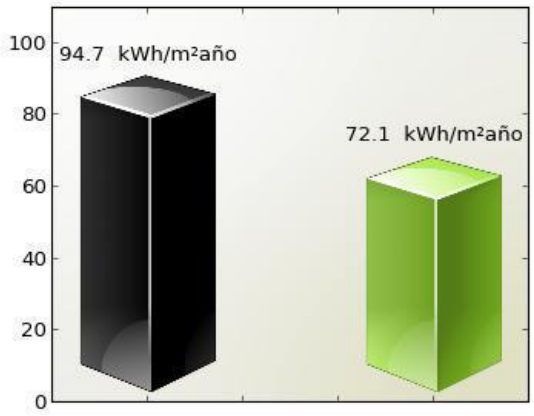
ANEXO I

Comprobación de la sección HE0: LIMITACIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO

1. CUANTIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA

1.1. CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE

El consumo de energía primaria no renovable ($C_{ep,nren}$) de los espacios contenidos en el interior de la envolvente térmica del edificio o, en su caso, de la parte considerada, no superará el valor límite ($C_{ep,nren,lim}$) obtenido de la tabla 3.1.b-HE0.



$C_{ep,nren,lim}$ **$C_{ep,nren}$**

$C_{ep,nren,lim}$ = 94.7 kWh/m²año

$C_{ep,nren}$ = 72.1 kWh/m²año

Cumple

Siendo:

$C_{ep,nren}$: consumo energético de energía primaria no renovable del edificio o de la parte ampliada

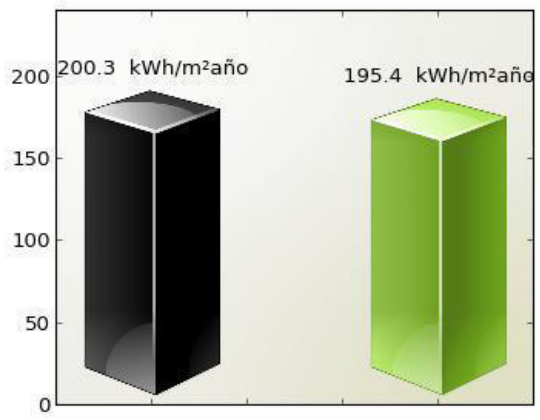
$C_{ep,nren,lim}$: valor límite del consumo energético de energía primaria no renovable para servicios de calefacción, refrigeración y ACS.

Zona climática de invierno					
ALPHA	A	B	C	D	E
70 + 8 * C_{FI}	55 + 8 * C_{FI}	50 + 8 * C_{FI}	35 + 8 * C_{FI}	20 + 8 * C_{FI}	10 + 8 * C_{FI}

C_{FI}: Carga interna media [W / m/]

1.2. CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA TOTAL

El consumo de energía primaria total ($C_{ep,tot}$) de los espacios contenidos en el interior de la envolvente térmica del edificio o, en su caso, de la parte del edificio considerada, no superará el valor límite ($C_{ep,tot,lim}$) obtenido de la tabla 3.2.b-HE0.



$C_{ep,tot,lim}$ $C_{ep,tot}$

$C_{ep,tot,lim}$ = 200.3 kWh/m^{2}año

$C_{ep,tot}$ = 195.4 kWh/m^{2}año

Cumple

Siendo:

$C_{ep,tot}$: consumo energético de energía primaria total del edificio o de la parte ampliada

$C_{ep,tot,lim}$: valor límite del consumo energético de energía primaria total para servicios de calefacción, refrigeración y ACS.

Zona climática de invierno					
ALPHA	A	B	C	D	E
165 + 9 * C_{FI}	155 + 9 * C_{FI}	150 + 9 * C_{FI}	140 + 9 * C_{FI}	130 + 9 * C_{FI}	120 + 9 * C_{FI}

C_{FI}: Carga interna media [W / m^2]

2. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA

En este apartado se describen las características energéticas del edificio, envolvente térmica, instalaciones, condiciones de funcionamiento y ocupación y demás datos utilizados para la comprobación del cumplimiento del edificio según el CTE 2019.

2.a. Definición de la localidad y de la zona climática de la localidad en la que se ubica el edificio, de acuerdo a la zonificación establecida en la sección HE 1

Localidad	Móra la Nova
Zona climática según el DB HE1	B3

2.b. Definición de la envolvente térmica y sus componenetes

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie [m²]	Transmitancia [W/m²·K]	Modo de obtención
Façana E	Fachada	57.49	0.35	Conocidas
Façana O	Fachada	61.05	0.35	Conocidas
Façana N	Fachada	4.84	0.35	Conocidas
Façana S	Fachada	4.84	0.35	Conocidas
Cubierta con aire	Cubierta	148.44	0.36	Conocidas
Partición inferior	Partición Interior	148.44	0.35	Estimadas

Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie [m²]	Transmitancia [W/m²·K]	Factor solar	Modo de obtención. Transmitancia	Modo de obtención. Factor solar
Finestra 1	Hueco	0.60	1.38	1.00	Conocido	Conocido
Finestra 2	Hueco	0.60	1.38	1.00	Conocido	Conocido
Finestra 3	Hueco	0.60	1.38	1.00	Conocido	Conocido
Finestra 4	Hueco	0.60	1.38	1.00	Conocido	Conocido
Finestra 5	Hueco	0.60	1.38	1.00	Conocido	Conocido
Finestra 6	Hueco	0.60	1.38	1.00	Conocido	Conocido
Finestra 7	Hueco	0.60	1.38	1.00	Conocido	Conocido
Finestra 8	Hueco	0.60	1.38	1.00	Conocido	Conocido
Finestra 9	Hueco	0.60	1.38	1.00	Conocido	Conocido
Porta 1	Hueco	2.09	1.06	1.00	Conocido	Conocido
Porta 2	Hueco	2.09	1.06	1.00	Conocido	Conocido
Porta 3	Hueco	2.09	1.06	1.00	Conocido	Conocido
Porta 4 doble	Hueco	3.08	1.06	1.00	Conocido	Conocido
Porta 5 doble	Hueco	3.08	1.06	1.00	Conocido	Conocido
Porta 6	Hueco	2.09	1.06	1.00	Conocido	Conocido

Nombre	Tipo	Superficie [m²]	Transmitancia [W/m²·K]	Factor solar	Modo de obtención. Transmitancia	Modo de obtención. Factor solar
Porta 7	Hueco	2.09	1.06	1.00	Conocido	Conocido
Porta 8	Hueco	2.09	1.06	1.00	Conocido	Conocido
Porta 9	Hueco	2.09	1.06	1.00	Conocido	Conocido
Porta 10	Hueco	2.09	1.06	1.00	Conocido	Conocido
Porta 11	Hueco	2.09	1.06	1.00	Conocido	Conocido
Porta 12	Hueco	2.09	1.06	1.00	Conocido	Conocido
Finestra 10	Hueco	0.60	1.38	1.00	Conocido	Conocido

2.c. El perfil de uso, nivel de acondicionamiento (acondicionado o no acondicionado), nivel de ventilación de cálculo y condiciones operacionales de los espacios habitables y de los espacios no habitables

Tipo de edificio	Local
Perfil de uso	Intensidad Media - 8h
	0.8

2.d. Procedimiento empleado para el cálculo del consumo energético

Procedimiento utilizado y versión	CEXv2.3

2.e. Demanda energética de los distintos servicios técnicos del edificio (calefacción, refrigeración, ACS)

Nombre	kWh/m²año
Demanda de calefacción	13.21
Demanda de refrigeración	18.3
Demanda de ACS	115.22

2.f. Consumo energético (energía final consumida por vector enérgetico) de los distintos servicios técnicos (calefacción, refrigeración, ACS, ventilación, control de la humedad)

2.g. La energía producida y la aportación de energía procedente de fuentes renovables

2.h. Descripción y disposición de los sistemas empleados para satisfacer las necesidades de los distintos servicios técnicos del edificio

Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Rendimiento Estacional[%]	Tipo de Energía
Calefacción y ACS	Bomba de Calor	179.3	Electricidad

Instalación de iluminación

Espacio	Potencia instalada [W/m²]	VEEI [W/m²·100lux]	Iluminación media [lux]
Edificio Objeto	5.26	1.75	300.00

Instalación de solar térmica

Nombre	Consumo de Energía Final, cubierto en función del servicio asociado [%]			Demanda de ACS cubierta [%]
	Calefacción	Refrigeración	ACS	
Contribuciones energéticas	60.0	60.0	60.0	-

2.i. Rendimientos considerados para los distintos equipos y servicios técnicos

2.j. Factores de conversión de energía final a primaria

Tipo de Energía	Coeficiente de paso de energía final a primaria no renovable
Gas Natural	1.19
Gasóleo-C	1.179
Electricidad	1.954
GLP	1.201
Carbón	1.082
Biocarburante	0.085
Biomasa no densificada	0.034
Biomasa densificada (pelets)	0.085

2.k. Consumo de energía primaria no renovable ($C_{ep,nren}$) del edificio y el valor límite aplicable ($C_{ep,nren,\ lim}$)

Consumo energía primaria no renovable [$C_{ep,nren}$)]	72.11
Valor límite del consumo energía primaria no renovable [$C_{ep,nren,\ lim}$)]	94.69

2.l. Consumo de energía primaria total ($C_{ep,tot}$) del edificio y el valor límite aplicable ($C_{ep,tot,\ lim}$)

Consumo energía primaria total [$C_{ep,tot}$)]	195.41
Valor límite del consumo energía primaria total [$C_{ep,tot,lim}$)]	200.28

2.m. Número de horas fuera de consigna y el valor límite aplicable

3. PROCEDIMIENTO DE CÁLCULO DEL CONSUMO ENERGÉTICO

El procedimiento de cálculo utilizado ha sido CEXv2.3

Este procedimiento de cálculo permite desglosar el consumo energético de energía final en función del vector energético utilizado (tipo de combustible o electricidad) para satisfacer la demanda energética de cada uno de los servicios técnicos (calefacción, refrigeración, ACS y, en su caso, iluminación).

La siguiente tabla recoge el consumo energético de energía final en función del vector energético.

Combustible	Calefacción ($kWh/m^2año$)	Refrigeración ($kWh/m^2año$)	ACS ($kWh/m^2año$)	Iluminación ($kWh/m^2año$)
Electricidad	2.95	3.66	16.83	13.18

El cálculo de los indicadores de eficiencia energética, producción y consumo de energía se realizará empleando un intervalo de tiempo mensual.

Los coeficientes de paso empleados para la conversón de energía final a energía primaria (sea total, procedente de fuentes renovables o procedente de fuentes no renovables) serán los publicados oficialmente.

El total de horas fuera de consigna no excederá el 4% del tiempo total de ocupación.

Los espacios del modelo tendrán asociadas unas condiciones operacionales y perfiles de uso de acuerdo al Anejo D del CTE 2019.

Los valores de la demanda de referencia de ACS se fijarán de acuerdo al Anejo F del CTE 2019. El Anejo G incluye valores de temperatura del agua de red para el cálculo del consumo de ACS.

En aquellos aspectos no definidos por el CTE 2019, el cálculo de las necesidades de energía, consumo energético e indicadores energéticos estará de acuerdo con el documento reconocido Condiciones técnicas de los procedimientos para la evaluación de la eficiencia energética de los edificios.

3.1 CARACTERÍSTICAS DEL PROCEDIMIENTO DE CÁLCULO DEL CONSUMO ENERGÉTICO

El procedimiento de cálculo CEXv2.3 considera los siguientes aspectos:

a) El diseño, emplazamiento y orientación del edificio.

b) La evolución hora a hora en régimen transitorio de los procesos térmicos.

c) El acoplamiento térmico entre zonas adyacentes del edificio a distintas temperaturas.

d) Las solicitaciones exteriores, las solicitaciones interiores y las condiciones operacionales, teniendo en cuenta la posibilidad de que los espacios se comporten en oscilación libre.

e) Las ganancias y pérdidas de energía por conducción a través de la envolvente térmica, compuesta por los cerramientos opacos, los huecos y los puentes térmicos, con consideración de la inercia térmica de los materiales.

f) Las ganacias y pérdidas producidas por la radiación solar al atravesar los elementos transparentes o semitransparentes y las relacionadas con el calentamiento de elementos opacos de la envolvente térmica, considerando las propiedades de los elementos, su orientación e inclinación y las sombras propias del edificio u otros obstáculos que puedan bloquear dicha radiación.

g) Las ganancias y pérdidas producidas por el intercambio de aire con el exterior debido a ventilación e infiltraciones teniendo en cuenta las exigencias de calidad del aire de los distintos espacios y las estrategias de control empleadas.

h) Las necesidades de los servicios de calefacción, refrigeración ACS y ventilación, control de la humedad y, en usos distintos al residencial, de iluminación.

i) El dimensionado y los rendimientos de los equipos y sistemas de producción de frio y de calor, ACS, ventilación, control de la humedad e iluminación.

l) La contribución de energías renovables producidas in situ o en las proximidades de la parcela o procedentes de biomasa sólida, biogás o gases renovables.

4. SOLICITACIONES EXTERIORES

Se consideran solicitaciones exteriores las acciones del clima sobre el edificio con efecto sobre su comportamiento térmico.

A efectos de cálculo, se establece un conjunto de zonas climáticas para las que se especifica un clima de referencia que define las solicitaciones exteriores en términos de temperatura y radiación solar.

La zona climática de cada localidad, así como su clima de referencia, se determina a partir de los valores tabulados recogidos en el Anejo B del CTE 2019, o de documentos reconocidos elaborados por las Comunidades Autónomas.

5. SOLICITACIONES INTERIORES Y CONDICIONES OPERACIONALES

Se consideran solicitaciones interiores las cargas térmicas generadas en el interior del edifico debidas a los aportes de energía de los ocupantes, equipos e iluminación. Se caracterizan mediante un perfil de uso que describe las cargas internas para cada tipo de espacio. Estos espacios tendrán asociado un perfil de uso de acuerdo con el Anejo D del CTE 2019.

Las condiciones operacionales para espacios en uso residencial privado, se definen por los siguientes parámetros que se recogen en los perfiles de uso del Anejo D del CTE 2019.

a) Temperaturas de consigna alta.

b) Temperaturas de consigna baja.

c) Distribución horaria del consumo de ACS.

6. MODELO TÉRMICO: ENVOLVENTE TÉRMICA Y ZONIFICACIÓN

El modelo térmico del edificio estará compuesto por una serie de espacios conectados entre sí y con el exterior del edificio mediante la envolvente térmica del edificio, definida según los criterios del Anejo C del CTE 2019.

La definición de las zonas térmicas podrá diferir de la real siempre que refleje adecuadamente el comportamiento térmico del edificio. En particular, podrá integrarse una zona térmica en otra mayor adyacente cuando no supere el 10% de la superficie útil de esta.

Los espacios del modelo térmico se clasificarán en espacios habitables y espacios no habitables. Los espacios habitables se clasificarán según su carga interna (baja, media, alta o muy alta), en su caso, y según su necesidad de mantener unas determinadas condiciones de temperatura para el bienestar térmico de sus ocupantes (espacios acondicionados o espacios no acondicionados).

7. SUPERFICIE PARA EL CÁLCULO DE INDICADORES DE CONSUMO

La superficie considerada en el cálculo de los indicadores de consumo se obtendrá como suma de las superficies útiles de los espacios habitables incluidos dentro de la envolvente térmica.

Se podrá excluir de la superficie de cálculo la de los espacios que deban mantener unas condiciones especificas determinadas no por el confort de los ocupantes sino por la actividad que en ellos se desarrolla (laboratorios con condiciones de temperatura, cocinas industriales, salas de ordenadores, piscinas...)

ANEXO II

Comprobación de la sección HE1: CONDICIONES PARA EL CONTROL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA

1. CUANTIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA

1.1 Transmitancia de la envolvente térmica

La transmitancia térmica (U) de cada elemento perteneciente a la envolvente térmica no superará el valor límite (U_{lim}) de la tabla 3.1.1.a de la sección HE1 del CTE.

Cerramientos opacos

	U(W/m^{2}K)	$U_{límite}$(W/m^{2}K)	Cumple
Façana E	0.35	0.56	Sí
Façana O	0.35	0.56	Sí
Façana N	0.35	0.56	Sí
Façana S	0.35	0.56	Sí
Cubierta con aire	0.36	0.44	Sí

Huecos

	U(W/m^{2}K)	$U_{límite}$(W/m^{2}K)	Cumple

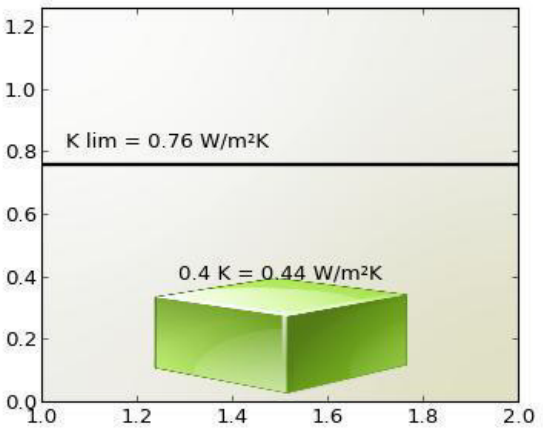
1.2 Coeficiente global de transmisión de calor

El coeficiente global de la transmisión de calor a tráves de la envolvente térmica (K) del edificio, o parte del mismo, con uso distinto residencial privado, no superará el valor límite (K_{lim}) obtenido de la tabla 3.1.1.c-HE1

Los valores límite de las compacidades intermedias (1<V/A<4) se obtienen por interpolación.

Compacidad [m]	1.05

Las unidades de uso con actividad comercial cuya compacidad V/A sea mayor que 5 se eximen del cumplimiento de la tabla 3.1.1.c-HE1.



K = 0.44 W/m²K

K lim = 0.76 W/m²K

Cumple

Siendo:

K: coeficiente global de transmisión de calor de la envolvente térmica o parte del mismo.

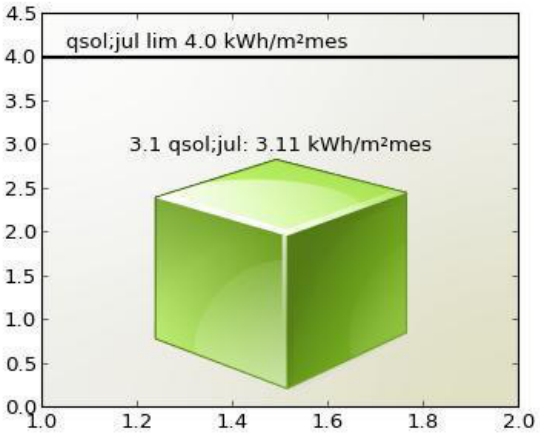
k_{lim}: valor límite coeficiente global de transmisión de calor de la envolvente térmica o parte del mismo expresado en W/m²K.

Los elementos con soluciones constructivas diseñadas para reducir la demanda energética, tales como invernaderos adosados, muros parietodinámicos cuyas prestaciones o comportamiento térmicos no se describen adecuadamente mediante la transmitancia térmica, están excluidos de las comprobaciones relativas a la transmitancia térmica (U) y no se contabilizan para el coeficiente global de transmisión de calor (K).

1.3 Control solar

En el caso de edificios nuevos y ampliaciones, cambios de uso o reformas en las que se renueve más del 25% de la superficie total de la envolvente térmica final del edificio, el parámetro de control solar ($q_{sol;jul}$) no superará el valor límite de la tabla 3.1.2-HE1.

Este parámetro cuantifica una prestación del edificio que consiste en su capacidad para bloquear la radiación solar y presupone la activación completa de los dispositivos de sombra móviles. Sin embargo, debe tenerse en cuenta que para el cálculo del consumo energético del edificio, el valor efectivo del control solar dependerá en menor medida de la eficacia de las protecciones solares móviles, debido al régimen efectivo de activación y desactivación de las mismas y más del resto de elementos que intervienen en el control solar (sombras fijas, características de los huecos...) que deben, por tanto proyectarse adecuadamente.



qsol;jul: 3.11 kWh/m²mes

qsol;jul lim 4.0 kWh/m²mes

Cumple

Siendo:

$q_{sol;jul}$: parámetro de control solar

$q_{sol;jul}$ valor límite del parámetro de control solar expresado en kWh/m²mes.

1.4 Permeabilidad al aire

Las soluciones constructivas y condiciones de ejecución de los elementos de la envolvente térmica asegurarán una adecuada estanqueidad al aire. Se cuidarán los encuentros entre huecos y opacos, puntos de paso a través de la envolvente térmica y puertas de paso a espacios no acondicionados.

La permeabilidad al aire (Q_{100}) de los huecos que pertenezcan a ala envolvente térmica no superará el valor límite de la tabla 3.1.3.a-HE1

Huecos

	Permeabilidad(m^3/hm^2)	Permeabilidad límite(m^3/hm^2)	Cumple

1.6 Limitación de condensaciones intersticiales

En el caso de que se produzcan condensaciones intersticiales en la envolvente térmica del edificio, estas serán tales que no produzcan una merma significativa en sus prestaciones térmicas o supongan un riesgo de degradación o pérdida de su vida útil. En ningún caso, la máxima condensación acumulada en cada periodo anual podrá superar la cantidad de evaporación posible en el mismo periodo.

Para que no se produzcan condensaciones intersticiales se comprueba que la presión de vapor en la superficie de cada capa de material de un cerramiento es inferior a la presión de vapor de saturación.

Nombre	Capas	Cumple
Façana E	Facahda tipo	Cumple
Façana O	Facahda tipo	Cumple
Façana N	Facahda tipo	Cumple
Façana S	Facahda tipo	Cumple
Cubierta con aire	Cubierta tipo	Cumple

2. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA

En este apartado se describen las características energéticas del edificio, envolvente térmica, instalaciones, condiciones de funcionamiento y ocupación y demás datos utilizados para la comprobación del cumplimiento del edificio según el CTE 2019.

2.a. Definición de la zona climática de la localidad en la que se ubica el edificio, de acuerdo a la zonificación establecida en la sección HE 1

Localidad	Móra la Nova
Zona climática según el DB HE1	B3

2.b. Descripción geométrica, constructiva y de usos del edificio: orientación, definición de la envolvente térmica, otros elementos afectados por la comprobación de la limitación de descompensaciones en edificios de uso residencial privado, distribución y usos de los espacios

Superficie habitable [m^2]	129.61

Imagen del edificio	Plano de situación
	

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie (m^2)	U (W/m^2K)
Façana E	Fachada	75.8	0.35
Façana O	Fachada	75.8	0.35
Façana N	Fachada	4.84	0.35
Façana S	Fachada	4.84	0.35
Cubierta con aire	Cubierta	148.44	0.36
Partición inferior	Partición Interior	148.44	0.35

Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie (m^2)	U (W/m^2K)	Factor solar
Finestra 1	Conocido	0.6	1.4	0.64
Finestra 2	Conocido	0.6	1.4	0.64
Finestra 3	Conocido	0.6	1.4	0.64
Finestra 4	Conocido	0.6	1.4	0.64
Finestra 5	Conocido	0.6	1.4	0.64
Finestra 6	Conocido	0.6	1.4	0.64
Finestra 7	Conocido	0.6	1.4	0.64
Finestra 8	Conocido	0.6	1.4	0.64
Finestra 9	Conocido	0.6	1.4	0.64
Porta 1	Conocido	2.09	1.0	0.0
Porta 2	Conocido	2.09	1.0	0.0
Porta 3	Conocido	2.09	1.0	0.0
Porta 4 doble	Conocido	3.08	1.0	0.0
Porta 5 doble	Conocido	3.08	1.0	0.0
Porta 6	Conocido	2.09	1.0	0.0
Porta 7	Conocido	2.09	1.0	0.0
Porta 8	Conocido	2.09	1.0	0.0
Porta 9	Conocido	2.09	1.0	0.0
Porta 10	Conocido	2.09	1.0	0.0
Porta 11	Conocido	2.09	1.0	0.0
Porta 12	Conocido	2.09	1.0	0.0
Finestra 10	Conocido	0.6	1.4	0.64

2.c. Condiciones de funcionamiento y ocupación

Superficie (m^2)	Perfil de uso
129.61	Intensidad Media - 8h

2.d. Procedimiento empleado para el cálculo de la demanda energética y el consumo energético

Procedimiento utilizado y versión	CEXv2.3

2.e. Demanda energética

Nombre	kWh/m^{2}año
Demanda de calefacción	13.21
Demanda de refrigeración	18.3
Demanda de ACS	115.22

3. DATOS PARA EL CÁLCULO DE LA DEMANDA

3.1 SOLICITACIONES EXTERIORES

Se consideran solicitaciones exteriores las acciones del clima sobre el edificio, tomando como zona climática la de referencia a la localidad según el CTE 2019.

3.2 SOLICITACIONES INTERIORES Y CONDICIONES OPERACIONALES

Las solicitaciones interiores son las cargas térmicas generadas en el interior del edificio debido a los aportes de energía de los ocupantes, equipos e iluminación.

Las condiciones operacionales se definen por los siguientes parámetros que se recogen en los perfiles de uso del Apéndice D del DB HE del CTE 2019.

a) Temperatura de consigna de calefacción

b) Temperatura de consigna de refrigeración

c) Carga interna debida a la ocupación

d) Carga interna debida a la iluminación

e) Carga interna debida a los equipos.

Se especifica el nivel de ventilación de cálculo para los espacios habitables y no habitables.

4. PROCEDIMIENTO DE CÁLCULO DE LA DEMANDA

El procedimiento de cálculo utilizado ha sido CEXv2.3

El procedimiento de cálculo permite determinar la demanda energética de calefacción y refrigeración necesaria para mantener el edificio por periodo de un año en las condiciones operacionales definidas en el apartado 4.2 de la sección HE1 del CTE cuando este se somete a las solicitaciones interiores y exteriores descritas en los apartados 4.1 y 4.2 del mismo documento. El procedimiento de cálculo puede emplear simulación mediante un modelo térmico del edificio o métodos simplificados equivalentes.

El procedimiento de cálculo permite obtener separadamente la demanda energética de calefacción y de refrigeración.

4.1 CARACTERÍSTICAS DEL PROCEDIMIENTO DE CÁLCULO

El procedimiento de cálculo considera los siguientes aspectos:

a) El diseño, emplazamiento y orientación del edificio

b) La evolución hora a hora en régimen transitorio del proceso térmico

c) El acoplamiento térmico entre zonas adyacentes del edificio a distintas temperaturas

d) Las solicitaciones interiores, solicitaciones exteriores y condiciones operacionales especificadas en los apartados 4.1 y 4.2 de la sección HE1 del CTE.

e) Las ganancias y pérdidas de energía por conducción a través de la envolvente térmica del edificio, compuesta por los cerramientos opacos, los huecos y los puentes térmicos, con consideración de la inercia térmica de los materiales

f) Las ganancias y pérdidas producidas por la radiación solar al atravesar los elementos transparentes o semitransparentes y las relacionadas con el calentamiento de los elementos opacos de la envolvente térmica considerando las propiedades de los elementos, su orientación e inclinación y las sombras propias del edificio u otros obstáculos que puedan bloquear dicha radiación.

g) Las ganancias y pérdidas producidas por el intercambio de aire con el exterior debido a ventilación e infiltraciones teniendo en cuenta las exigencias de calidad del aire de los distintos espacios y las estrategias de control empleadas.

4.2 MODELO DEL EDIFICIO

4.2.1 Envolvente térmica del edificio

Son todos los cerramientos que delimitan los espacios habitables con el aire exterior, el terreno u otro edificio, y por todas las particiones interiores que delimitan los espacios habitables con espacios no habitables en contacto con el ambiente exterior.

4.2.2 Cerramientos opacos

Se han definido las características geométricas de los cerramientos de espacios habitables y no habitables, así como de particiones interiores que estén en contacto con el aire o el terreno o se consideren adiabáticos a efectos de cálculo.

Se han definido los parámetros de los cerramientos, definiendo sus prestaciones térmicas, espesor, densidad, conductividad y calor específico de las capas.

Se han tenido en cuenta las sombras que pueden arrojar los obstáculos en los cerramientos exteriores.

4.2.3 Huecos

Se han definido características geométricas de huecos y protecciones solares, sean fijas o móviles y otros elementos que puedan producir sombras o disminuir la captación solar de los huecos.

Se ha definido transmitancia térmica del vidrio y el marco, la superficie de ambos, el factor solar del vidrio y la absortividad de la cara exterior del marco.

Se ha considerado la permeabilidad al aire de los huecos para el conjunto de marco vidrio.

Se ha tenido en cuenta las sombras que pueden arrojar los obstáculos de fachada, incluyendo retranqueos, voladizos, toldos, salientes laterales o cualquier elemento de control solar.

4.2.4 Puentes térmicos

Se han considerado los puentes térmicos lineales del edificio, caracterizados mediante su tipo, la transmitancia térmica lineal, obtenida en relación con los cerramientos contiguos y su longitud.

El presente documento, tiene naturaleza meramente informativa, el contenido que aparece en el mismo, es consecuencia de los datos proporcionados por el usuario, la información contenida en el mismo tiene carácter meramente orientativo y en ningún caso es de naturaleza vinculante, por ello SAINT- GOBAIN ISOVER IBÉRICA S.L. así como cualquiera de las restantes empresas que formen parte del mismo grupo empresarial de aquella, declinan cualquier responsabilidad, en particular por daños indirectos, lucro cesante, salvo en casos de fraude o dolo imputable, y no garantizan el contenido de este documento en cuanto a su exactitud, fiabilidad exhaustividad. Cualquier uso que pueda hacerse de dicha información es responsabilidad exclusiva del usuario.

Instruccions d’ús i manteniment

Detall
Projecte: Vestidors al poliesportiu de Móra la Nova

Emplaçament	
Adreça: Avinguda Diputació 28	
Codi Postal: 43770	Municipi: Móra la Nova
Urbanització:	Parcel·la:

Promotor	
Nom: Ajuntament de Móra la Nova	CIF: P4309500I
Adreça: Carrer Major 88	
Codi Postal: 43770	Municipi: Móra la Nova

Autor/s projecte	
Nom: Jordi Martínez Fuentes	Núm. col.: 63713-0
L’arquitecte/es: Signatura/es	

Lloc i data:	REUS	a	-	de	GENER	de	2024

Visats oficials

Introducció

Amb la finalitat de garantir la seguretat de les persones, el benestar de la societat i la protecció del medi ambient, l'edificació ha de rebre un ús i un manteniment adequats per conservar i garantir les condicions inicials de seguretat, habitabilitat i funcionalitat exigides normativament. Cal per tant que els seus usuaris, siguin o no propietaris, respectin les instruccions d'ús i manteniment que s'especifiquen a continuació.

L'ús incorrecte i/o la no realització de les operacions de manteniment previst a l'edifici pot comportar:

- La pèrdua de les garanties i assegurances atorgades a l'edificació.
- L'envelliment prematur de l'edifici, amb la conseqüent depreciació del seu valor patrimonial, funcional i estètic.
- Aparicions de deficiències que poden generar situacions de risc als propis usuaris de l'edifici o a tercers amb la corresponent responsabilitat civil.
- La reducció de les despeses en reparacions en ser molt menys costosa la intervenció sobre una deficiència detectada a temps, mitjançant unes revisions periòdiques.
- Una davallada en el rendiment de les instal·lacions amb els conseqüents augments de consums d'energia i de contaminació atmosfèrica.
- La pèrdua de seguretat de les instal·lacions que pot comportar la seva interrupció o clausura.

L'obligatorietat de conservar i mantenir els edificis està reflectida en diverses normatives, entre les que es destaquen:

- Codi Civil.
- Codi Civil de Catalunya
- Llei d'Ordenació de l'edificació, Llei 38/1999 de 5 novembre.
- Codi Tècnic de l'Edificació, Reial Decret 314/2006 de 17 de març.
- Llei de l'Habitatge 24/1991 de 29 de novembre.
- Legislacions urbanístiques estatals i autonòmiques.
- Legislacions sobre els Règims de propietat.
- Ordenances municipals.
- Reglamentacions tècniques.

Sobre les instruccions d'ús i manteniment

Les instruccions d'ús i manteniment formaran part de la documentació de l'obra executada que, juntament amb el projecte – el qual incorporarà les modificacions degudament aprovades -, el Pla de manteniment, l'acta de recepció de l'obra i la relació dels agents que han intervingut en el procés edificatòri, conformaran el contingut bàsic del Llibre de l'Edifici. Aquest llibre serà lliurat pel promotor als propietaris i usuaris, els quals estaran obligats a rebre'l, conservar-lo i transmetre'l.

Instruccions d'ús:

Les instruccions d'ús inclouen totes aquelles normes que han de seguir els usuaris – siguin o no propietaris - per desenvolupar a l'edifici, o a les seves diverses zones, les activitats previstes per a les quals va ser projectat i construït.

Els usos previstos a l'edifici són els següents:

Ús principal: VESTIDORS	**Situació:**
	PROPI EDIFICI
Usos subsidiaris:	**Situació:**
SERVEIS HIGIÈNCIS, BANYS	**PROPI EDIFICI**

Instruccions de manteniment:

Les instruccions de manteniment contenen les actuacions preventives bàsiques i genèriques que cal realitzar a l'edifici perquè conservi les seves prestacions inicials de seguretat, habitabilitat i funcionalitat.

L'adaptació a l'edifici en concret de les instruccions de manteniment quedaran recollides en el Pla de manteniment. Aquest formarà part del Llibre de l'edifici i incorporarà la corresponent programació i concreció de les operacions preventives a executar, la seva periodicitat i els subjectes que les han de realitzar, tot d'acord amb les disposicions legals aplicables i les prescripcions dels tècnics redactors del mateix. Els propietaris i usuaris de l'edifici deuran portar a terme el Pla de manteniment de l'edifici encarregant a un tècnic competent les operacions programades pel seu manteniment.

Al llarg de la vida útil de l'edifici s'anirà recollint tota la documentació relativa a les operacions efectuades pel seu manteniment així com totes les diferents intervencions realitzades, ja siguin de reparació, reforma o rehabilitació. Tota aquesta documentació esmentada s'anirà consignant al Llibre de l'Edifici.

A continuació es relacionen els diferents sistemes que composen l'edificació fent una relació de les seves instruccions d'ús i manteniment específiques.

Fonaments – Elements de contenció

I.- Instruccions d'ús:

Condicions d'ús:

La fonamentació de l'edifici pot transmetre al terreny una càrrega limitada. Per no alterar la seva seguretat estructural i la seva estanquitat cal que es mantinguin les condicions de càrrega i de salubritat previstes per a les quals s'ha construït l'edifici.

Intervencions durant la vida útil de l'edifici:

En el cas d'intervencions que impliquin la reforma, reparació o rehabilitació dels fonaments i/o dels elements de contenció de terres, caldrà el consentiment de la propietat o del seu representant, el projecte d'un tècnic competent, el compliment de les normatives vigents i la corresponent llicència municipal.

Incidències extraordinàries:

- Les fuites de la xarxa d'aigua o de la xarxa de clavegueram s'han de reparar immediatament. L'acció continuada de l'aigua pot lesionar la fonamentació i/o modificar les condicions resistents del subsòl.
- Les alteracions dels terrenys propis (plantació d'arbres, moviments de terres, entre d'altres) o de terrenys veïns (noves construccions, túnels i carreteres, entre d'altres) poden afectar les condicions de treball dels fonaments i dels elements de contenció de terres.
- Si es detecten lesions (oxidacions, despreniments, humitats, esquerdes, etc.) en algun element vist de la fonamentació, de contenció de terres, o element constructiu directament relacionat, s'ha d'avisar als responsables del manteniment de l'edifici perquè prenguin les mesures adients.

II.- Instruccions de manteniment:

Els diferents components de la fonamentació tindran un manteniment periòdic d'acord amb el Pla de manteniment.

De forma general, es tindran en consideració les següents operacions:

- Inspeccions tècniques dels fonaments i dels elements de contenció.
- Revisions del correcte funcionament dels murs de contenció enterrats d'acord amb el grau de impermeabilització exigit.

Estructura

I.- Instruccions d'ús:

Condicions d'ús:

L'estructura pot resistir una càrrega limitada d'acord amb el seu ús previst en el projecte. Per no alterar el seu comportament i les seves prestacions de seguretat cal que no es facin modificacions, canvis d'ús i que es mantinguin les condicions previstes de càrrega i de protecció al foc per a les quals s'ha construït l'edifici.

Aquesta prescripció inclou evitar, entre d'altres, la realització de regates o obertures de forats en parets de càrrega o en altres elements estructurals, la sobreposició de paviments pesants sobre els existents (augment de les càrregues permanents), la incorporació d'elements pesants (entre d'altres: caixes fortes, jardineres, piscines, dipòsits i escultures), i la creació d'altells o l'obertura de forats en sostres per intercomunicació entre plantes.

Les sobrecàrregues d'ús dels sostres s'han calculat en funció de l'ús previst a les diferents zones de l'edifici i no poden superar els valors següents:

Categoria d'ús		**Subcategoria d'ús**		Càrrega uniforme kN/m^2–(Kg/m^2)	Càrrega concentrada kN - (Kg)	Càrrega lineal kN/m-(Kg/m)
A	Zones residencials	A1	Habitatges i zones d'habitacions en hospitals i hotels	2 – (200)	2 – (200)	–
			Zones d'accés i evacuació (escales, replans i portals)	3 – (300)	–	–
			Baranes, força horitzontal aplicada a 1,20m d'alçada o sobre la vora superior de l'element si està a menys altura	–	–	0,8 – (80)
		A2	Trasters	3 – (300)	2 – (200)	–
			Zones d'accés i evacuació (escales, replans i portals)	4 – (400)	–	–
			Baranes, força horitzontal aplicada a 1,20m d'alçada o sobre la vora superior de l'element si està a menys altura	–	–	0,8 – (80)
B	Zones administratives		Zones administratives	2 – (200)	2 – (200)	–
			Zones d'accés i evacuació (escales, replans i portals)	3 – (300)	–	–
			Baranes, força horitzontal aplicada a 1,20m d'alçada o sobre la vora superior de l'element si està a menys altura	–	–	0,8 – (80)
C	Zones de reunió (llevat les superfícies corresponents als usos A,B i D)	C1	Zones amb taules i cadires	3– (300)	4– (400)	–
			Baranes, força horitzontal aplicada a 1,20m d'alçada o sobre la vora superior de l'element si està a menys altura	–	–	0,8 – (80)
		C2	Zones amb seients fixes	4 – (400)	4 – (400)	–
			Baranes, força horitzontal aplicada a 1,20m d'alçada o sobre la vora superior de l'element si està a menys altura	–	–	0,8 – (80)
		C3	Zones sense obstacles que impedeixin el lliure moviment de les persones com vestíbuls d'edificis públics, administratius, hotels, sales d'exposicions en museus, etc.	5 – (500)	4– (400)	–
			Baranes, força horitzontal aplicada a 1,20m d'alçada o sobre la vora superior de l'element si està a menys altura	–	–	1,6 - (160)
		C4	Zones destinades a gimnàs o activitats físiques	5– (500)	7– (700)	
			Baranes, força horitzontal aplicada a 1,20m d'alçada o sobre la vora superior de l'element si està a menys altura	–	–	1,6 - (160)
		C5	Zones d'aglomeració (sales de concert, estadis, etc.)	5– (500)	4 – (400)	
			Baranes, força horitzontal aplicada a 1,20m d'alçada o sobre la vora superior de l'element si està a menys altura	–	–	3 - (300)
D	Zones comercials	D1	Locals comercials	5– (500)	4 – (400)	–
		D2	Supermercats, hipermercats o grans superfícies	5– (700)	7 – (500)	–
E	Zones tràfic i aparcament per a vehicles lleugers (pes total <30kN –3.000Kg)			2 – (200)	20 – (2.000)	–
	Baranes, força horitzontal aplicada a 1,20m d'alçada o sobre la vora superior de l'element si està a menys altura			–	–	1,6 - (160)
F	Cobertes accessibles d'ús solament privadament			1– (100)	2 – (200)	
	Baranes, força horitzontal aplicada a 1,20m d'alçada o sobre la vora superior de l'element si està a menys altura			–	–	1,6 - (160)
G	Cobertes accessibles exclusives per conservació	G1	Cobertes amb inclinació inferior a 20º	1– (100)	2– (200)	–
		G2	Cobertes amb inclinació superior a 40º	0	2 – (200)	–
		Baranes, força horitzontal aplicada a 1,20m d'alçada o sobre la vora superior de l'element si està a menys altura		–	–	0,8 – (80)
Balcons volats per tots els usos (s'especificarà la sobrecàrrega d'ús corresponent a la categoria d'ús amb la que es comuniqui i la càrrega vertical a la vora)				.....	–	2 – (200)
			zones privades	1– (100)	–	–

Porxos, voreres i espais de trànsit sobre un element portant o un terreny que dona empentes sobre altres elements estructurals	zones públiques	3 – (300)	–	–
Magatzem (s'haurà d'especificar la sobrecàrrega mitjana i, si s'escau, la distribució de la càrrega de les diferents zones i col·locar una placa amb el valor adoptat)		.....	–	–
Biblioteca (s'haurà d'especificar la sobrecàrrega mitjana i, si s'escau, la distribució de la càrrega de les diferents zones i col·locar una placa amb el valor adoptat)		.....	–	–
S'han reduït sobrecàrregues d'acord amb els valors del Document Bàsic SE-AE del CTE ?			SI	NO

Característiques de vehicles especials: .....

Les accions permanents, les deformacions admeses - incloses, si s'escau, les del terreny - així com els coeficients de seguretat i, les reduccions de sobrecàrregues adoptades estan contemplades en la memòria d'estructures del projecte.

Intervencions durant la vida útil de l'edifici:

En el cas d'intervencions que impliquin la reforma, reparació o rehabilitació de l'estructura, caldrà el consentiment de la propietat o del seu representant, el projecte d'un tècnic competent, el compliment de les normatives vigents i la corresponent llicència municipal.

Per a les reposicions dels elements que tinguin una durada més curta que la pròpia estructura (recolzaments, juntes, drenatges, pintures, proteccions, etc.) i amb la finalitat de no alterar les prestacions inicials s'utilitzaran productes d'iguals o similars característiques als originals.

Neteja:

En cas de desenvolupar treballs de neteja o protecció, s'analitzarà l'efecte que puguin tenir els productes emprats sobre els elements estructurals afectats. En qualsevol cas, s'adoptaran les instruccions d'ús i manteniment donades pel fabricant.

Incidències extraordinàries:

- Els degoters de les cobertes, les fuites de la xarxa d'aigua o de la xarxa de desguàs s'han de reparar immediatament. L'acció continuada de l'aigua pot lesionar l'estructura.
- S'avisarà als responsables del manteniment de l'edifici si es detecten lesions (oxidacions, despreniments, humitats, esquerdes, etc.) en els elements estructurals, en les seves proteccions o en els components que suporta (envans, paviments, obertures, entre d'altres) perquè prenguin les mesures oportunes.

II.- Instruccions de manteniment:

Els diferents components de l'estructura tindran un manteniment periòdic d'acord amb el Pla de manteniment.

De forma general, es tindran en consideració les següents operacions:

- Inspeccions tècniques de l'estructura.
- Revisions i/o reposicions dels elements que tinguin una durada més curta que la pròpia estructura (recolzaments, juntes, drenatges, pintures, proteccions, etc.).

Cobertes

I.- Instruccions d'ús:

Condicions d'ús:

Tipus de coberta i ús :	**Situació:**
Coberta inclinada	**Par superior del contenidor**

Les cobertes s'utilitzaran exclusivament per a l'ús previst en el projecte, mantenint les prestacions de seguretat i salubritat especifiques per a les quals s'ha construït l'edifici.

A les cobertes en general no està permesa la col·locació d'elements aliens que puguin representar una alteració del seu sistema d'estanquitat vers l'aigua i del seu comportament tèrmic o acústic, o una disminució de la seva seguretat enfront les caigudes.

Als terrats, les terrasses o balcons - tant comuns com privatius - no està permesa la formació de coberts, emmagatzematge de materials, grans jardineres, mobles, etc., que puguin representar una sobrecàrrega excessiva per a l'estructura. Les jardineres i torretes tindran per sota un espai de ventilació que pugui facilitar la correcta evacuació de les aigües pluvials i evitar l'acumulació de brutícia i d'humitats. No es premés l'abocament als desguassos de productes químics agressius com olis, dissolvents, lleixius, benzines, etc.

Intervencions durant la vida útil de l'edifici:

En el cas d'intervencions que impliquin la reforma, reparació o rehabilitació de les cobertes, caldrà el consentiment de la propietat o del seu representant, la supervisió d'un tècnic competent, el compliment de les normatives vigents i la corresponent llicència municipal.

Si a la coberta s'instal·len noves antenes, equips d'aire condicionat, tendals, tanques o, en general, aparells que requereixen ser fixats, caldrà consultar a un tècnic competent per tal que la subjecció no afecti al sistema d'impermeabilització, a les baranes o les xemeneies. Sí, a més a més, aquestes noves instal·lacions necessiten un manteniment periòdic caldrà preveure, al seu voltant, els mitjans i les proteccions adequades per tal de garantir la seguretat i d'evitar desperfectes durant les operacions de manteniment.

Per a les reposicions dels elements que tinguin una durada més curta que la pròpia coberta (juntes, proteccions, etc.), s'utilitzaran productes idèntics als existents o d'equivalents característiques que no alterin les seves prestacions inicials.

Neteja:

Les cobertes s'han de mantenir netes i lliures d'herbes.

Incidències extraordinàries:

- Si s'observen lesions (degoters i humitats) en els sostres sotacoberta caldrà avisar als responsables del manteniment de l'edifici perquè prenguin ràpidament les mesures oportunes. Els degoters afecten a curt termini a l'habitabilitat de la zona afectada i a mig termini poden afectar a la seguretat de l'estructura.
- Després de grans xàfecs, vendavals, pedregades i nevades, etc. caldrà:
    - Comprovar que les ventilacions de la coberta no quedin obstruïdes i estiguin en bon estat.
    - Revisar i netejar la coberta i comprovar desguassos i morrions.
    - No llençar la neu de les cobertes al carrer.
    - Comprovar les fixacions dels elements ubicats a les cobertes (antena TV, tendals, xemeneies, etc.) i l'estat dels elements singulars de la coberta (lluernes, claraboies, entre d'altres).

II.- Instruccions de manteniment:

Els diferents components de les cobertes i els seus elements singulars (xemeneies, lluernes, badalots, etc.) tindran un manteniment periòdic d'acord amb el Pla de manteniment.

De forma general, es tindran en consideració les següents operacions:

- Inspeccions tècniques de la coberta.
- Revisions de l'estat de conservació de la teulada o de la protecció de la impermeabilització.
- Revisions de l'estat de conservació dels punts singulars (juntes de dilatació, trobades amb paraments verticals, buneres o canals, ràfecs, sobreexidors, ancoratges d'elements, elements passants, obertures i accessos, careners, aiguafons o claraboies, entre d'altres).

Façanes

I.- Instruccions d'ús:

Condicions d'ús:

Les façanes s'utilitzaran exclusivament per a l'ús previst en el projecte, mantenint les prestacions de seguretat i salubritat específiques per a les quals s'ha construït l'edifici. A aquest efecte les mitgeres i els tancaments dels patis tindran la mateixa consideració.

A les façanes no està permès realitzar modificacions o col·locar elements aliens que puguin representar l'alteració de la seva configuració arquitectònica, del seu sistema d'estanquitat vers l'aigua, del seu comportament tèrmic o acústic, o una disminució de la seva seguretat enfront les caigudes.

Així doncs no es poden efectuar noves obertures, ni col·locar elements aliens (tancaments de terrasses i porxos, tendals, aparells d'aire condicionat, rètols o antenes, etc.) o substituir elements de característiques diferents als originals (fusteries, reixes, tendals, etc.).

Les terrasses o balcons tindran les mateixes condicions d'ús que les cobertes. Les plantes s'han de regar vigilant no crear regalims d'aigua que caiguin al carrer i evitant d'embrutar els revestiments de la façana o bé malmetre els seus elements metàl·lics. No es pot estendre roba a les façanes exteriors a no ser que hi hagi un lloc específic per fer-ho.

Intervencions durant la vida útil de l'edifici:

En el cas d'intervencions que impliquin la reforma, reparació o rehabilitació de les façanes, caldrà el consentiment de la propietat o del seu representant, la supervisió d'un tècnic competent, el compliment de les normatives vigents i la corresponent llicència municipal.

Per a les reposicions dels elements que tinguin una durada més curta que la pròpia façana (juntes, proteccions, etc.) o dels tancaments de vidre, s'utilitzaran productes idèntics als existents o de característiques equivalents que no alterin les seves prestacions de seguretat i habitabilitat inicials.

Neteja:

Les fusteries, els bastiments i els vidres s'han de netejar amb aigua tèbia o amb productes específics, excloent els abrasius. Es cas de desenvolupar altres treballs de neteja i/o protecció, s'analitzarà l'efecte que puguin tenir els productes sobre els elements de la façana. En qualsevol cas sempre s'adoptaran les instruccions d'ús i manteniment donades pel fabricant.

Incidències extraordinàries:

- Els despreniments d'elements de la façana són un risc tant pels usuaris com pels vianants. És responsabilitat de l'usuari que quan hi hagi símptomes de degradacions, bufats i/o elements trencats a les façanes, avisar urgentment als responsables del manteniment de l'edifici perquè es prenguin les mesures oportunes. En cas de perill imminent cal avisar al Servei de Bombers.
- Abans de grans xàfecs, vendavals, pedregades i/o nevades caldrà:
  - Tancar portes i finestres.
  - Plegar i desmuntar els tendals.
  - Treure de llocs exposats les torretes i altres objectes que puguin caure al buit.
  - Si s'escau, subjectar les persianes.
- Després de grans xàfecs, vendavals, pedregades i/o nevades caldrà:
  - Inspeccionar i netejar les terrasses i comprovar desguassos i morrions.
  - Comprovar fixacions dels elements de les terrasses o balcons (torretes, tendals, persianes, entre d'altres).
  - No llençar la neu de les terrasses o dels balcons al carrer.

II.- Instruccions de manteniment:

Els diferents components de les façanes tindran un manteniment periòdic d'acord amb el Pla de manteniment.

De forma general, es tindran en consideració les següents operacions:

- Inspeccions tècniques de les façanes.
- Revisions de l'estat de conservació dels revestiments.
- Revisions de l'estat de conservació dels punts singulars (juntes de dilatació, trobades amb fonaments, forjats, pilars, cambres ventilades, fusteries, ampits, baranes, remats, ancoratges, ràfecs o cornises, entre d'altres).

Instal·lació d'aigua

I.- Instruccions d'ús:

Condicions d'ús:

La instal·lació d'aigua s'utilitzarà exclusivament per a l'ús projectat, mantenint les prestacions de salubritat, de funcionalitat i d'estalvi específiques per a les quals s'ha dissenyat la instal·lació.

Tipus de subministrament:	
Situació clau general de l'edifici:	
Cambra d'instal·lacions	
Tipus comptadors:	**Situació:**
No disposa comptador. Ja que el ramal ve de l'equipament principal.	Equipament principal

Els armaris o cambres de comptadors o les sales de màquines no han de tenir cap element aliè a la instal·lació, s'han de netejar periòdicament i comprovar que no hi manqui aigua en els sifons dels desguassos. Aquests recintes estan tancats amb clau i són d'accés restringit al personal de la companyia de subministrament, a l'empresa que faci el manteniment i, en cas d'urgència, al responsable designat per la propietat.

Es recomana tancar la clau de pas del local, habitatge o zona en cas d'absència prolongada. Els tubs d'aigua vistos no s'han de fer servir com a connexió a terra dels aparells elèctrics ni tampoc per a penjar-hi objectes.

A fi d'aconseguir el màxim estalvi d'aigua possible cal:

- Evitar el degoteig de les aixetes, ja que poden suposar un malbaratament d'aigua diari de fins a 15 litres d'aigua per aixeta.
- Racionalitzar el consum de l'aigua fent un bon ús d'ella i aprofitant, mantenint i millorant, si s'escau, els mecanismes i sistemes instal·lats per el seu estalvi: limitadors de cabals en aixetes, mecanismes de doble descàrrega o descàrrega interrompible a les cisternes dels inodors o, si s'escau, aixetes de lavabos i dutxes temporitzades.

Intervencions durant la vida útil de l'edifici:

En el cas d'intervencions que impliquin la reforma, reparació o rehabilitació que afectin les instal·lacions comunes d'aigua, caldrà el consentiment de la propietat o del seu representant, el compliment de les normatives vigents, les prescripcions de la companyia de subministrament i l'execució d'un instal·lador especialitzat (o be una empresa autoritzada si la companyia d'aigües del municipi així ho especifica).

Neteja:

Si una xarxa d'aigua pel consum humà queda fora de servei més de 6 mesos es tancarà la seva connexió i es procedirà al seu buidat. Per posar-la de nou en servei s'haurà de netejar.

Incidències extraordinàries:

- Si es detecten fuites d'aigua a la xarxa comunitària d'aigua s'ha d'avisar ràpidament als responsables del manteniment de l'edifici perquè facin les mesures correctores adients. Les

fuites d'aigua s'han de reparar immediatament per operaris competents, ja que l'acció continuada de l'aigua pot malmetre l'estructura. Si aquestes afecten al subsòl poden lesionar la fonamentació i/o modificar les condicions resistents del terreny.

- En cas d'una fuita d'aigua o d' una inundació caldrà:
  - Tancar la clau de pas de l'aigua de la zona afectada.
  - Desconnectar l'electricitat.
  - Recollir tota l'aigua.
  - Comprovar l'abast de les possibles lesions causades tant al propi habitatge, local o zona com a les veïnes.
  - Fer reparar l'avaria.
  - Avisar a la companyia d'assegurances pels desperfectes ocasionats a propis i a tercers.
- En cas de temperatures sota zero, cal fer córrer l'aigua per les canonades per evitar que es glacin.

II.- Instruccions de manteniment:

Els diferents components de xarxa d'aigua tindran un manteniment periòdic d'acord amb el Pla de manteniment.

De forma general, es tindran en consideració les següents operacions:

- Revisió i neteja de cambres o armaris de comptadors i sales de màquines.
- Els grups de pressió dels sistemes de sobre-elevació d'aigua i/o els sistemes de tractament d'aigua es mantindran segons les instruccions d'ús i manteniment donades pel fabricant.
- Revisions, neteges i desinfeccions de les instal·lacions d'aigua freda pel consum humà i de l'aigua calenta sanitària.
- Revisions, neteges i desinfeccions de sistemes d'aigua climatitzada amb hidromassatge d'ús col·lectiu (piscines, jacuzzis, banyeres terapèutiques o d'hidromasatge i d'altres).

Instal·lació d'electricitat

I.- Instruccions d'ús:

Condicions d'ús:

La instal·lació d'electricitat s'utilitzarà exclusivament per a l'ús projectat, mantenint-se les prestacions de seguretat i de funcionalitat específiques per a les quals s'ha dissenyat la instal·lació.

Situació caixa general de protecció de l'edifici:	
Tipus comptadors:	**Situació:**
No disposa comptador. Ja que el ramal ve de l'equipament principal.	Equipament principal

Pel correcte funcionament i manteniment de les condicions de seguretat de la instal·lació no es pot consumir una potència elèctrica superior a la contractada. Caldrà doncs considerar la potència de cada aparell instal·lat donada pel fabricant per no sobrepassar – de forma simultània - la potència màxima admesa per la instal·lació.

Els armaris o cambres de comptadors d'electricitat no han de tenir cap element aliè a la instal·lació. Aquests recintes estan tancats amb clau i són d'accés restringit al personal de la companyia de subministrament, a l'empresa que faci el manteniment i, en cas d'urgència, al responsable designat per la propietat. En el cas de l'existència a l'edifici d'un Centre de Transformació de l'empresa de subministrament, l'accés al local on estigui ubicat serà exclusiu del personal de la mateixa.

El quadre de dispositius de comandament i protecció de l'habitatge, local o zona es composa bàsicament pels dispositius de comandament i protecció següents :

- L'ICP (Interruptor de Control de Potència) és un dispositiu per controlar que la potència realment demandada pel consumidor no sobrepassi la contractada.
- L'IGA (Interruptor General Automàtic) es un mecanisme que permet el seu accionament manual i que està dotat d'elements de protecció contra sobrecàrregues i curtcircuïts.
- L'ID (Interruptor Diferencial) es un dispositiu destinat a la protecció contra contactes indirectes de tots els circuits (protegeix contra les fuites accidentals de corrent): Periòdicament s'ha de comprovar si l'interruptor diferencial desconnecta la instal·lació.
- Cada circuit de la distribució interior té assignat un petit interruptor automàtic o interruptor omnipolar magneto tèrmics que el protegeix contra els curt circuits i les sobrecàrregues.

Per a qualsevol manipulació de la instal·lació es desconnectarà el circuit corresponent.

Les males connexions originen sobre-escalfaments o espurnes que poden generar un incendi. La desconnexió d'aparells s'ha de fer estirant de l'endoll, mai del cable.

Intervencions durant la vida útil de l'edifici:

En el cas d'intervencions que impliquin la reforma, reparació o rehabilitació de les instal·lacions elèctriques comunes, caldrà el consentiment de la propietat o del seu representant, el compliment de les normatives vigents, les prescripcions de la companyia de subministrament i la seva execució per part d'un instal·lador autoritzat.

A les cambres de bany, vestuaris, etc., s'han de respectar els volums de protecció normatius respecte dutxes i banyeres i no instal·lar ni mecanismes ni d'altres aparells fixos que modifiquin les distàncies mínimes de seguretat.

Neteja:

Per a la neteja de làmpades i lluminàries es desconnectarà l'interruptor magneto tèrmic del circuit corresponent.

Incidències extraordinàries:

- Si s'observen deficiències en la xarxa (mecanismes i/o registres desprotegits, làmpades foses en zones d'ús comú, etc.) s'ha d'avisar als responsables de manteniment per tal de que es facin urgentment les mesures oportunes.
- Cal desconnectar immediatament la instal·lació elèctrica en cas de fuita d'aigua, gas o un altre tipus de combustible.

II.- Instruccions de manteniment:

Els diferents components de xarxa d'electricitat tindran un manteniment periòdic d'acord amb el Pla de manteniment.

De forma general, es tindran en consideració les següents operacions:

- Revisió i neteja de cambres o armaris de comptadors.
- Depenent de l'ús i de la potència instal·lada, s'haurà de revisar periòdicament la instal·lació.

Si no és fa el manteniment o la instal·lació presenta deficiències importants, l'empresa subministradora o la que desenvolupi les inspeccions de manteniment estan obligades a tallar el subministrament per la perillositat potencial de la instal·lació.

Tots els aparells connectats s'han d'utilitzar i revisar periòdicament seguint les instruccions de manteniment facilitades pels fabricants.

Instal·lació de desguàs

I.- Instruccions d'ús:

Condicions d'ús:

La instal·lació de desguàs s'utilitzarà exclusivament per a l'ús projectat, mantenint les prestacions de salubritat i de funcionalitat específiques per a les quals s'ha dissenyat la instal·lació.

L'inodor no es pot utilitzar com a abocador d'escombraries on llençar elements (bosses, plàstics, gomes, compreses, draps, fulles d'afaitar, bastonets, etc.) i líquids (greixos, olis, benzines, líquids inflamables, etc.) que puguin generar obstruccions i desperfectes en els tubs de la xarxa de desguàs.

En general per desobstruir inodors i desguassos, en general, no es poden utilitzar àcids o productes que els perjudiquin ni objectes punxeguts que poden perforar-los.

Intervencions durant la vida útil de l'edifici:

En el cas d'intervencions que impliquin la reforma, reparació o rehabilitació de la xarxa de desguàs, caldrà el consentiment de la propietat o del seu representant, el compliment de les normatives vigents, i l'execució d'una empresa especialitzada.

Neteja:

Els sifons dels aparells sanitaris o de les buneres sifòniques de les terrasses s'han de netejar i, per evitar mals olors, comprovar que no hi manca aigua.

Incidències extraordinàries:

- Si es detecten males olors (que no s'han pogut eliminar omplint d'aigua els sifons dels aparells sanitaris o de les buneres de les terrasses), o pèrdues en la xarxa de desguàs vertical i horitzontal, s'ha d'avisar als responsables del manteniment de l'edifici perquè prenguin les mesures correctores adients. Les fuites de la xarxa de desguàs s'han de reparar immediatament per operaris competents, ja que l'acció continuada de l'aigua pot malmetre l'estructura, la fonamentació i/o modificar les condicions resistents del subsòl.
- Quan s'observin obstruccions o una disminució apreciable del cabal d'evacuació es revisaran els sifons i les vàlvules.
- Les alteracions dels terrenys propis (plantació d'arbres, moviments de terres, entre d'altres) i/o veïns (noves construccions, túnels i carreteres, entre d'altres) poden afectar els escorrentius del terreny i per tant el sistema de desguàs.

II.- Instruccions de manteniment:

Els diferents components de xarxa de clavegueram tindran un manteniment periòdic d'acord amb el Pla de manteniment.

De forma general, es tindran en consideració les següents operacions:

- Revisió de la instal·lació.
- Neteja d'arquetes.
- Revisió i neteja d'elements especials: separadors de greix, separadors de fangs i/o pous i bombes d'elevació

Instal·lació de climatització

I.- Instruccions d'ús:

Condicions d'ús:

La instal·lació de climatització s'utilitzarà exclusivament per a l'ús projectat, mantenint les prestacions específiques de salubritat, de funcionalitat, de seguretat i d'estalvi energètic per a les quals s'han dissenyat les instal·lacions.

Tipus de climatització:
Unitats interiors Split

Per optimitzar la despesa energètica de la instal·lació cal controlar amb programadors i termòstats les temperatures de l'ambient a climatitzar en funció de la seva ocupació, de l'ús previst i de la seva freqüència.

No es poden fixar aparells d'aire condicionat a les façanes. Es col·locaran preferentment a les cobertes tot seguint les ordenances municipals i l'autorització de la propietat o comunitat de propietaris.

Les sales de màquines no han de tenir cap element aliè a la instal·lació, s'han de netejar periòdicament i, si s'escau, comprovar que no hi manqui aigua en els sifons dels desguassos. Aquests recintes estan tancats amb clau i són d'accés restringit al personal de l'empresa que es fa càrrec del manteniment i, en cas d'urgència, al responsable designat per la propietat.

Intervencions durant la vida útil de l'edifici:

En el cas d'intervencions que impliquin la reforma, reparació o rehabilitació de la instal·lació comunitària de climatització, caldrà el consentiment de la propietat o del seu representant, el compliment de les normatives vigents i la seva execució per part d'una empresa autoritzada.

Incidències extraordinàries:

- Si s'observen fuites d'aigua als aparells o altres deficiències de funcionaments en la instal·lació comunitària s'ha d'avisar als responsables de manteniment de l'edifici perquè es facin urgentment les actuacions oportunes.

II.- Instruccions de manteniment:

Els diferents components de la instal·lació de climatització tindran un manteniment periòdic d'acord amb el Pla de manteniment.

De forma general, es tindran en consideració les següents operacions:

- Revisió i neteja de les sales de màquines.
- Inspecció de la instal·lació comunitària de l'edifici.
- Revisions, neteges i desinfeccions dels equips de climatització amb torres de refrigeració, condensadors evaporatius o, en general, dels equips de la instal·lació que puguin produir aerosols amb l'aigua que utilitzen pel seu funcionament.

Instal·lació de telecomunicacions

I.- Instruccions d'ús:

Condicions d'ús:

La instal·lació de telecomunicacions s'utilitzarà exclusivament per a l'ús projectat, mantenint les prestacions específiques de funcionalitat per a les quals s'ha dissenyat la instal·lació.

No es poden fixar les antenes a les façanes. Es col·locaran preferent a les cobertes tot seguint les ordenances municipals i l'autorització de la propietat o comunitat de propietaris.

Els armaris de les instal·lacions de telecomunicacions no han de tenir cap element aliè a la instal·lació i estan tancats amb clau i són d'accés restringit al personal de l'empresa que faci el manteniment o instal·ladors autoritzats.

Intervencions durant la vida útil de l'edifici:

En el cas d'intervencions que impliquin la reforma, reparació o rehabilitació de la instal·lació de telecomunicacions, caldrà el consentiment de la propietat o del seu representant, el compliment de les normatives vigents i la seva execució per part d'un instal·lador autoritzat.

Incidències extraordinàries:

Si s'observen deficiències en la qualitat de la imatge o so, o en la xarxa (mecanismes i/o registres desprotegits, antenes el mal estat, etc.), s'ha d'avisar als responsables del manteniment de l'edifici per tal de que es prenguin les actuacions oportunes.

II.- Instruccions de manteniment:

Es molt recomanable subscriure un contracte de manteniment de la instal·lació amb una empresa especialitzada que pugui actualitzar periòdicament la instal·lació i donar resposta d'una manera ràpida i eficaç a les deficiències que puguin sorgir.

A partir del registre d'enllaç situat al punt d'entrada general de l'edifici el manteniment de la instal·lació és a càrrec de la propietat. Abans d'aquest punt el manteniment va a càrrec de l'operadora contractada.

Instal·lació de protecció contra incendis

I.- Instruccions d'ús:

Condicions d'ús:

Les instal·lacions i aparells de protecció contra incendis s'utilitzaran exclusivament per a l'ús projectat, mantenint les prestacions de seguretat específiques per a les quals s'ha dissenyat la instal·lació.

Sistema o aparells instal·lats:	**Situació:**
Extintors	**A cada recorregut d'evacuació**

No es pot modificar la situació dels elements de protecció d'incendis ni dificultar la seva accessibilitat i visibilitat. En els espais d'evacuació no es col·locaran objectes que puguin obstaculitzar la sortida.

En cas d'incendi – sempre que no posi en perill la seva integritat física i la de possibles tercers – es pot utilitzar els mitjans manuals de protecció contra incendis que estiguin a l'abast depenent del tipus d'edifici i l'ús previst . Aquests poden ser tant els d'alarma (polsadors d'alarma) com els d'extinció (extintors i manegues). Tots els extintors porten les seves instruccions d'ús impreses.

Intervencions durant la vida útil de l'edifici:

En el cas d'intervencions que impliquin la reforma, reparació o rehabilitació de la instal·lació de protecció contra incendis, caldrà el consentiment de la propietat o del seu representant, el compliment de les normatives vigents i la seva execució per part d'un instal·lador autoritzat.

Incidències extraordinàries:

- Després d'haver utilitzat els mitjans d'extinció caldrà avisar a l'empresa de manteniment perquè es facin les revisions corresponents als mitjans utilitzats i es restitueixin al seu correcte estat.
- En cas d'una emergència (incendi, inundació, explosions, accidents, etc.) cal mantenir la calma i actuar en funció de les possibilitats personals i no efectuar accions que puguin posar en perill la integritat física de propis i tercers, tot adoptant les mesures genèriques donades en el punt 6 "Zones d'ús comú " i, si s'escau, les dels protocols recollits en el Pla d'emergència de l'edifici.

II.- Instruccions de manteniment:

Els diferents components de la instal·lació de protecció contra incendis tindran un manteniment periòdic d'acord amb el Pla de manteniment.

De forma general, es tindran en consideració les següents operacions:

- Revisió dels aparells o sistemes instal·lats.

En cas d'incendi, la manca de manteniment de les instal·lacions de protecció contra incendis comportar tant la pèrdua de les garanties de l'assegurança així com la responsabilitat civil de la propietat pels possibles danys personals i materials causats pel sinistre.

Instal·lació de ventilació

I.- Instruccions d'ús:

Condicions d'ús:

La instal·lació de ventilació s'utilitzarà exclusivament per a l'ús projectat, mantenint les prestacions específiques de salubritat per a les quals s'ha dissenyat la instal·lació.

Sistema o aparells instal·lats:	**Situació:**
Ventilació mecànica amb recuperador d'escalfor	**A sota-coberta**

No és permès connectar en els conductes d'admissió o extracció de la instal·lació de ventilació les extraccions de fums d'altres aparells (calderes, cuines, etc.).
No es poden tapar les reixetes de ventilació de les portes i finestres.

Intervencions durant la vida útil de l'edifici:

En el cas d'intervencions que impliquin la reforma, reparació o rehabilitació de la instal·lació de ventilació, caldrà el consentiment de la propietat o del seu representant, el compliment de les normatives vigents i la seva execució per part d'un instal·lador especialitzat.

II.- Instruccions de manteniment:

Els diferents components de la instal·lació de ventilació tindran un manteniment periòdic d'acord amb el Pla de manteniment.

De forma general, es tindran en consideració les següents operacions:

- Neteges i revisions de conductes, aspiradors, extractors i filtres.
- Revisió sistemes de comandament i control.

MA MC.2 CÀLCULS D'ESTRUCTURA

Objecte:

L'objecte d'aquest informe és verificar els elements estructurals que conformen un contenidor estàndard de mercaderies segons la normativa ISO/TC-104 "General purpose containers" i les seves derivades:

ISO 830 Freight containers-Terminology.

ISO 668 Series 1 freight containers-Classification, external dimensions and ratings.

ISO 6346 Freight containers-Coding, identification and marking.

ISO 1161 Series 1 freight containers-Corner castings-specification.

ISO 1496-1 Series 1 freight containers-Specification and testing- Part 1 : General cargo containers

Per poder verificar el seu ús com a equipament en una mateixa planta, d'acord amb les accions i coeficients de seguretat establerts en el CTE (Codi Tècnic de l'Edificació).

Redactor:

Jordi Martínez Fuentes, arquitecte . Col·legiat 63713-0

Índex

1. Antecedents 3
2. Modelització 3
3. Accions considerades 5
4. Mètode de càlcul 7
5. Procediment de càlcul 8
6. Esforços 9
   6.1 Comprovació dels perfils 9
7. Fonaments 10

1. Antecedents

Els contenidors marítims seran els existents en el mercat de dimensió:

4 unitats de 40'HC 12x2.44x2.89 metres
2 unitats de 20'HC 6.06 x2 .44 x 2.89 metres

Els contenidors es situaran recolzats a planta baixa sobre pilars de formigó armat.

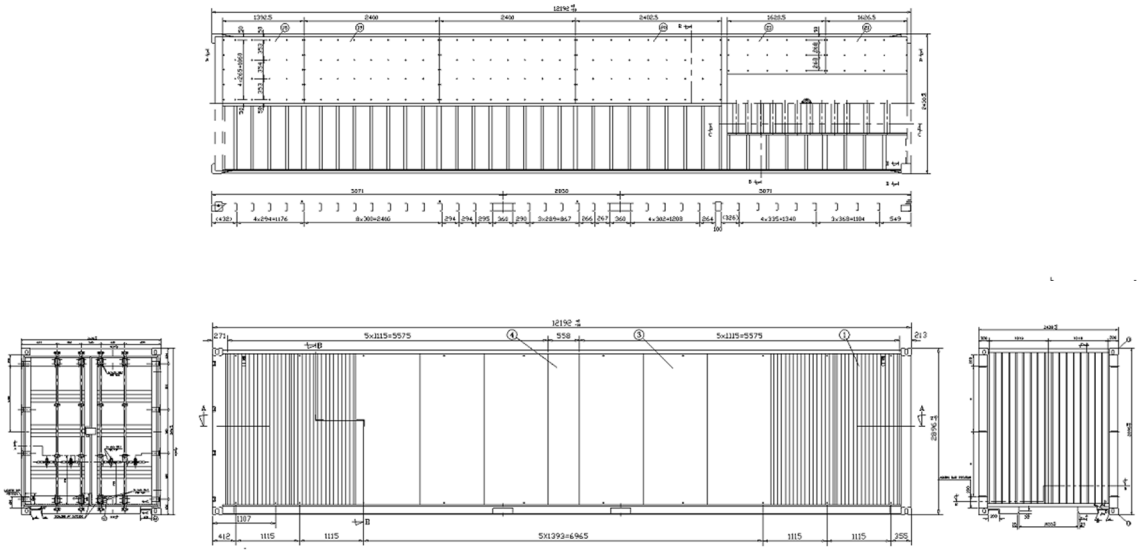
2. Modelització

Per al càlcul s'ha realitzat un model informàtic d'acord amb les dimensions i característiques d'un container:

STEEL DRY CARGO CONTAINER ISO 40' HC- 40' × 8' × 9'6"

STEEL DRY CARGO CONTAINER BULLBOX 20'HC - 20' × 8' × 9'6"

Aquestes dimensions corresponen als containers emprats per definir el projecte de vestuari



Tots els perfils s'han modelitzat amb la seva secció real o equivalent i amb el seu tipus d'acer característic, ja que en un contenidor trobem fins a quatre tipus diferents. Les xapes laterals s'han modelitzat triangulant amb barres per simular la funció estructural que tenen.

Barres de bloqueig de portes Tubs rodons d'acer estructural	STK400 (STK41)	Y.P.: 225 N/ mm^2 T.S.: 402 N/ mm^2
Perfils de cantonada en acer soldable	SCW480 (SCW49)	Y.P.: 275 N/mm^2 T.S.: 480 N/ mm^2
Lleves i retenidors d'engranatges de bloqueig	S20C	Y.P.: 245 N/ mm^2 T.S.: 411 N/ mm^2
Frontisses de porta:	S25C	Y.P.: 275 N/ mm^2 T.S.: 451 N/ mm^2

Y.P. – Punt de fluència

T.S. – Resistència a tracció

Acers d'acord amb el CTE DB SE-A i amb el software de càlcul:

Tabla 4.1 Características mecánicas mínimas de los aceros UNE EN 10025

DESIGNACIÓN	Espesor nominal t (mm)				Temperatura del ensayo Charpy
	Tensión de límite elástico f_y (N/mm^2)			Tensión de rotura f_u (N/mm^2)	
	$t \leq 16$	$16 < t \leq 40$	$40 < t \leq 63$	$3 \leq t \leq 100$	°C
S235JR					20
S235J0	235	225	215	360	0
S235J2					-20
S275JR					20
S275J0	275	265	255	410	0
S275J2					-20
S355JR					20
S355J0	355	345	335	470	0
S355J2					-20
S355K2					-20 (1)
S450J0	450	430	410	550	0

(1) Se le exige una energía mínima de 40J.

3 Las siguientes son características comunes a todos los aceros:

- módulo de Elasticidad: E 210.000 N/mm^2
- módulo de Rigidez: G 81.000 N/mm^2
- coeficiente de Poisson: ν 0,3
- coeficiente de dilatación térmica: α $1{,}2 \cdot 10^{-5}$ $(°C)^{-1}$
- densidad: ρ 7.850 kg/m^3

<u>Acer utilitzat al càlcul:</u>

Els perfils principals d'un contenidor estan fabricats amb acer SCW480 (SCW49) que te un límit elàstic de 275 N/mm2 i una tensió de trencament de 480 N/mm2.

En el motel de càlcul s'ha utilitzat acer S275 d'acord amb el CTE SE-A que te un límit elàstic de 275 N/mm2 i una tensió de trencament de 410 N/mm2.

Per tant ens quedem pel costat de la seguretat, ja que l'acer S275 te una tensió de trencament lleugerament inferior al utilitzat en el contenidor, tot i tenir el mateix límit elàstic.

El model en tres dimensions realitzat, inclou un conjunt de 6 mòduls de contenidor:

4 de 40' i dos de 20' units per la seva part longitudinal.

Els contenidors petits estan situats al centre.

40'HC	20'HC	40'HC
40'HC	20'HC	40'HC

3. Accions considerades

Totes les accions s'han considerat d'acord al CTE (Codi Tècnic de la Edificació)

PRES PROPI:

Pes propi del contenidor 40'HC: 34,32 KN – 35 KN

Pes propi el contenidor 20'HC: 19,61 KN – 20 KN

SOBRECÀRREGUES D'ÚS:

Sobrecàrregues d'us		
ZONA – DB SE-AE	**Càrrega uniforme [KN/m^2]**	**Càrrega concentrada [KN]**
Planta baixa (C4)	5	7
Coberta (G1)	1	2

ENVANS I PAVIMENTS:

Envans i paviments: 1.50 KN/m^2

ACCIONS CONSIDERADES:

Vent:

$Q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p$

Pressió dinàmic del vent: q_b = 0,52 KN/m2 (Zona C)

Coeficient d'exposició: c_e = 1, 4

Tabla 3.4. Valores del coeficiente de exposición c_e

	Grado de aspereza del entorno	Altura del punto considerado (m)							
		3	6	9	12	15	18	24	30
I	Borde del mar o de un lago, con una superficie de agua en la dirección del viento de al menos 5 km de longitud	2,4	2,7	3,0	3,1	3,3	3,4	3,5	3,7
II	Terreno rural llano sin obstáculos ni arbolado de importancia	2,1	2,5	2,7	2,9	3,0	3,1	3,3	3,5
III	Zona rural accidentada o llana con algunos obstáculos aislados, como árboles o construcciones pequeñas	1,6	2,0	2,3	2,5	2,6	2,7	2,9	3,1
IV	Zona urbana en general, industrial o forestal	1,3	1,4	1,7	1,9	2,1	2,2	2,4	2,6
V	Centro de negocio de grandes ciudades, con profusión de edificios en altura	1,2	1,2	1,2	1,4	1,5	1,6	1,9	2,0

Tabla 3.5. Coeficiente eólico en edificios de pisos

	Esbeltez en el plano paralelo al viento					
	< 0,25	0,50	0,75	1,00	1,25	≥ 5,00
Coeficiente eólico de presión, c_p	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8
Coeficiente eólico de succión, c_s	-0,3	-0,4	-0,4	-0,5	-0,6	-0,7

Esveltesa façana principal EST-OEST = h/d = 3,70m / 30,44 = 0.12

Esveltesa façana lateral NORD-SUD = h/d = 3,70m / 4,88 = 0.76

Coeficient eòlic sobre façanes: c_p = 0.7 (principal) c_p = 0.8 (lateral)

Coeficient de succió sobre façanes: c_p = -0.3 (principal) c_s = -0,5 (lateral)

Carrega de neu: 0.4 KN/m^2

4. Mètode de càlcul

Les accions que es sol·liciten a cadascun dels elements que composen l'estructura, estan d'acord amb el que diu El CTE DB SE-AE, tant en el que es refereix a càrregues gravitatòries i d'ús, com en el referent a accions eòliques, empentes del terreny...

Els elements d'estructura metàl·lica d'acer laminat s'han calculat segons la normativa vigent Documento Básico SE-A Seguridad estructural Acero, considerant el comportament elàstic del material.

El càlcul de les sol·licitacions ha estat realitzat mitjançant el mètode matricial espaial de la rigidesa, suposant una relació lineal entre esforços i deformacions en les barres i considerant els sis graus de llibertat possibles de cada nus.

En base a aquest mètode s'ha plantejat i resolt el sistema d'equacions o matriu de rigidesa de l'estructura, determinant els desplaçaments dels nusos per l'actuació del conjunt de les càrregues, per posteriorment obtenir els esforços en els nusos en funció dels desplaçaments calculats.

5. Procediment de càlcul

En termes generals l'edifici es modelitza amb un sistema tridimensional alàmbric (simplificació per barres) la qual admet en combinació una modelització més acurada de les superfícies contínues pel Mètode dels Elements Finits.

Els elements, ja siguin bigues, pilars, diagonals o fonamentació es modelitzen com elements lineals tipus barra amb secció transversal adaptada a la realitat.

Una biga, un pilar o una diagonal està formada per dos nusos units mitjançant una 'barra'; un forjat reticular o una llosa de forjat està constituït per una retícula de 'nervis' que, amb les seves interseccions, formen un conjunt de 'nusos' i 'barres'. De forma similar, un mur resistent està format per un conjunt d'elements finits juxtaposats definits per els seus nodes o vèrtex.

Quan en una estructura es defineixen bigues, pilars, diagonals, forjats i murs resistents, el mètode de càlcul d'esforços consisteix a formar un sistema d'equacions lineals que relacionen els graus de llibertat que es desitgen obtenir, els desplaçaments i girs dels nusos i dels nodes, amb les accions exteriors, les càrregues, i les condicions de vora, suports i encastaments.

De forma matricial, es tracta de l'equació

$[K] \cdot \{D\} = \{F\}$

on '[K]' es la matriu de rigidesa de la estructura, '{D}' es el vector de desplaçaments i girs dels nusos i nodes, i '{F}' es el vector de forces exteriors. Una vegada resolt el sistema d'equacions, i per tant, obtinguts els desplaçaments i girs dels nusos i nodes de la estructura, es possible obtenir els esforços (en el cas de les bigues, pilars, diagonals i nervis dels forjats i lloses) i les tensions (en el cas dels murs resistents) de tota l'estructura.

Per obtenir el sistema '$[K] \cdot \{D\} = \{F\}$', s'opera d'igual forma que amb una estructura formada exclusivament per nusos i barres: cada part de la estructura (barra, tros de nervi o element finit) posseeix una matriu de rigidesa elemental, [K]e, que després de transformar-la al sistema d'eixos generals de la estructura, es pot sumar o ensamblar en la matriu general de la estructura. L'única diferència entre les barres i els elements finits es la dimensió i significat de cada fila o columna de les seves matrius de rigidesa elementals (a l'apartat '5.18.2 Característiques geomètriques i mecàniques dels perfils' apareix la matriu de la rigidesa elemental d'una barra). Es pot, per tant, que el mètode matricial espaial de càlcul d'estructures de barres es un cas particular del mètode d'elements finits, en el que l'element finit es una barra.

6. Esforços

En el model informàtic s'ha fet el supòsit dels contenidors units amb l'arrencada de xapa grecada segons el projecte d'arquitectura. En comprovar que el model produïa fallada dels perfils. Posteriorment s'ha proposat un reforç que en realitzar la comprovació l'estructura funcionava correctament tensionalment.

6.1 Comprovació dels perfils

ÍNDEX

1. DADES D'OBRA..... 2
1.1. Normes considerades..... 2
1.2. Estats límit..... 2
1.2.1. Situacions de projecte..... 2

2. ESTRUCTURA..... 4
2.1. Geometria..... 4
2.1.1. Nusos..... 4
2.1.2. Barres..... 12
2.1.3. Làmines..... 45

1. DADES D'OBRA

1.1. Normes considerades

Acers laminats i armats: CTE DB SE-A

Formigó: Codi Estructural

Categories d'ús

C. Zones d'accés al públic

G1. Cobertes accessibles únicament per a manteniment. No concomitant amb la resta d'accions variables

1.2. Estats límit

E.L.U. de ruptura. Formigó E.L.U. de ruptura. Acer laminat	CTE Cota de neu: Altitud inferior o igual a 1000 m
Desplaçaments	Accions característiques

1.2.1. Situacions de projecte

Per a les diferents situacions de projecte, les combinacions d'accions es definiran d'acord amb els següents criteris:

- Amb coeficients de combinació

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i>1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

- Sense coeficients de combinació

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

- On:

G_k Acció permanent
P_k Acció de pretesat
Q_k Acció variable
γ_G Coeficient parcial de seguretat de les accions permanents
γ_P Coeficient parcial de seguretat de l'acció de pretesat
$\gamma_{Q,1}$ Coeficient parcial de seguretat de l'acció variable principal
$\gamma_{Q,i}$ Coeficient parcial de seguretat de les accions variables d'acompanyament
$\psi_{p,1}$ Coeficient de combinació de l'acció variable principal
$\psi_{a,i}$ Coeficient de combinació de les accions variables d'acompanyament

Per a cada situació de projecte i estat límit els coeficients a utilitzar seran:

E.L.U. de ruptura. Formigó: Codi Estructural
E.L.U. de ruptura. Acer laminat: CTE DB SE-A

Persistent o transitòria				
	Coeficients parcials de seguretat (γ)		Coeficients de combinació (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompanyament (ψ_a)
Càrrega permanent (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecàrrega (Q - Ús C)	0.000	1.500	1.000	0.700
Sobrecàrrega (Q - Ús G1)	0.000	1.500	0.000	0.000
Vent (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Neu (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500

Persistent o transitòria (G1)				
	Coeficients parcials de seguretat (γ)		Coeficients de combinació (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompanyament (ψ_a)
Càrrega permanent (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecàrrega (Q - Ús C)	0.000	1.500	0.000	0.000
Sobrecàrrega (Q - Ús G1)	0.000	1.500	1.000	0.000
Vent (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000
Neu (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000

Desplaçaments

Característica				
	Coeficients parcials de seguretat (γ)		Coeficients de combinació (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompanyament (ψ_a)
Càrrega permanent (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecàrrega (Q - Ús C)	0.000	1.000	1.000	1.000
Sobrecàrrega (Q - Ús G1)	0.000	1.000	0.000	0.000
Vent (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Neu (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Característica				
	Coeficients parcials de seguretat (γ)		Coeficients de combinació (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompanyament (ψ_a)
Càrrega permanent (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecàrrega (Q - Ús C)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sobrecàrrega (Q - Ús G1)	0.000	1.000	1.000	1.000
Vent (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Neu (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

2. ESTRUCTURA

2.1. Geometria

2.1.1. Nusos

Referències:

Δ_x, Δ_y, Δ_z: Desplaçaments prescrits en eixos globals.

θ_x, θ_y, θ_z: Girs prescrits en eixos globals.

Cada grau de llibertat es marca amb 'X' si està coaccionat i, en cas contrari, amb '-'.

Nusos										
Referència	Coordenades			Vinculació exterior						Vinculació interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N1	0.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Encastat
N2	0.000	0.000	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N3	0.000	0.000	3.460	-	-	-	-	-	-	Encastat
N4	-2.360	0.000	3.460	-	-	-	-	-	-	Encastat
N5	-4.720	0.000	3.460	-	-	-	-	-	-	Encastat
N6	-4.720	0.000	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N7	-2.360	0.000	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N8	-4.720	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Encastat
N9	-2.360	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Encastat
N10	-4.720	6.050	3.460	-	-	-	-	-	-	Encastat
N11	0.000	6.050	3.460	-	-	-	-	-	-	Encastat
N12	-4.720	6.050	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N13	0.000	6.050	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N14	-4.720	18.160	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N15	-4.720	24.210	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N16	-4.720	30.260	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N17	-4.720	6.050	0.000	X	X	X	X	X	X	Encastat
N18	-2.360	6.050	0.000	X	X	X	X	X	X	Encastat
N19	-2.360	6.050	0.710	-	-	-	-	-	-	Articulat
N20	0.000	6.050	0.000	X	X	X	X	X	X	Encastat
N21	-4.720	18.160	0.000	X	X	X	X	X	X	Encastat
N22	-2.360	18.160	0.000	X	X	X	X	X	X	Encastat
N23	-2.360	18.160	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N24	0.000	18.160	0.000	X	X	X	X	X	X	Encastat
N25	0.000	18.160	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N26	-4.720	24.210	0.000	X	X	X	X	X	X	Encastat
N27	-2.360	24.210	0.000	X	X	X	X	X	X	Encastat
N28	-2.360	24.210	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N29	0.000	24.210	0.000	X	X	X	X	X	X	Encastat
N30	0.000	24.210	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N31	-4.720	30.260	0.000	X	X	X	X	X	X	Encastat
N32	-2.360	30.260	0.000	X	X	X	X	X	X	Encastat
N33	-2.360	30.260	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N34	0.000	30.260	0.000	X	X	X	X	X	X	Encastat
N35	0.000	30.260	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat

Nusos										
Referència	Coordenades			Vinculació exterior						Vinculació interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N36	0.000	18.160	3.460	-	-	-	-	-	-	Encastat
N37	-4.720	18.160	3.460	-	-	-	-	-	-	Encastat
N38	-2.360	18.160	3.460	-	-	-	-	-	-	Encastat
N39	-4.720	24.210	3.460	-	-	-	-	-	-	Encastat
N40	0.000	24.210	3.460	-	-	-	-	-	-	Encastat
N41	-4.720	30.260	3.460	-	-	-	-	-	-	Encastat
N42	-2.360	30.260	3.460	-	-	-	-	-	-	Encastat
N43	0.000	30.260	3.460	-	-	-	-	-	-	Encastat
N44	-2.360	24.210	3.460	-	-	-	-	-	-	Encastat
N45	-2.360	6.050	3.460	-	-	-	-	-	-	Encastat
N46	-4.720	0.300	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N47	-2.360	0.300	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N48	0.000	0.300	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N49	-4.720	0.600	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N50	-2.360	0.600	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N51	0.000	0.600	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N52	-4.720	0.900	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N53	-2.360	0.900	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N54	0.000	0.900	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N55	-4.720	1.200	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N56	-2.360	1.200	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N57	0.000	1.200	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N58	-4.720	1.500	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N59	-2.360	1.500	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N60	0.000	1.500	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N61	-4.720	1.800	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N62	-2.360	1.800	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N63	0.000	1.800	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N64	-4.720	2.100	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N65	-2.360	2.100	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N66	0.000	2.100	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N67	-4.720	2.400	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N68	-2.360	2.400	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N69	0.000	2.400	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N70	-4.720	2.700	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N71	-2.360	2.700	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N72	0.000	2.700	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N73	-4.720	3.000	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N74	-2.360	3.000	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N75	0.000	3.000	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N76	-4.720	3.300	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N77	-2.360	3.300	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N78	0.000	3.300	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N79	-4.720	3.600	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N80	-2.360	3.600	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat

Nusos										
Referència	Coordenades			Vinculació exterior						Vinculació interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N81	0.000	3.600	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N82	-4.720	3.900	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N83	-2.360	3.900	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N84	0.000	3.900	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N85	-4.720	4.200	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N86	-2.360	4.200	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N87	0.000	4.200	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N88	-4.720	4.500	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N89	-2.360	4.500	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N90	0.000	4.500	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N91	-4.720	4.800	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N92	-2.360	4.800	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N93	0.000	4.800	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N94	-4.720	5.100	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N95	-2.360	5.100	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N96	0.000	5.100	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N97	-4.720	5.400	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N98	-2.360	5.400	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N99	0.000	5.400	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N100	-4.720	5.700	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N101	-2.360	5.700	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N102	0.000	5.700	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N103	-4.720	18.460	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N104	-2.360	18.460	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N105	0.000	18.460	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N106	-4.720	18.760	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N107	-2.360	18.760	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N108	0.000	18.760	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N109	-4.720	19.060	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N110	-2.360	19.060	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N111	0.000	19.060	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N112	-4.720	19.360	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N113	-2.360	19.360	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N114	0.000	19.360	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N115	-4.720	19.660	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N116	-2.360	19.660	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N117	0.000	19.660	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N118	-4.720	19.960	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N119	-2.360	19.960	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N120	0.000	19.960	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N121	-4.720	20.260	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N122	-2.360	20.260	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N123	0.000	20.260	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N124	-4.720	20.560	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N125	-2.360	20.560	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat

Nusos										
Referència	Coordenades			Vinculació exterior						Vinculació interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N126	0.000	20.560	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N127	-4.720	20.860	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N128	-2.360	20.860	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N129	0.000	20.860	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N130	-4.720	21.160	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N131	-2.360	21.160	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N132	0.000	21.160	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N133	-4.720	21.460	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N134	-2.360	21.460	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N135	0.000	21.460	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N136	-4.720	21.760	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N137	-2.360	21.760	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N138	0.000	21.760	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N139	-4.720	22.060	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N140	-2.360	22.060	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N141	0.000	22.060	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N142	-4.720	22.360	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N143	-2.360	22.360	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N144	0.000	22.360	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N145	-4.720	22.660	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N146	-2.360	22.660	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N147	0.000	22.660	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N148	-4.720	22.960	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N149	-2.360	22.960	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N150	0.000	22.960	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N151	-4.720	23.260	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N152	-2.360	23.260	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N153	0.000	23.260	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N154	-4.720	23.560	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N155	-2.360	23.560	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N156	0.000	23.560	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N157	-4.720	23.860	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N158	-2.360	23.860	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N159	0.000	23.860	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N160	-4.720	24.510	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N161	-2.360	24.510	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N162	0.000	24.510	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N163	-4.720	24.810	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N164	-2.360	24.810	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N165	0.000	24.810	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N166	-4.720	25.110	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N167	-2.360	25.110	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N168	0.000	25.110	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N169	-4.720	25.410	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N170	-2.360	25.410	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat

Nusos										
Referència	Coordenades			Vinculació exterior						Vinculació interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N171	0.000	25.410	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N172	-4.720	25.710	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N173	-2.360	25.710	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N174	0.000	25.710	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N175	-4.720	26.010	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N176	-2.360	26.010	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N177	0.000	26.010	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N178	-4.720	26.310	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N179	-2.360	26.310	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N180	0.000	26.310	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N181	-4.720	26.610	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N182	-2.360	26.610	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N183	0.000	26.610	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N184	-4.720	26.910	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N185	-2.360	26.910	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N186	0.000	26.910	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N187	-4.720	27.210	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N188	-2.360	27.210	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N189	0.000	27.210	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N190	-4.720	27.510	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N191	-2.360	27.510	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N192	0.000	27.510	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N193	-4.720	27.810	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N194	-2.360	27.810	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N195	0.000	27.810	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N196	-4.720	28.110	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N197	-2.360	28.110	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N198	0.000	28.110	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N199	-4.720	28.410	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N200	-2.360	28.410	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N201	0.000	28.410	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N202	-4.720	28.710	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N203	-2.360	28.710	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N204	0.000	28.710	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N205	-4.720	29.010	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N206	-2.360	29.010	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N207	0.000	29.010	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N208	-4.720	29.310	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N209	-2.360	29.310	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N210	0.000	29.310	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N211	-4.720	29.610	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N212	-2.360	29.610	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N213	0.000	29.610	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N214	-4.720	29.910	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N215	-2.360	29.910	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat

Nusos										
Referència	Coordenades			Vinculació exterior						Vinculació interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N216	0.000	29.910	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N217	-4.720	3.000	3.460	-	-	-	-	-	-	Encastat
N218	0.000	3.000	3.460	-	-	-	-	-	-	Encastat
N219	-2.360	3.000	3.460	-	-	-	-	-	-	Encastat
N220	-4.720	12.100	3.460	-	-	-	-	-	-	Encastat
N221	-2.360	12.100	3.460	-	-	-	-	-	-	Encastat
N222	-4.720	12.100	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N223	0.000	12.100	3.460	-	-	-	-	-	-	Encastat
N224	0.000	12.100	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N225	-2.360	12.100	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N226	-4.720	12.100	0.000	X	X	X	X	X	X	Encastat
N227	-2.360	12.100	0.000	X	X	X	X	X	X	Encastat
N228	0.000	12.100	0.000	X	X	X	X	X	X	Encastat
N229	-2.360	9.050	3.460	-	-	-	-	-	-	Encastat
N230	-4.720	9.050	3.460	-	-	-	-	-	-	Encastat
N231	0.000	9.050	3.460	-	-	-	-	-	-	Encastat
N232	0.000	9.050	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N233	-2.360	9.050	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N234	-4.720	9.050	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N235	-4.720	6.350	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N236	-2.360	6.350	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N237	0.000	6.350	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N238	-4.720	6.650	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N239	-2.360	6.650	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N240	0.000	6.650	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N241	-4.720	6.950	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N242	-2.360	6.950	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N243	0.000	6.950	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N244	-4.720	7.250	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N245	-2.360	7.250	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N246	0.000	7.250	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N247	-4.720	7.550	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N248	-2.360	7.550	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N249	0.000	7.550	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N250	-4.720	7.850	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N251	-2.360	7.850	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N252	0.000	7.850	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N253	-4.720	8.150	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N254	-2.360	8.150	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N255	0.000	8.150	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N256	-4.720	8.450	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N257	-2.360	8.450	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N258	0.000	8.450	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N259	-4.720	8.750	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N260	-2.360	8.750	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat

Nusos										
Referència	Coordenades			Vinculació exterior						Vinculació interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N261	0.000	8.750	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N262	-4.720	9.350	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N263	-2.360	9.350	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N264	0.000	9.350	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N265	-4.720	9.650	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N266	-2.360	9.650	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N267	0.000	9.650	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N268	-4.720	9.950	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N269	-2.360	9.950	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N270	0.000	9.950	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N271	-4.720	10.250	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N272	-2.360	10.250	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N273	0.000	10.250	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N274	-4.720	10.550	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N275	-2.360	10.550	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N276	0.000	10.550	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N277	-4.720	10.850	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N278	-2.360	10.850	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N279	0.000	10.850	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N280	-4.720	11.150	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N281	-2.360	11.150	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N282	0.000	11.150	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N283	-4.720	11.450	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N284	-2.360	11.450	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N285	0.000	11.450	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N286	-4.720	11.750	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N287	-2.360	11.750	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N288	0.000	11.750	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N289	-4.720	12.400	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N290	-2.360	12.400	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N291	0.000	12.400	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N292	-4.720	12.700	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N293	-2.360	12.700	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N294	0.000	12.700	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N295	-4.720	13.000	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N296	-2.360	13.000	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N297	0.000	13.000	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N298	-4.720	13.300	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N299	-2.360	13.300	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N300	0.000	13.300	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N301	-4.720	13.600	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N302	-2.360	13.600	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N303	0.000	13.600	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N304	-4.720	13.900	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N305	-2.360	13.900	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat

Nusos										
Referència	Coordenades			Vinculació exterior						Vinculació interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N306	0.000	13.900	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N307	-4.720	14.200	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N308	-2.360	14.200	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N309	0.000	14.200	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N310	-4.720	14.500	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N311	-2.360	14.500	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N312	0.000	14.500	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N313	-4.720	14.800	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N314	-2.360	14.800	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N315	0.000	14.800	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N316	-4.720	15.100	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N317	-2.360	15.100	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N318	0.000	15.100	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N319	-4.720	15.400	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N320	-2.360	15.400	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N321	0.000	15.400	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N322	-4.720	15.700	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N323	-2.360	15.700	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N324	0.000	15.700	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N325	-4.720	16.000	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N326	-2.360	16.000	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N327	0.000	16.000	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N328	-4.720	16.300	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N329	-2.360	16.300	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N330	0.000	16.300	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N331	-4.720	16.600	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N332	-2.360	16.600	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N333	0.000	16.600	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N334	-4.720	16.900	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N335	-2.360	16.900	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N336	0.000	16.900	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N337	-4.720	17.200	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N338	-2.360	17.200	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N339	0.000	17.200	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N340	-4.720	17.500	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N341	-2.360	17.500	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N342	0.000	17.500	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N343	-4.720	17.800	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N344	-2.360	17.800	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N345	0.000	17.800	0.710	-	-	-	-	-	-	Encastat
N346	-4.720	15.100	3.460	-	-	-	-	-	-	Encastat
N347	0.000	15.100	3.460	-	-	-	-	-	-	Encastat
N348	-2.360	15.100	3.460	-	-	-	-	-	-	Encastat
N349	-4.720	21.160	3.460	-	-	-	-	-	-	Encastat
N350	0.000	21.160	3.460	-	-	-	-	-	-	Encastat

Nusos										
Referència	Coordenades			Vinculació exterior						Vinculació interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N351	-2.360	21.160	3.460	-	-	-	-	-	-	Encastat
N352	-4.720	27.210	3.460	-	-	-	-	-	-	Encastat
N353	0.000	27.210	3.460	-	-	-	-	-	-	Encastat
N354	-2.360	27.210	3.460	-	-	-	-	-	-	Encastat
N355	-2.360	19.660	3.460	-	-	-	-	-	-	Encastat
N356	-4.720	0.000	0.700	-	-	-	-	-	-	Articulat
N357	-2.360	0.000	0.700	-	-	-	-	-	-	Articulat
N358	0.000	0.000	0.700	-	-	-	-	-	-	Articulat
N359	-4.720	6.050	0.700	-	-	-	-	-	-	Articulat
N360	-2.360	6.050	0.700	-	-	-	-	-	-	Articulat
N361	0.000	6.050	0.700	-	-	-	-	-	-	Articulat
N362	-4.720	12.100	0.700	-	-	-	-	-	-	Articulat
N363	-2.360	12.100	0.700	-	-	-	-	-	-	Articulat
N364	0.000	12.100	0.700	-	-	-	-	-	-	Articulat
N365	-4.720	18.160	0.700	-	-	-	-	-	-	Articulat
N366	-2.360	18.160	0.700	-	-	-	-	-	-	Articulat
N367	0.000	18.160	0.700	-	-	-	-	-	-	Articulat
N368	-4.720	24.210	0.700	-	-	-	-	-	-	Articulat
N369	-2.360	24.210	0.700	-	-	-	-	-	-	Articulat
N370	0.000	24.210	0.700	-	-	-	-	-	-	Articulat
N371	-4.720	30.260	0.700	-	-	-	-	-	-	Articulat
N372	-2.360	30.260	0.700	-	-	-	-	-	-	Articulat
N373	0.000	30.260	0.700	-	-	-	-	-	-	Articulat

2.1.2. Barres

2.1.2.1. Materials utilitzats

Materials utilitzats							
Material		E (MPa)	ν	G (MPa)	f_y (MPa)	α_t (m/m°C)	γ (kN/m³)
Tipus	Designació						
Acer laminat	S275	210000.00	0.300	81000.00	275.00	0.000012	77.01
Formigó	HA-25, Yc=1.5	31476.00	0.200	13115.00	-	0.000010	24.53

Notació:
E: Mòdul d'elasticitat
ν: Mòdul de Poisson
G: Mòdul de tall
f_y: Límit elàstic
α_t: Coeficient de dilatació
γ: Pes específic

2.1.2.2. Descripció

Descripció											
Material		Barra (Ni/Nf)	Peça (Ni/Nf)	Perfil(Sèrie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	$Lb_{sup.}$ (m)	$Lb_{inf.}$ (m)
Tipus	Designació				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extrem				
Acer laminat	S275	N2/N3	N2/N3	174x159x6 (174x159x6)	0.080	2.610	0.060	1.00	1.00	-	-
		N4/N3	N4/N3	120x60x3 (120x60x3)	0.080	2.200	0.080	1.00	1.00	-	-

Descripció											
Material		Barra (Ni/Nf)	Peça (Ni/Nf)	Perfil(Sèrie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	$Lb_{Sup.}$ (m)	$Lb_{inf.}$ (m)
Tipus	Designació				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extrem				
		N5/N4	N5/N4	120x60x3 (120x60x3)	0.080	2.200	0.080	1.00	1.00	-	-
		N6/N5	N6/N5	174x159x6 (174x159x6)	0.080	2.610	0.060	1.00	1.00	-	-
		N6/N7	N6/N7	UPN 160 (UPN)	0.080	2.200	0.080	1.00	1.00	-	-
		N7/N4	N7/N4	174x159x6 (174x159x6)	0.080	2.595	0.075	1.00	1.00	-	-
		N7/N2	N7/N2	UPN 160 (UPN)	0.080	2.200	0.080	1.00	1.00	-	-
		N10/N45	N10/N11	160x60x3 (160x60x3)	0.030	2.280	0.050	1.00	1.00	-	-
		N45/N11	N10/N11	160x60x3 (160x60x3)	0.050	2.280	0.030	1.00	1.00	-	-
		N14/N103	N14/N15	UPN 160 (UPN)	0.087	0.213	-	1.00	1.00	-	-
		N103/N106	N14/N15	UPN 160 (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N106/N109	N14/N15	UPN 160 (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N109/N112	N14/N15	UPN 160 (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N112/N115	N14/N15	UPN 160 (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N115/N118	N14/N15	UPN 160 (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N118/N121	N14/N15	UPN 160 (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N121/N124	N14/N15	UPN 160 (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N124/N127	N14/N15	UPN 160 (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N127/N130	N14/N15	UPN 160 (UPN)	-	0.240	0.060	1.00	1.00	-	-
		N130/N133	N14/N15	UPN 160 (UPN)	0.060	0.240	-	1.00	1.00	-	-
		N133/N136	N14/N15	UPN 160 (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N136/N139	N14/N15	UPN 160 (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N139/N142	N14/N15	UPN 160 (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N142/N145	N14/N15	UPN 160 (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N145/N148	N14/N15	UPN 160 (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N148/N151	N14/N15	UPN 160 (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N151/N154	N14/N15	UPN 160 (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N154/N157	N14/N15	UPN 160 (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N157/N15	N14/N15	UPN 160 (UPN)	-	0.263	0.087	1.00	1.00	-	-
		N15/N160	N15/N16	UPN 160 (UPN)	0.087	0.213	-	1.00	1.00	-	-
		N160/N163	N15/N16	UPN 160 (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N163/N166	N15/N16	UPN 160 (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N166/N169	N15/N16	UPN 160 (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N169/N172	N15/N16	UPN 160 (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N172/N175	N15/N16	UPN 160 (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-

Descripció											
Material		Barra (Ni/Nf)	Peça (Ni/Nf)	Perfil(Sèrie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	$Lb_{Sup.}$ (m)	$Lb_{inf.}$ (m)
Tipus	Designació				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extrem				
		N175/N178	N15/N16	UPN 160 (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N178/N181	N15/N16	UPN 160 (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N181/N184	N15/N16	UPN 160 (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N184/N187	N15/N16	UPN 160 (UPN)	-	0.240	0.060	1.00	1.00	-	-
		N187/N190	N15/N16	UPN 160 (UPN)	0.060	0.240	-	1.00	1.00	-	-
		N190/N193	N15/N16	UPN 160 (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N193/N196	N15/N16	UPN 160 (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N196/N199	N15/N16	UPN 160 (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N199/N202	N15/N16	UPN 160 (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N202/N205	N15/N16	UPN 160 (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N205/N208	N15/N16	UPN 160 (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N208/N211	N15/N16	UPN 160 (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N211/N214	N15/N16	UPN 160 (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N214/N16	N15/N16	UPN 160 (UPN)	-	0.263	0.087	1.00	1.00	-	-
		N12/N10	N12/N10	TRP 120x60x6.02 (Tubo Rectangular Pesado)	0.080	2.590	0.080	1.00	1.00	-	-
		N13/N11	N13/N11	TRP 120x60x6.02 (Tubo Rectangular Pesado)	0.080	2.590	0.080	1.00	1.00	-	-
		N25/N36	N25/N36	174x159x6 (174x159x6)	0.080	2.610	0.060	1.00	1.00	-	-
		N14/N37	N14/N37	174x159x6 (174x159x6)	0.080	2.610	0.060	1.00	1.00	-	-
		N23/N38	N23/N38	174x159x6 (174x159x6)	0.080	2.595	0.075	1.00	1.00	-	-
		N15/N39	N15/N39	TRP 120x60x6.02 (Tubo Rectangular Pesado)	0.080	2.590	0.080	1.00	1.00	-	-
		N30/N40	N30/N40	TRP 120x60x6.02 (Tubo Rectangular Pesado)	0.080	2.590	0.080	1.00	1.00	-	-
		N16/N41	N16/N41	174x159x6 (174x159x6)	0.080	2.610	0.060	1.00	1.00	-	-
		N33/N42	N33/N42	174x159x6 (174x159x6)	0.080	2.595	0.075	1.00	1.00	-	-
		N35/N43	N35/N43	174x159x6 (174x159x6)	0.080	2.610	0.060	1.00	1.00	-	-
		N6/N46	N6/N12	UPN 160 (UPN)	0.087	0.213	-	1.00	1.00	-	-
		N46/N49	N6/N12	UPN 160 (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N49/N52	N6/N12	UPN 160 (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-

Descripció											
Material		Barra (Ni/Nf)	Peça (Ni/Nf)	Perfil(Sèrie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	$Lb_{Sup.}$ (m)	$Lb_{inf.}$ (m)
Tipus	Designació				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extrem				
		N52/N55	N6/N12	UPN 160 (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N55/N58	N6/N12	UPN 160 (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N58/N61	N6/N12	UPN 160 (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N61/N64	N6/N12	UPN 160 (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N64/N67	N6/N12	UPN 160 (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N67/N70	N6/N12	UPN 160 (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N70/N73	N6/N12	UPN 160 (UPN)	-	0.240	0.060	1.00	1.00	-	-
		N73/N76	N6/N12	UPN 160 (UPN)	0.060	0.240	-	1.00	1.00	-	-
		N76/N79	N6/N12	UPN 160 (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N79/N82	N6/N12	UPN 160 (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N82/N85	N6/N12	UPN 160 (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N85/N88	N6/N12	UPN 160 (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N88/N91	N6/N12	UPN 160 (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N91/N94	N6/N12	UPN 160 (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N94/N97	N6/N12	UPN 160 (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N97/N100	N6/N12	UPN 160 (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N100/N12	N6/N12	UPN 160 (UPN)	-	0.263	0.087	1.00	1.00	-	-
		N16/N33	N16/N33	UPN 160 (UPN)	0.080	2.200	0.080	1.00	1.00	-	-
		N33/N35	N33/N35	UPN 160 (UPN)	0.080	2.200	0.080	1.00	1.00	-	-
		N30/N162	N30/N35	UPN 160 (UPN)	0.087	0.213	-	1.00	1.00	-	-
		N162/N165	N30/N35	UPN 160 (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N165/N168	N30/N35	UPN 160 (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N168/N171	N30/N35	UPN 160 (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N171/N174	N30/N35	UPN 160 (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N174/N177	N30/N35	UPN 160 (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N177/N180	N30/N35	UPN 160 (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N180/N183	N30/N35	UPN 160 (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N183/N186	N30/N35	UPN 160 (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N186/N189	N30/N35	UPN 160 (UPN)	-	0.240	0.060	1.00	1.00	-	-
		N189/N192	N30/N35	UPN 160 (UPN)	0.060	0.240	-	1.00	1.00	-	-
		N192/N195	N30/N35	UPN 160 (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N195/N198	N30/N35	UPN 160 (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N198/N201	N30/N35	UPN 160 (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-

Descripció											
Material		Barra (Ni/Nf)	Peça (Ni/Nf)	Perfil(Sèrie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	$Lb_{Sup.}$ (m)	$Lb_{inf.}$ (m)
Tipus	Designació				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extrem				
		N201/N204	N30/N35	UPN 160 (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N204/N207	N30/N35	UPN 160 (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N207/N210	N30/N35	UPN 160 (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N210/N213	N30/N35	UPN 160 (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N213/N216	N30/N35	UPN 160 (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N216/N35	N30/N35	UPN 160 (UPN)	-	0.263	0.087	1.00	1.00	-	-
		N25/N105	N25/N30	UPN 160 (UPN)	0.087	0.213	-	1.00	1.00	-	-
		N105/N108	N25/N30	UPN 160 (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N108/N111	N25/N30	UPN 160 (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N111/N114	N25/N30	UPN 160 (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N114/N117	N25/N30	UPN 160 (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N117/N120	N25/N30	UPN 160 (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N120/N123	N25/N30	UPN 160 (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N123/N126	N25/N30	UPN 160 (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N126/N129	N25/N30	UPN 160 (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N129/N132	N25/N30	UPN 160 (UPN)	-	0.240	0.060	1.00	1.00	-	-
		N132/N135	N25/N30	UPN 160 (UPN)	0.060	0.240	-	1.00	1.00	-	-
		N135/N138	N25/N30	UPN 160 (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N138/N141	N25/N30	UPN 160 (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N141/N144	N25/N30	UPN 160 (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N144/N147	N25/N30	UPN 160 (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N147/N150	N25/N30	UPN 160 (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N150/N153	N25/N30	UPN 160 (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N153/N156	N25/N30	UPN 160 (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N156/N159	N25/N30	UPN 160 (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N159/N30	N25/N30	UPN 160 (UPN)	-	0.263	0.087	1.00	1.00	-	-
		N2/N48	N2/N13	UPN 160 (UPN)	0.087	0.213	-	1.00	1.00	-	-
		N48/N51	N2/N13	UPN 160 (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N51/N54	N2/N13	UPN 160 (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N54/N57	N2/N13	UPN 160 (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N57/N60	N2/N13	UPN 160 (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N60/N63	N2/N13	UPN 160 (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N63/N66	N2/N13	UPN 160 (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-

Descripció											
Material		Barra (Ni/Nf)	Peça (Ni/Nf)	Perfil(Sèrie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	$Lb_{Sup.}$ (m)	$Lb_{inf.}$ (m)
Tipus	Designació				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extrem				
		N66/N69	N2/N13	UPN 160 (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N69/N72	N2/N13	UPN 160 (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N72/N75	N2/N13	UPN 160 (UPN)	-	0.240	0.060	1.00	1.00	-	-
		N75/N78	N2/N13	UPN 160 (UPN)	0.060	0.240	-	1.00	1.00	-	-
		N78/N81	N2/N13	UPN 160 (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N81/N84	N2/N13	UPN 160 (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N84/N87	N2/N13	UPN 160 (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N87/N90	N2/N13	UPN 160 (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N90/N93	N2/N13	UPN 160 (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N93/N96	N2/N13	UPN 160 (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N96/N99	N2/N13	UPN 160 (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N99/N102	N2/N13	UPN 160 (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N102/N13	N2/N13	UPN 160 (UPN)	-	0.263	0.087	1.00	1.00	-	-
		N7/N47	N7/N19	2xUPN 160([]) (UPN)	0.087	0.213	-	1.00	1.00	-	-
		N47/N50	N7/N19	2xUPN 160([]) (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N50/N53	N7/N19	2xUPN 160([]) (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N53/N56	N7/N19	2xUPN 160([]) (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N56/N59	N7/N19	2xUPN 160([]) (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N59/N62	N7/N19	2xUPN 160([]) (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N62/N65	N7/N19	2xUPN 160([]) (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N65/N68	N7/N19	2xUPN 160([]) (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N68/N71	N7/N19	2xUPN 160([]) (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N71/N74	N7/N19	2xUPN 160([]) (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N74/N77	N7/N19	2xUPN 160([]) (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N77/N80	N7/N19	2xUPN 160([]) (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N80/N83	N7/N19	2xUPN 160([]) (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N83/N86	N7/N19	2xUPN 160([]) (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N86/N89	N7/N19	2xUPN 160([]) (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N89/N92	N7/N19	2xUPN 160([]) (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N92/N95	N7/N19	2xUPN 160([]) (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N95/N98	N7/N19	2xUPN 160([]) (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N98/N101	N7/N19	2xUPN 160([]) (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N101/N19	N7/N19	2xUPN 160([]) (UPN)	-	0.350	-	1.00	1.00	-	-

Descripció											
Material		Barra (Ni/Nf)	Peça (Ni/Nf)	Perfil(Sèrie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	$Lb_{Sup.}$ (m)	$Lb_{inf.}$ (m)
Tipus	Designació				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extrem				
		N23/N104	N23/N28	2xUPN 160([]) (UPN)	0.087	0.213	-	1.00	1.00	-	-
		N104/N107	N23/N28	2xUPN 160([]) (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N107/N110	N23/N28	2xUPN 160([]) (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N110/N113	N23/N28	2xUPN 160([]) (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N113/N116	N23/N28	2xUPN 160([]) (UPN)	-	0.270	0.030	1.00	1.00	-	-
		N116/N119	N23/N28	2xUPN 160([]) (UPN)	0.030	0.270	-	1.00	1.00	-	-
		N119/N122	N23/N28	2xUPN 160([]) (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N122/N125	N23/N28	2xUPN 160([]) (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N125/N128	N23/N28	2xUPN 160([]) (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N128/N131	N23/N28	2xUPN 160([]) (UPN)	-	0.270	0.030	1.00	1.00	-	-
		N131/N134	N23/N28	2xUPN 160([]) (UPN)	0.030	0.270	-	1.00	1.00	-	-
		N134/N137	N23/N28	2xUPN 160([]) (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N137/N140	N23/N28	2xUPN 160([]) (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N140/N143	N23/N28	2xUPN 160([]) (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N143/N146	N23/N28	2xUPN 160([]) (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N146/N149	N23/N28	2xUPN 160([]) (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N149/N152	N23/N28	2xUPN 160([]) (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N152/N155	N23/N28	2xUPN 160([]) (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N155/N158	N23/N28	2xUPN 160([]) (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N158/N28	N23/N28	2xUPN 160([]) (UPN)	-	0.263	0.087	1.00	1.00	-	-
		N28/N161	N28/N33	2xUPN 160([]) (UPN)	0.087	0.213	-	1.00	1.00	-	-
		N161/N164	N28/N33	2xUPN 160([]) (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N164/N167	N28/N33	2xUPN 160([]) (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N167/N170	N28/N33	2xUPN 160([]) (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N170/N173	N28/N33	2xUPN 160([]) (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N173/N176	N28/N33	2xUPN 160([]) (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N176/N179	N28/N33	2xUPN 160([]) (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N179/N182	N28/N33	2xUPN 160([]) (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N182/N185	N28/N33	2xUPN 160([]) (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N185/N188	N28/N33	2xUPN 160([]) (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N188/N191	N28/N33	2xUPN 160([]) (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N191/N194	N28/N33	2xUPN 160([]) (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N194/N197	N28/N33	2xUPN 160([]) (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-

Descripció												
Material		Barra (Ni/Nf)	Peça (Ni/Nf)	Perfil(Sèrie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	$Lb_{Sup.}$ (m)	$Lb_{inf.}$ (m)
Tipus	Designació				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extrem				
		N197/N200	N28/N33	2xUPN 160([]) (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N200/N203	N28/N33	2xUPN 160([]) (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N203/N206	N28/N33	2xUPN 160([]) (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N206/N209	N28/N33	2xUPN 160([]) (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N209/N212	N28/N33	2xUPN 160([]) (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N212/N215	N28/N33	2xUPN 160([]) (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N215/N33	N28/N33	2xUPN 160([]) (UPN)	-	0.263	0.087	1.00	1.00	-	-
		N14/N23	N14/N23	2xUPN 160([]) (UPN)	0.087	2.193	0.080	1.00	1.00	-	-
		N23/N25	N23/N25	2xUPN 160([]) (UPN)	0.080	2.193	0.087	1.00	1.00	-	-
		N37/N349	N37/N39	120x60x3 (120x60x3)	0.080	2.860	0.060	1.00	1.00	-	-
		N349/N39	N37/N39	120x60x3 (120x60x3)	0.060	2.930	0.060	1.00	1.00	-	-
		N39/N352	N39/N41	120x60x3 (120x60x3)	0.060	2.880	0.060	1.00	1.00	-	-
		N352/N41	N39/N41	120x60x3 (120x60x3)	0.060	2.903	0.087	1.00	1.00	-	-
		N41/N42	N41/N42	120x60x3 (120x60x3)	0.080	2.200	0.080	1.00	1.00	-	-
		N42/N43	N42/N43	120x60x3 (120x60x3)	0.080	2.200	0.080	1.00	1.00	-	-
		N40/N353	N40/N43	120x60x3 (120x60x3)	0.060	2.880	0.060	1.00	1.00	-	-
		N353/N43	N40/N43	120x60x3 (120x60x3)	0.060	2.903	0.087	1.00	1.00	-	-
		N36/N350	N36/N40	120x60x3 (120x60x3)	0.080	2.860	0.060	1.00	1.00	-	-
		N350/N40	N36/N40	120x60x3 (120x60x3)	0.060	2.930	0.060	1.00	1.00	-	-
		N3/N218	N3/N11	120x60x3 (120x60x3)	0.087	2.853	0.060	1.00	1.00	-	-
		N218/N11	N3/N11	120x60x3 (120x60x3)	0.060	2.930	0.060	1.00	1.00	-	-
		N39/N44	N39/N44	160x60x3 (160x60x3)	0.030	2.280	0.050	1.00	1.00	-	-
		N44/N40	N44/N40	160x60x3 (160x60x3)	0.050	2.280	0.030	1.00	1.00	-	-
		N37/N38	N37/N38	2xTCuL 60x2.5 (Tubo Cuadrado Liviano)	0.087	2.193	0.080	1.00	1.00	-	-
		N38/N36	N38/N36	2xTCuL 60x2.5 (Tubo Cuadrado Liviano)	0.080	2.193	0.087	1.00	1.00	-	-
		N38/N355	N38/N44	2xTRL 150x50x2.5 (Tubo Rectangular Liviano)	0.087	1.383	0.030	1.00	1.00	-	-
		N355/N351	N38/N44	2xTRL 150x50x2.5 (Tubo Rectangular Liviano)	0.030	1.440	0.030	1.00	1.00	-	-

Descripció											
Material		Barra (Ni/Nf)	Peça (Ni/Nf)	Perfil(Sèrie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	$Lb_{Sup.}$ (m)	$Lb_{inf.}$ (m)
Tipus	Designació				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extrem				
		N351/N44	N38/N44	2xTRL 150x50x2.5 (Tubo Rectangular Liviano)	0.030	2.990	0.030	1.00	1.00	-	-
		N44/N354	N44/N42	2xTRL 150x50x2.5 (Tubo Rectangular Liviano)	0.030	2.940	0.030	1.00	1.00	-	-
		N354/N42	N44/N42	2xTRL 150x50x2.5 (Tubo Rectangular Liviano)	0.030	2.933	0.087	1.00	1.00	-	-
		N46/N47	N46/N48	122x46x4 (122x46x4)	-	2.295	0.065	1.00	1.00	-	-
		N47/N48	N46/N48	122x46x4 (122x46x4)	0.065	2.295	-	1.00	1.00	-	-
		N49/N50	N49/N51	122x46x4 (122x46x4)	-	2.295	0.065	1.00	1.00	-	-
		N50/N51	N49/N51	122x46x4 (122x46x4)	0.065	2.295	-	1.00	1.00	-	-
		N52/N53	N52/N54	122x46x4 (122x46x4)	-	2.295	0.065	1.00	1.00	-	-
		N53/N54	N52/N54	122x46x4 (122x46x4)	0.065	2.295	-	1.00	1.00	-	-
		N55/N56	N55/N57	122x46x4 (122x46x4)	-	2.295	0.065	1.00	1.00	-	-
		N56/N57	N55/N57	122x46x4 (122x46x4)	0.065	2.295	-	1.00	1.00	-	-
		N58/N59	N58/N60	122x46x4 (122x46x4)	-	2.295	0.065	1.00	1.00	-	-
		N59/N60	N58/N60	122x46x4 (122x46x4)	0.065	2.295	-	1.00	1.00	-	-
		N61/N62	N61/N63	122x46x4 (122x46x4)	-	2.295	0.065	1.00	1.00	-	-
		N62/N63	N61/N63	122x46x4 (122x46x4)	0.065	2.295	-	1.00	1.00	-	-
		N64/N65	N64/N66	122x46x4 (122x46x4)	-	2.295	0.065	1.00	1.00	-	-
		N65/N66	N64/N66	122x46x4 (122x46x4)	0.065	2.295	-	1.00	1.00	-	-
		N67/N68	N67/N69	122x46x4 (122x46x4)	-	2.295	0.065	1.00	1.00	-	-
		N68/N69	N67/N69	122x46x4 (122x46x4)	0.065	2.295	-	1.00	1.00	-	-
		N70/N71	N70/N72	122x46x4 (122x46x4)	-	2.295	0.065	1.00	1.00	-	-
		N71/N72	N70/N72	122x46x4 (122x46x4)	0.065	2.295	-	1.00	1.00	-	-
		N73/N74	N73/N75	122x46x4 (122x46x4)	0.030	2.265	0.065	1.00	1.00	-	-
		N74/N75	N73/N75	122x46x4 (122x46x4)	0.065	2.265	0.030	1.00	1.00	-	-
		N76/N77	N76/N78	122x46x4 (122x46x4)	-	2.295	0.065	1.00	1.00	-	-
		N77/N78	N76/N78	122x46x4 (122x46x4)	0.065	2.295	-	1.00	1.00	-	-
		N79/N80	N79/N81	122x46x4 (122x46x4)	-	2.295	0.065	1.00	1.00	-	-
		N80/N81	N79/N81	122x46x4 (122x46x4)	0.065	2.295	-	1.00	1.00	-	-
		N82/N83	N82/N84	122x46x4 (122x46x4)	-	2.295	0.065	1.00	1.00	-	-
		N83/N84	N82/N84	122x46x4 (122x46x4)	0.065	2.295	-	1.00	1.00	-	-

Descripció											
Material		Barra (Ni/Nf)	Peça (Ni/Nf)	Perfil(Sèrie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	$Lb_{Sup.}$ (m)	$Lb_{inf.}$ (m)
Tipus	Designació				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extrem				
		N85/N86	N85/N87	122x46x4 (122x46x4)	-	2.295	0.065	1.00	1.00	-	-
		N86/N87	N85/N87	122x46x4 (122x46x4)	0.065	2.295	-	1.00	1.00	-	-
		N88/N89	N88/N90	122x46x4 (122x46x4)	-	2.295	0.065	1.00	1.00	-	-
		N89/N90	N88/N90	122x46x4 (122x46x4)	0.065	2.295	-	1.00	1.00	-	-
		N91/N92	N91/N93	122x46x4 (122x46x4)	-	2.295	0.065	1.00	1.00	-	-
		N92/N93	N91/N93	122x46x4 (122x46x4)	0.065	2.295	-	1.00	1.00	-	-
		N94/N95	N94/N96	122x46x4 (122x46x4)	-	2.295	0.065	1.00	1.00	-	-
		N95/N96	N94/N96	122x46x4 (122x46x4)	0.065	2.295	-	1.00	1.00	-	-
		N97/N98	N97/N99	122x46x4 (122x46x4)	-	2.295	0.065	1.00	1.00	-	-
		N98/N99	N97/N99	122x46x4 (122x46x4)	0.065	2.295	-	1.00	1.00	-	-
		N100/N101	N100/N102	122x46x4 (122x46x4)	-	2.295	0.065	1.00	1.00	-	-
		N101/N102	N100/N102	122x46x4 (122x46x4)	0.065	2.295	-	1.00	1.00	-	-
		N103/N104	N103/N105	122x46x4 (122x46x4)	-	2.295	0.065	1.00	1.00	-	-
		N104/N105	N103/N105	122x46x4 (122x46x4)	0.065	2.295	-	1.00	1.00	-	-
		N106/N107	N106/N108	122x46x4 (122x46x4)	-	2.295	0.065	1.00	1.00	-	-
		N107/N108	N106/N108	122x46x4 (122x46x4)	0.065	2.295	-	1.00	1.00	-	-
		N109/N110	N109/N111	122x46x4 (122x46x4)	-	2.295	0.065	1.00	1.00	-	-
		N110/N111	N109/N111	122x46x4 (122x46x4)	0.065	2.295	-	1.00	1.00	-	-
		N112/N113	N112/N114	122x46x4 (122x46x4)	-	2.295	0.065	1.00	1.00	-	-
		N113/N114	N112/N114	122x46x4 (122x46x4)	0.065	2.295	-	1.00	1.00	-	-
		N115/N116	N115/N117	122x46x4 (122x46x4)	-	2.295	0.065	1.00	1.00	-	-
		N116/N117	N115/N117	122x46x4 (122x46x4)	0.065	2.295	-	1.00	1.00	-	-
		N118/N119	N118/N120	122x46x4 (122x46x4)	-	2.295	0.065	1.00	1.00	-	-
		N119/N120	N118/N120	122x46x4 (122x46x4)	0.065	2.295	-	1.00	1.00	-	-
		N121/N122	N121/N123	122x46x4 (122x46x4)	-	2.295	0.065	1.00	1.00	-	-
		N122/N123	N121/N123	122x46x4 (122x46x4)	0.065	2.295	-	1.00	1.00	-	-
		N124/N125	N124/N126	122x46x4 (122x46x4)	-	2.295	0.065	1.00	1.00	-	-
		N125/N126	N124/N126	122x46x4 (122x46x4)	0.065	2.295	-	1.00	1.00	-	-
		N127/N128	N127/N129	122x46x4 (122x46x4)	-	2.295	0.065	1.00	1.00	-	-
		N128/N129	N127/N129	122x46x4 (122x46x4)	0.065	2.295	-	1.00	1.00	-	-
		N130/N131	N130/N132	122x46x4 (122x46x4)	0.030	2.265	0.065	1.00	1.00	-	-
		N131/N132	N130/N132	122x46x4 (122x46x4)	0.065	2.265	0.030	1.00	1.00	-	-
		N133/N134	N133/N135	122x46x4 (122x46x4)	-	2.295	0.065	1.00	1.00	-	-

Descripció											
Material		Barra (Ni/Nf)	Peça (Ni/Nf)	Perfil(Sèrie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	$Lb_{Sup.}$ (m)	$Lb_{inf.}$ (m)
Tipus	Designació				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extrem				
		N134/N135	N133/N135	122x46x4 (122x46x4)	0.065	2.295	-	1.00	1.00	-	-
		N136/N137	N136/N138	122x46x4 (122x46x4)	-	2.295	0.065	1.00	1.00	-	-
		N137/N138	N136/N138	122x46x4 (122x46x4)	0.065	2.295	-	1.00	1.00	-	-
		N139/N140	N139/N141	122x46x4 (122x46x4)	-	2.295	0.065	1.00	1.00	-	-
		N140/N141	N139/N141	122x46x4 (122x46x4)	0.065	2.295	-	1.00	1.00	-	-
		N142/N143	N142/N144	122x46x4 (122x46x4)	-	2.295	0.065	1.00	1.00	-	-
		N143/N144	N142/N144	122x46x4 (122x46x4)	0.065	2.295	-	1.00	1.00	-	-
		N145/N146	N145/N147	122x46x4 (122x46x4)	-	2.295	0.065	1.00	1.00	-	-
		N146/N147	N145/N147	122x46x4 (122x46x4)	0.065	2.295	-	1.00	1.00	-	-
		N148/N149	N148/N150	122x46x4 (122x46x4)	-	2.295	0.065	1.00	1.00	-	-
		N149/N150	N148/N150	122x46x4 (122x46x4)	0.065	2.295	-	1.00	1.00	-	-
		N151/N152	N151/N153	122x46x4 (122x46x4)	-	2.295	0.065	1.00	1.00	-	-
		N152/N153	N151/N153	122x46x4 (122x46x4)	0.065	2.295	-	1.00	1.00	-	-
		N154/N155	N154/N156	122x46x4 (122x46x4)	-	2.295	0.065	1.00	1.00	-	-
		N155/N156	N154/N156	122x46x4 (122x46x4)	0.065	2.295	-	1.00	1.00	-	-
		N157/N158	N157/N159	122x46x4 (122x46x4)	-	2.295	0.065	1.00	1.00	-	-
		N158/N159	N157/N159	122x46x4 (122x46x4)	0.065	2.295	-	1.00	1.00	-	-
		N160/N161	N160/N162	122x46x4 (122x46x4)	-	2.295	0.065	1.00	1.00	-	-
		N161/N162	N160/N162	122x46x4 (122x46x4)	0.065	2.295	-	1.00	1.00	-	-
		N163/N164	N163/N165	122x46x4 (122x46x4)	-	2.295	0.065	1.00	1.00	-	-
		N164/N165	N163/N165	122x46x4 (122x46x4)	0.065	2.295	-	1.00	1.00	-	-
		N166/N167	N166/N168	122x46x4 (122x46x4)	-	2.295	0.065	1.00	1.00	-	-
		N167/N168	N166/N168	122x46x4 (122x46x4)	0.065	2.295	-	1.00	1.00	-	-
		N169/N170	N169/N171	122x46x4 (122x46x4)	-	2.295	0.065	1.00	1.00	-	-
		N170/N171	N169/N171	122x46x4 (122x46x4)	0.065	2.295	-	1.00	1.00	-	-
		N172/N173	N172/N174	122x46x4 (122x46x4)	-	2.295	0.065	1.00	1.00	-	-
		N173/N174	N172/N174	122x46x4 (122x46x4)	0.065	2.295	-	1.00	1.00	-	-
		N175/N176	N175/N177	122x46x4 (122x46x4)	-	2.295	0.065	1.00	1.00	-	-
		N176/N177	N175/N177	122x46x4 (122x46x4)	0.065	2.295	-	1.00	1.00	-	-
		N178/N179	N178/N180	122x46x4 (122x46x4)	-	2.295	0.065	1.00	1.00	-	-
		N179/N180	N178/N180	122x46x4 (122x46x4)	0.065	2.295	-	1.00	1.00	-	-
		N181/N182	N181/N183	122x46x4 (122x46x4)	-	2.295	0.065	1.00	1.00	-	-
		N182/N183	N181/N183	122x46x4 (122x46x4)	0.065	2.295	-	1.00	1.00	-	-

Descripció												
Material		Barra (Ni/Nf)	Peça (Ni/Nf)	Perfil(Sèrie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	$Lb_{Sup.}$ (m)	$Lb_{inf.}$ (m)
Tipus	Designació				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extrem				
		N184/N185	N184/N186	122x46x4 (122x46x4)	-	2.295	0.065	1.00	1.00	-	-
		N185/N186	N184/N186	122x46x4 (122x46x4)	0.065	2.295	-	1.00	1.00	-	-
		N187/N188	N187/N189	122x46x4 (122x46x4)	0.030	2.265	0.065	1.00	1.00	-	-
		N188/N189	N187/N189	122x46x4 (122x46x4)	0.065	2.265	0.030	1.00	1.00	-	-
		N190/N191	N190/N192	122x46x4 (122x46x4)	-	2.295	0.065	1.00	1.00	-	-
		N191/N192	N190/N192	122x46x4 (122x46x4)	0.065	2.295	-	1.00	1.00	-	-
		N193/N194	N193/N195	122x46x4 (122x46x4)	-	2.295	0.065	1.00	1.00	-	-
		N194/N195	N193/N195	122x46x4 (122x46x4)	0.065	2.295	-	1.00	1.00	-	-
		N196/N197	N196/N198	122x46x4 (122x46x4)	-	2.295	0.065	1.00	1.00	-	-
		N197/N198	N196/N198	122x46x4 (122x46x4)	0.065	2.295	-	1.00	1.00	-	-
		N199/N200	N199/N201	122x46x4 (122x46x4)	-	2.295	0.065	1.00	1.00	-	-
		N200/N201	N199/N201	122x46x4 (122x46x4)	0.065	2.295	-	1.00	1.00	-	-
		N202/N203	N202/N204	122x46x4 (122x46x4)	-	2.295	0.065	1.00	1.00	-	-
		N203/N204	N202/N204	122x46x4 (122x46x4)	0.065	2.295	-	1.00	1.00	-	-
		N205/N206	N205/N207	122x46x4 (122x46x4)	-	2.295	0.065	1.00	1.00	-	-
		N206/N207	N205/N207	122x46x4 (122x46x4)	0.065	2.295	-	1.00	1.00	-	-
		N208/N209	N208/N210	122x46x4 (122x46x4)	-	2.295	0.065	1.00	1.00	-	-
		N209/N210	N208/N210	122x46x4 (122x46x4)	0.065	2.295	-	1.00	1.00	-	-
		N211/N212	N211/N213	122x46x4 (122x46x4)	-	2.295	0.065	1.00	1.00	-	-
		N212/N213	N211/N213	122x46x4 (122x46x4)	0.065	2.295	-	1.00	1.00	-	-
		N214/N215	N214/N216	122x46x4 (122x46x4)	-	2.295	0.065	1.00	1.00	-	-
		N215/N216	N214/N216	122x46x4 (122x46x4)	0.065	2.295	-	1.00	1.00	-	-
		N15/N28	N15/N30	122x46x4 (122x46x4)	0.080	2.200	0.080	1.00	1.00	-	-
		N28/N30	N15/N30	122x46x4 (122x46x4)	0.080	2.200	0.080	1.00	1.00	-	-
		N12/N19	N12/N13	122x46x4 (122x46x4)	0.080	2.280	-	1.00	1.00	-	-
		N19/N13	N12/N13	122x46x4 (122x46x4)	-	2.280	0.080	1.00	1.00	-	-
		N5/N217	N5/N10	120x60x3 (120x60x3)	0.087	2.853	0.060	1.00	1.00	-	-
		N217/N10	N5/N10	120x60x3 (120x60x3)	0.060	2.930	0.060	1.00	1.00	-	-
		N4/N219	N4/N45	2xTRL 150x50x2.5 (Tubo Rectangular Liviano)	0.087	2.883	0.030	1.00	1.00	-	-
		N219/N45	N4/N45	2xTRL 150x50x2.5 (Tubo Rectangular Liviano)	0.030	2.990	0.030	1.00	1.00	-	-

Descripció											
Material		Barra (Ni/Nf)	Peça (Ni/Nf)	Perfil(Sèrie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	$Lb_{Sup.}$ (m)	$Lb_{inf.}$ (m)
Tipus	Designació				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extrem				
		N6/N4	N6/N4	PL 1/2x1/8" (Planchuelas)	0.123	3.378	0.123	0.00	0.00	-	-
		N7/N5	N7/N5	PL 1/2x1/8" (Planchuelas)	0.123	3.378	0.123	0.00	0.00	-	-
		N2/N4	N2/N4	PL 1/2x1/8" (Planchuelas)	0.123	3.378	0.123	0.00	0.00	-	-
		N7/N3	N7/N3	PL 1/2x1/8" (Planchuelas)	0.123	3.378	0.123	0.00	0.00	-	-
		N73/N217	N73/N217	TRL 120x60x2.5 (Tubo Rectangular Liviano)	0.080	2.610	0.060	1.00	1.00	-	-
		N75/N218	N75/N218	TRL 120x60x2.5 (Tubo Rectangular Liviano)	0.080	2.610	0.060	1.00	1.00	-	-
		N217/N219	N217/N218	120x60x3 (120x60x3)	0.030	2.280	0.050	1.00	1.00	-	-
		N219/N218	N217/N218	120x60x3 (120x60x3)	0.050	2.280	0.030	1.00	1.00	-	-
		N4/N217	N4/N217	PL 1/2x1/8" (Planchuelas)	0.111	3.657	0.049	0.00	0.00	-	-
		N5/N219	N5/N219	PL 1/2x1/8" (Planchuelas)	0.111	3.625	0.081	0.00	0.00	-	-
		N219/N10	N219/N10	PL 1/2x1/8" (Planchuelas)	0.082	3.724	0.050	0.00	0.00	-	-
		N217/N45	N217/N45	PL 1/2x1/8" (Planchuelas)	0.050	3.724	0.082	0.00	0.00	-	-
		N218/N45	N218/N45	PL 1/2x1/8" (Planchuelas)	0.050	3.724	0.082	0.00	0.00	-	-
		N4/N218	N4/N218	PL 1/2x1/8" (Planchuelas)	0.111	3.657	0.049	0.00	0.00	-	-
		N3/N219	N3/N219	PL 1/2x1/8" (Planchuelas)	0.111	3.625	0.081	0.00	0.00	-	-
		N219/N11	N219/N11	PL 1/2x1/8" (Planchuelas)	0.082	3.724	0.050	0.00	0.00	-	-
		N2/N218	N2/N218	Ø1/2 (Barras redondas)	0.119	3.862	0.089	0.00	0.00	-	-
		N75/N3	N75/N3	Ø1/2 (Barras redondas)	0.119	3.832	0.119	0.00	0.00	-	-
		N75/N11	N75/N11	Ø9/16 (Barras redondas)	0.120	3.897	0.090	0.00	0.00	-	-
		N13/N218	N13/N218	Ø9/16 (Barras redondas)	0.120	3.897	0.090	0.00	0.00	-	-
		N220/N221	N220/N223	2xTCuL 60x2.5 (Tubo Cuadrado Liviano)	0.080	2.200	0.080	1.00	1.00	-	-
		N221/N223	N220/N223	2xTCuL 60x2.5 (Tubo Cuadrado Liviano)	0.080	2.200	0.080	1.00	1.00	-	-
		N222/N220	N222/N220	174x159x6 (174x159x6)	0.080	2.610	0.060	1.00	1.00	-	-
		N224/N223	N224/N223	174x159x6 (174x159x6)	0.080	2.610	0.060	1.00	1.00	-	-
		N222/N225	N222/N224	2xUPN 160([]) (UPN)	0.080	2.200	0.080	1.00	1.00	-	-
		N225/N224	N222/N224	2xUPN 160([]) (UPN)	0.080	2.200	0.080	1.00	1.00	-	-
		N13/N237	N13/N224	UPN 160 (UPN)	0.087	0.213	-	1.00	1.00	-	-
		N237/N240	N13/N224	UPN 160 (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-

Descripció											
Material		Barra (Ni/Nf)	Peça (Ni/Nf)	Perfil(Sèrie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	$Lb_{Sup.}$ (m)	$Lb_{inf.}$ (m)
Tipus	Designació				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extrem				
		N240/N243	N13/N224	UPN 160 (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N243/N246	N13/N224	UPN 160 (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N246/N249	N13/N224	UPN 160 (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N249/N252	N13/N224	UPN 160 (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N252/N255	N13/N224	UPN 160 (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N255/N258	N13/N224	UPN 160 (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N258/N261	N13/N224	UPN 160 (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N261/N232	N13/N224	UPN 160 (UPN)	-	0.240	0.060	1.00	1.00	-	-
		N232/N264	N13/N224	UPN 160 (UPN)	0.060	0.240	-	1.00	1.00	-	-
		N264/N267	N13/N224	UPN 160 (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N267/N270	N13/N224	UPN 160 (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N270/N273	N13/N224	UPN 160 (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N273/N276	N13/N224	UPN 160 (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N276/N279	N13/N224	UPN 160 (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N279/N282	N13/N224	UPN 160 (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N282/N285	N13/N224	UPN 160 (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N285/N288	N13/N224	UPN 160 (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N288/N224	N13/N224	UPN 160 (UPN)	-	0.263	0.087	1.00	1.00	-	-
		N224/N291	N224/N25	UPN 160 (UPN)	0.087	0.213	-	1.00	1.00	-	-
		N291/N294	N224/N25	UPN 160 (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N294/N297	N224/N25	UPN 160 (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N297/N300	N224/N25	UPN 160 (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N300/N303	N224/N25	UPN 160 (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N303/N306	N224/N25	UPN 160 (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N306/N309	N224/N25	UPN 160 (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N309/N312	N224/N25	UPN 160 (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N312/N315	N224/N25	UPN 160 (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N315/N318	N224/N25	UPN 160 (UPN)	-	0.240	0.060	1.00	1.00	-	-
		N318/N321	N224/N25	UPN 160 (UPN)	0.060	0.240	-	1.00	1.00	-	-
		N321/N324	N224/N25	UPN 160 (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N324/N327	N224/N25	UPN 160 (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N327/N330	N224/N25	UPN 160 (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N330/N333	N224/N25	UPN 160 (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-

Descripció											
Material		Barra (Ni/Nf)	Peça (Ni/Nf)	Perfil(Sèrie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	$Lb_{Sup.}$ (m)	$Lb_{inf.}$ (m)
Tipus	Designació				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extrem				
		N333/N336	N224/N25	UPN 160 (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N336/N339	N224/N25	UPN 160 (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N339/N342	N224/N25	UPN 160 (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N342/N345	N224/N25	UPN 160 (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N345/N25	N224/N25	UPN 160 (UPN)	-	0.273	0.087	1.00	1.00	-	-
		N222/N289	N222/N14	UPN 160 (UPN)	0.087	0.213	-	1.00	1.00	-	-
		N289/N292	N222/N14	UPN 160 (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N292/N295	N222/N14	UPN 160 (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N295/N298	N222/N14	UPN 160 (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N298/N301	N222/N14	UPN 160 (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N301/N304	N222/N14	UPN 160 (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N304/N307	N222/N14	UPN 160 (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N307/N310	N222/N14	UPN 160 (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N310/N313	N222/N14	UPN 160 (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N313/N316	N222/N14	UPN 160 (UPN)	-	0.240	0.060	1.00	1.00	-	-
		N316/N319	N222/N14	UPN 160 (UPN)	0.060	0.240	-	1.00	1.00	-	-
		N319/N322	N222/N14	UPN 160 (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N322/N325	N222/N14	UPN 160 (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N325/N328	N222/N14	UPN 160 (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N328/N331	N222/N14	UPN 160 (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N331/N334	N222/N14	UPN 160 (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N334/N337	N222/N14	UPN 160 (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N337/N340	N222/N14	UPN 160 (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N340/N343	N222/N14	UPN 160 (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N343/N14	N222/N14	UPN 160 (UPN)	-	0.273	0.087	1.00	1.00	-	-
		N12/N235	N12/N222	UPN 160 (UPN)	0.087	0.213	-	1.00	1.00	-	-
		N235/N238	N12/N222	UPN 160 (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N238/N241	N12/N222	UPN 160 (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N241/N244	N12/N222	UPN 160 (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N244/N247	N12/N222	UPN 160 (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N247/N250	N12/N222	UPN 160 (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N250/N253	N12/N222	UPN 160 (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N253/N256	N12/N222	UPN 160 (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-

Descripció												
Material		Barra (Ni/Nf)	Peça (Ni/Nf)	Perfil(Sèrie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	$Lb_{Sup.}$ (m)	$Lb_{inf.}$ (m)
Tipus	Designació				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extrem				
		N256/N259	N12/N222	UPN 160 (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N259/N234	N12/N222	UPN 160 (UPN)	-	0.240	0.060	1.00	1.00	-	-
		N234/N262	N12/N222	UPN 160 (UPN)	0.060	0.240	-	1.00	1.00	-	-
		N262/N265	N12/N222	UPN 160 (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N265/N268	N12/N222	UPN 160 (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N268/N271	N12/N222	UPN 160 (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N271/N274	N12/N222	UPN 160 (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N274/N277	N12/N222	UPN 160 (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N277/N280	N12/N222	UPN 160 (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N280/N283	N12/N222	UPN 160 (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N283/N286	N12/N222	UPN 160 (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N286/N222	N12/N222	UPN 160 (UPN)	-	0.263	0.087	1.00	1.00	-	-
		N10/N229	N10/N229	PL 1/2x1/8" (Planchuelas)	0.049	3.687	0.081	0.00	0.00	-	-
		N45/N230	N45/N230	PL 1/2x1/8" (Planchuelas)	0.081	3.687	0.049	0.00	0.00	-	-
		N230/N221	N230/N221	PL 1/2x1/8" (Planchuelas)	0.050	3.695	0.111	0.00	0.00	-	-
		N229/N220	N229/N220	PL 1/2x1/8" (Planchuelas)	0.082	3.663	0.111	0.00	0.00	-	-
		N45/N229	N45/N221	2xTRL 150x50x2.5 (Tubo Rectangular Liviano)	0.030	2.940	0.030	1.00	1.00	-	-
		N229/N221	N45/N221	2xTRL 150x50x2.5 (Tubo Rectangular Liviano)	0.030	2.933	0.087	1.00	1.00	-	-
		N230/N229	N230/N231	120x60x3 (120x60x3)	0.030	2.280	0.050	1.00	1.00	-	-
		N229/N231	N230/N231	120x60x3 (120x60x3)	0.050	2.280	0.030	1.00	1.00	-	-
		N10/N230	N10/N220	120x60x3 (120x60x3)	0.060	2.880	0.060	1.00	1.00	-	-
		N230/N220	N10/N220	120x60x3 (120x60x3)	0.060	2.903	0.087	1.00	1.00	-	-
		N231/N223	N231/N223	120x60x3 (120x60x3)	0.060	2.903	0.087	1.00	1.00	-	-
		N11/N231	N11/N231	120x60x3 (120x60x3)	0.060	2.880	0.060	1.00	1.00	-	-
		N45/N231	N45/N231	PL 1/2x1/8" (Planchuelas)	0.081	3.687	0.049	0.00	0.00	-	-
		N11/N229	N11/N229	PL 1/2x1/8" (Planchuelas)	0.049	3.687	0.081	0.00	0.00	-	-
		N229/N223	N229/N223	PL 1/2x1/8" (Planchuelas)	0.082	3.663	0.111	0.00	0.00	-	-
		N231/N221	N231/N221	PL 1/2x1/8" (Planchuelas)	0.050	3.695	0.111	0.00	0.00	-	-
		N232/N231	N232/N231	TRL 120x60x2.5 (Tubo Rectangular Liviano)	0.080	2.610	0.060	1.00	1.00	-	-

Descripció											
Material		Barra (Ni/Nf)	Peça (Ni/Nf)	Perfil(Sèrie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	$Lb_{Sup.}$ (m)	$Lb_{inf.}$ (m)
Tipus	Designació				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extrem				
		N233/N232	N233/N232	122x46x4 (122x46x4)	0.065	2.265	0.030	1.00	1.00	-	-
		N234/N233	N234/N233	122x46x4 (122x46x4)	0.030	2.265	0.065	1.00	1.00	-	-
		N234/N230	N234/N230	TRL 120x60x2.5 (Tubo Rectangular Liviano)	0.080	2.610	0.060	1.00	1.00	-	-
		N19/N236	N19/N225	2xUPN 160([]) (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N236/N239	N19/N225	2xUPN 160([]) (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N239/N242	N19/N225	2xUPN 160([]) (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N242/N245	N19/N225	2xUPN 160([]) (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N245/N248	N19/N225	2xUPN 160([]) (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N248/N251	N19/N225	2xUPN 160([]) (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N251/N254	N19/N225	2xUPN 160([]) (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N254/N257	N19/N225	2xUPN 160([]) (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N257/N260	N19/N225	2xUPN 160([]) (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N260/N233	N19/N225	2xUPN 160([]) (UPN)	-	0.270	0.030	1.00	1.00	-	-
		N233/N263	N19/N225	2xUPN 160([]) (UPN)	0.030	0.270	-	1.00	1.00	-	-
		N263/N266	N19/N225	2xUPN 160([]) (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N266/N269	N19/N225	2xUPN 160([]) (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N269/N272	N19/N225	2xUPN 160([]) (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N272/N275	N19/N225	2xUPN 160([]) (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N275/N278	N19/N225	2xUPN 160([]) (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N278/N281	N19/N225	2xUPN 160([]) (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N281/N284	N19/N225	2xUPN 160([]) (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N284/N287	N19/N225	2xUPN 160([]) (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N287/N225	N19/N225	2xUPN 160([]) (UPN)	-	0.263	0.087	1.00	1.00	-	-
		N235/N236	N235/N237	122x46x4 (122x46x4)	-	2.295	0.065	1.00	1.00	-	-
		N236/N237	N235/N237	122x46x4 (122x46x4)	0.065	2.295	-	1.00	1.00	-	-
		N238/N239	N238/N240	122x46x4 (122x46x4)	-	2.295	0.065	1.00	1.00	-	-
		N239/N240	N238/N240	122x46x4 (122x46x4)	0.065	2.295	-	1.00	1.00	-	-
		N241/N242	N241/N243	122x46x4 (122x46x4)	-	2.295	0.065	1.00	1.00	-	-
		N242/N243	N241/N243	122x46x4 (122x46x4)	0.065	2.295	-	1.00	1.00	-	-
		N244/N245	N244/N246	122x46x4 (122x46x4)	-	2.295	0.065	1.00	1.00	-	-
		N245/N246	N244/N246	122x46x4 (122x46x4)	0.065	2.295	-	1.00	1.00	-	-

Descripció												
Material		Barra (Ni/Nf)	Peça (Ni/Nf)	Perfil(Sèrie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	$Lb_{Sup.}$ (m)	$Lb_{inf.}$ (m)
Tipus	Designació				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extrem				
		N247/N248	N247/N249	122x46x4 (122x46x4)	-	2.295	0.065	1.00	1.00	-	-
		N248/N249	N247/N249	122x46x4 (122x46x4)	0.065	2.295	-	1.00	1.00	-	-
		N250/N251	N250/N252	122x46x4 (122x46x4)	-	2.295	0.065	1.00	1.00	-	-
		N251/N252	N250/N252	122x46x4 (122x46x4)	0.065	2.295	-	1.00	1.00	-	-
		N253/N254	N253/N255	122x46x4 (122x46x4)	-	2.295	0.065	1.00	1.00	-	-
		N254/N255	N253/N255	122x46x4 (122x46x4)	0.065	2.295	-	1.00	1.00	-	-
		N256/N257	N256/N258	122x46x4 (122x46x4)	-	2.295	0.065	1.00	1.00	-	-
		N257/N258	N256/N258	122x46x4 (122x46x4)	0.065	2.295	-	1.00	1.00	-	-
		N259/N260	N259/N261	122x46x4 (122x46x4)	-	2.295	0.065	1.00	1.00	-	-
		N260/N261	N259/N261	122x46x4 (122x46x4)	0.065	2.295	-	1.00	1.00	-	-
		N262/N263	N262/N264	122x46x4 (122x46x4)	-	2.295	0.065	1.00	1.00	-	-
		N263/N264	N262/N264	122x46x4 (122x46x4)	0.065	2.295	-	1.00	1.00	-	-
		N265/N266	N265/N267	122x46x4 (122x46x4)	-	2.295	0.065	1.00	1.00	-	-
		N266/N267	N265/N267	122x46x4 (122x46x4)	0.065	2.295	-	1.00	1.00	-	-
		N268/N269	N268/N270	122x46x4 (122x46x4)	-	2.295	0.065	1.00	1.00	-	-
		N269/N270	N268/N270	122x46x4 (122x46x4)	0.065	2.295	-	1.00	1.00	-	-
		N271/N272	N271/N273	122x46x4 (122x46x4)	-	2.295	0.065	1.00	1.00	-	-
		N272/N273	N271/N273	122x46x4 (122x46x4)	0.065	2.295	-	1.00	1.00	-	-
		N274/N275	N274/N276	122x46x4 (122x46x4)	-	2.295	0.065	1.00	1.00	-	-
		N275/N276	N274/N276	122x46x4 (122x46x4)	0.065	2.295	-	1.00	1.00	-	-
		N277/N278	N277/N279	122x46x4 (122x46x4)	-	2.295	0.065	1.00	1.00	-	-
		N278/N279	N277/N279	122x46x4 (122x46x4)	0.065	2.295	-	1.00	1.00	-	-
		N280/N281	N280/N282	122x46x4 (122x46x4)	-	2.295	0.065	1.00	1.00	-	-
		N281/N282	N280/N282	122x46x4 (122x46x4)	0.065	2.295	-	1.00	1.00	-	-
		N283/N284	N283/N285	122x46x4 (122x46x4)	-	2.295	0.065	1.00	1.00	-	-
		N284/N285	N283/N285	122x46x4 (122x46x4)	0.065	2.295	-	1.00	1.00	-	-
		N286/N287	N286/N288	122x46x4 (122x46x4)	-	2.295	0.065	1.00	1.00	-	-
		N287/N288	N286/N288	122x46x4 (122x46x4)	0.065	2.295	-	1.00	1.00	-	-
		N220/N346	N220/N37	120x60x3 (120x60x3)	0.087	2.853	0.060	1.00	1.00	-	-
		N346/N37	N220/N37	120x60x3 (120x60x3)	0.060	2.920	0.080	1.00	1.00	-	-
		N221/N348	N221/N38	2xTRL 150x50x2.5 (Tubo Rectangular Liviano)	0.087	2.883	0.030	1.00	1.00	-	-

Llistats

Mora_rev5_ARTICU_sin_zapatas

Descripció											
Material		Barra (Ni/Nf)	Peça (Ni/Nf)	Perfil(Sèrie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	$Lb_{Sup.}$ (m)	$Lb_{inf.}$ (m)
Tipus	Designació				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extrem				
		N348/N38	N221/N38	2xTRL 150x50x2.5 (Tubo Rectangular Liviano)	0.030	2.943	0.087	1.00	1.00	-	-
		N223/N347	N223/N36	120x60x3 (120x60x3)	0.087	2.853	0.060	1.00	1.00	-	-
		N347/N36	N223/N36	120x60x3 (120x60x3)	0.060	2.920	0.080	1.00	1.00	-	-
		N225/N290	N225/N23	2xUPN 160([]) (UPN)	0.087	0.213	-	1.00	1.00	-	-
		N290/N293	N225/N23	2xUPN 160([]) (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N293/N296	N225/N23	2xUPN 160([]) (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N296/N299	N225/N23	2xUPN 160([]) (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N299/N302	N225/N23	2xUPN 160([]) (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N302/N305	N225/N23	2xUPN 160([]) (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N305/N308	N225/N23	2xUPN 160([]) (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N308/N311	N225/N23	2xUPN 160([]) (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N311/N314	N225/N23	2xUPN 160([]) (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N314/N317	N225/N23	2xUPN 160([]) (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N317/N320	N225/N23	2xUPN 160([]) (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N320/N323	N225/N23	2xUPN 160([]) (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N323/N326	N225/N23	2xUPN 160([]) (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N326/N329	N225/N23	2xUPN 160([]) (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N329/N332	N225/N23	2xUPN 160([]) (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N332/N335	N225/N23	2xUPN 160([]) (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N335/N338	N225/N23	2xUPN 160([]) (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N338/N341	N225/N23	2xUPN 160([]) (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N341/N344	N225/N23	2xUPN 160([]) (UPN)	-	0.300	-	1.00	1.00	-	-
		N344/N23	N225/N23	2xUPN 160([]) (UPN)	-	0.273	0.087	1.00	1.00	-	-
		N232/N11	N232/N11	Ø3/8 (Barras redondas)	0.119	3.862	0.089	0.00	0.00	-	-
		N13/N231	N13/N231	Ø3/8 (Barras redondas)	0.119	3.862	0.089	0.00	0.00	-	-
		N224/N231	N224/N231	PL 1/2x1/4" (Planchuelas)	0.120	3.897	0.090	0.00	0.00	-	-
		N232/N223	N232/N223	PL 1/2x1/4" (Planchuelas)	0.120	3.869	0.118	0.00	0.00	-	-
		N33/N41	N33/N41	PL 1/2x1/8" (Planchuelas)	0.123	3.378	0.123	0.00	0.00	-	-
		N16/N42	N16/N42	PL 1/2x1/8" (Planchuelas)	0.123	3.378	0.123	0.00	0.00	-	-
		N35/N42	N35/N42	PL 1/2x1/8" (Planchuelas)	0.123	3.378	0.123	0.00	0.00	-	-
		N33/N43	N33/N43	PL 1/2x1/8" (Planchuelas)	0.123	3.378	0.123	0.00	0.00	-	-

Descripció											
Material		Barra (Ni/Nf)	Peça (Ni/Nf)	Perfil(Sèrie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	$Lb_{Sup.}$ (m)	$Lb_{inf.}$ (m)
Tipus	Designació				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extrem				
		N225/N221	N225/N221	174x159x6 (174x159x6)	0.080	2.595	0.075	1.00	1.00	-	-
		N73/N5	N73/N5	PL 1x3/8" (Planchuelas)	0.119	3.832	0.119	0.00	0.00	-	-
		N6/N217	N6/N217	PL 1x3/8" (Planchuelas)	0.119	3.862	0.089	0.00	0.00	-	-
		N222/N230	N222/N230	PL 3/4x5/16" (Planchuelas)	0.120	3.897	0.090	0.00	0.00	-	-
		N234/N220	N234/N220	PL 3/4x5/16" (Planchuelas)	0.120	3.869	0.118	0.00	0.00	-	-
		N233/N229	N233/N229	60x60x3 (60x60x3)	0.080	2.595	0.075	1.00	1.00	-	-
		N289/N290	N289/N291	122x46x4 (122x46x4)	-	2.295	0.065	1.00	1.00	-	-
		N290/N291	N289/N291	122x46x4 (122x46x4)	0.065	2.295	-	1.00	1.00	-	-
		N292/N293	N292/N294	122x46x4 (122x46x4)	-	2.295	0.065	1.00	1.00	-	-
		N293/N294	N292/N294	122x46x4 (122x46x4)	0.065	2.295	-	1.00	1.00	-	-
		N295/N296	N295/N297	122x46x4 (122x46x4)	-	2.295	0.065	1.00	1.00	-	-
		N296/N297	N295/N297	122x46x4 (122x46x4)	0.065	2.295	-	1.00	1.00	-	-
		N298/N299	N298/N300	122x46x4 (122x46x4)	-	2.295	0.065	1.00	1.00	-	-
		N299/N300	N298/N300	122x46x4 (122x46x4)	0.065	2.295	-	1.00	1.00	-	-
		N301/N302	N301/N303	122x46x4 (122x46x4)	-	2.295	0.065	1.00	1.00	-	-
		N302/N303	N301/N303	122x46x4 (122x46x4)	0.065	2.295	-	1.00	1.00	-	-
		N304/N305	N304/N306	122x46x4 (122x46x4)	-	2.295	0.065	1.00	1.00	-	-
		N305/N306	N304/N306	122x46x4 (122x46x4)	0.065	2.295	-	1.00	1.00	-	-
		N307/N308	N307/N309	122x46x4 (122x46x4)	-	2.295	0.065	1.00	1.00	-	-
		N308/N309	N307/N309	122x46x4 (122x46x4)	0.065	2.295	-	1.00	1.00	-	-
		N310/N311	N310/N312	122x46x4 (122x46x4)	-	2.295	0.065	1.00	1.00	-	-
		N311/N312	N310/N312	122x46x4 (122x46x4)	0.065	2.295	-	1.00	1.00	-	-
		N313/N314	N313/N315	122x46x4 (122x46x4)	-	2.295	0.065	1.00	1.00	-	-
		N314/N315	N313/N315	122x46x4 (122x46x4)	0.065	2.295	-	1.00	1.00	-	-
		N316/N317	N316/N318	122x46x4 (122x46x4)	0.030	2.265	0.065	1.00	1.00	-	-
		N317/N318	N316/N318	122x46x4 (122x46x4)	0.065	2.265	0.030	1.00	1.00	-	-
		N319/N320	N319/N321	122x46x4 (122x46x4)	-	2.295	0.065	1.00	1.00	-	-
		N320/N321	N319/N321	122x46x4 (122x46x4)	0.065	2.295	-	1.00	1.00	-	-
		N322/N323	N322/N324	122x46x4 (122x46x4)	-	2.295	0.065	1.00	1.00	-	-
		N323/N324	N322/N324	122x46x4 (122x46x4)	0.065	2.295	-	1.00	1.00	-	-
		N325/N326	N325/N327	122x46x4 (122x46x4)	-	2.295	0.065	1.00	1.00	-	-
		N326/N327	N325/N327	122x46x4 (122x46x4)	0.065	2.295	-	1.00	1.00	-	-
		N328/N329	N328/N330	122x46x4 (122x46x4)	-	2.295	0.065	1.00	1.00	-	-

Descripció											
Material		Barra (Ni/Nf)	Peça (Ni/Nf)	Perfil(Sèrie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	$Lb_{Sup.}$ (m)	$Lb_{inf.}$ (m)
Tipus	Designació				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extrem				
		N329/N330	N328/N330	122x46x4 (122x46x4)	0.065	2.295	-	1.00	1.00	-	-
		N331/N332	N331/N333	122x46x4 (122x46x4)	-	2.295	0.065	1.00	1.00	-	-
		N332/N333	N331/N333	122x46x4 (122x46x4)	0.065	2.295	-	1.00	1.00	-	-
		N334/N335	N334/N336	122x46x4 (122x46x4)	-	2.295	0.065	1.00	1.00	-	-
		N335/N336	N334/N336	122x46x4 (122x46x4)	0.065	2.295	-	1.00	1.00	-	-
		N337/N338	N337/N339	122x46x4 (122x46x4)	-	2.295	0.065	1.00	1.00	-	-
		N338/N339	N337/N339	122x46x4 (122x46x4)	0.065	2.295	-	1.00	1.00	-	-
		N340/N341	N340/N342	122x46x4 (122x46x4)	-	2.295	0.065	1.00	1.00	-	-
		N341/N342	N340/N342	122x46x4 (122x46x4)	0.065	2.295	-	1.00	1.00	-	-
		N343/N344	N343/N345	122x46x4 (122x46x4)	-	2.295	0.065	1.00	1.00	-	-
		N344/N345	N343/N345	122x46x4 (122x46x4)	0.065	2.295	-	1.00	1.00	-	-
		N316/N346	N316/N346	TRL 120x60x2.5 (Tubo Rectangular Liviano)	0.080	2.610	0.060	1.00	1.00	-	-
		N318/N347	N318/N347	TRL 120x60x2.5 (Tubo Rectangular Liviano)	0.080	2.610	0.060	1.00	1.00	-	-
		N346/N348	N346/N347	120x60x3 (120x60x3)	0.030	2.280	0.050	1.00	1.00	-	-
		N348/N347	N346/N347	120x60x3 (120x60x3)	0.050	2.280	0.030	1.00	1.00	-	-
		N221/N346	N221/N346	PL 1/2x1/8" (Planchuelas)	0.111	3.657	0.049	0.00	0.00	-	-
		N220/N348	N220/N348	PL 1/2x1/8" (Planchuelas)	0.111	3.625	0.081	0.00	0.00	-	-
		N348/N37	N348/N37	PL 1/2x1/8" (Planchuelas)	0.082	3.681	0.101	0.00	0.00	-	-
		N346/N38	N346/N38	PL 1/2x1/8" (Planchuelas)	0.050	3.704	0.110	0.00	0.00	-	-
		N223/N348	N223/N348	PL 1/2x1/8" (Planchuelas)	0.111	3.625	0.081	0.00	0.00	-	-
		N348/N36	N348/N36	PL 1/2x1/8" (Planchuelas)	0.082	3.681	0.101	0.00	0.00	-	-
		N347/N38	N347/N38	PL 1/2x1/8" (Planchuelas)	0.050	3.704	0.110	0.00	0.00	-	-
		N221/N347	N221/N347	PL 1/2x1/8" (Planchuelas)	0.111	3.657	0.049	0.00	0.00	-	-
		N130/N349	N130/N349	TRL 120x60x2.5 (Tubo Rectangular Liviano)	0.080	2.610	0.060	1.00	1.00	-	-
		N132/N350	N132/N350	TRL 120x60x2.5 (Tubo Rectangular Liviano)	0.080	2.610	0.060	1.00	1.00	-	-
		N349/N351	N349/N350	120x60x3 (120x60x3)	0.030	2.280	0.050	1.00	1.00	-	-
		N351/N350	N349/N350	120x60x3 (120x60x3)	0.050	2.280	0.030	1.00	1.00	-	-

Descripció												
Material		Barra (Ni/Nf)	Peça (Ni/Nf)	Perfil(Sèrie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	$Lb_{Sup.}$ (m)	$Lb_{inf.}$ (m)
Tipus	Designació				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extrem				
		N37/N351	N37/N351	PL 1/2x1/8" (Planchuelas)	0.102	3.634	0.081	0.00	0.00	-	-
		N38/N349	N38/N349	PL 1/2x1/8" (Planchuelas)	0.111	3.657	0.049	0.00	0.00	-	-
		N349/N44	N349/N44	PL 1/2x1/8" (Planchuelas)	0.050	3.724	0.082	0.00	0.00	-	-
		N351/N39	N351/N39	PL 1/2x1/8" (Planchuelas)	0.082	3.724	0.050	0.00	0.00	-	-
		N351/N40	N351/N40	PL 1/2x1/8" (Planchuelas)	0.082	3.724	0.050	0.00	0.00	-	-
		N350/N44	N350/N44	PL 1/2x1/8" (Planchuelas)	0.050	3.724	0.082	0.00	0.00	-	-
		N38/N350	N38/N350	PL 1/2x1/8" (Planchuelas)	0.111	3.657	0.049	0.00	0.00	-	-
		N187/N352	N187/N352	TRL 120x60x2.5 (Tubo Rectangular Liviano)	0.080	2.610	0.060	1.00	1.00	-	-
		N352/N354	N352/N353	120x60x3 (120x60x3)	0.030	2.280	0.050	1.00	1.00	-	-
		N354/N353	N352/N353	120x60x3 (120x60x3)	0.050	2.280	0.030	1.00	1.00	-	-
		N189/N353	N189/N353	TRL 120x60x2.5 (Tubo Rectangular Liviano)	0.080	2.610	0.060	1.00	1.00	-	-
		N39/N354	N39/N354	PL 1/2x1/8" (Planchuelas)	0.049	3.687	0.081	0.00	0.00	-	-
		N354/N41	N354/N41	PL 1/2x1/8" (Planchuelas)	0.082	3.663	0.111	0.00	0.00	-	-
		N44/N352	N44/N352	PL 1/2x1/8" (Planchuelas)	0.081	3.687	0.049	0.00	0.00	-	-
		N352/N42	N352/N42	PL 1/2x1/8" (Planchuelas)	0.050	3.695	0.111	0.00	0.00	-	-
		N353/N42	N353/N42	PL 1/2x1/8" (Planchuelas)	0.050	3.695	0.111	0.00	0.00	-	-
		N44/N353	N44/N353	PL 1/2x1/8" (Planchuelas)	0.081	3.687	0.049	0.00	0.00	-	-
		N40/N354	N40/N354	PL 1/2x1/8" (Planchuelas)	0.049	3.687	0.081	0.00	0.00	-	-
		N354/N43	N354/N43	PL 1/2x1/8" (Planchuelas)	0.082	3.663	0.111	0.00	0.00	-	-
		N189/N43	N189/N43	PL 1/2x1/4" (Planchuelas)	0.120	3.869	0.118	0.00	0.00	-	-
		N189/N40	N189/N40	PL 1x5/16" (Planchuelas)	0.119	3.862	0.089	0.00	0.00	-	-
		N132/N40	N132/N40	PL 5/8x1/4" (Planchuelas)	0.120	3.897	0.090	0.00	0.00	-	-
		N30/N350	N30/N350	PL 5/8x1/4" (Planchuelas)	0.120	3.897	0.090	0.00	0.00	-	-
		N30/N353	N30/N353	PL 1x5/16" (Planchuelas)	0.119	3.862	0.089	0.00	0.00	-	-
		N35/N353	N35/N353	PL 1/2x1/4" (Planchuelas)	0.120	3.897	0.090	0.00	0.00	-	-
		N16/N352	N16/N352	PL 1x5/16" (Planchuelas)	0.120	3.897	0.090	0.00	0.00	-	-
		N187/N41	N187/N41	PL 1x5/16" (Planchuelas)	0.120	3.869	0.118	0.00	0.00	-	-
		N225/N223	N225/N223	PL 1/2x1/8" (Planchuelas)	0.123	3.378	0.123	0.00	0.00	-	-
		N224/N221	N224/N221	PL 1/2x1/8" (Planchuelas)	0.123	3.378	0.123	0.00	0.00	-	-
		N25/N38	N25/N38	PL 1/2x1/8" (Planchuelas)	0.134	3.367	0.123	0.00	0.00	-	-

Descripció												
Material		Barra (Ni/Nf)	Peça (Ni/Nf)	Perfil(Sèrie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	$Lb_{Sup.}$ (m)	$Lb_{inf.}$ (m)
Tipus	Designació				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extrem				
		N14/N38	N14/N38	PL 1/2x1/8" (Planchuelas)	0.134	3.367	0.123	0.00	0.00	-	-
		N23/N37	N23/N37	PL 1/2x1/8" (Planchuelas)	0.123	3.367	0.134	0.00	0.00	-	-
		N23/N36	N23/N36	PL 1/2x1/8" (Planchuelas)	0.123	3.367	0.134	0.00	0.00	-	-
		N36/N351	N36/N351	PL 1/2x1/8" (Planchuelas)	0.102	3.634	0.081	0.00	0.00	-	-
		N131/N351	N131/N351	60x60x3 (60x60x3)	0.080	2.595	0.075	1.00	1.00	-	-
		N116/N355	N116/N355	60x60x3 (60x60x3)	0.080	2.595	0.075	1.00	1.00	-	-
		N131/N355	N131/N355	PL 3/4x1/4" (Planchuelas)	0.092	2.954	0.086	0.00	0.00	-	-
		N116/N351	N116/N351	PL 3/4x1/4" (Planchuelas)	0.092	2.954	0.086	0.00	0.00	-	-
		N356/N6	N356/N6	174x159x6 (174x159x6)	-	0.010	-	1.00	1.00	-	-
		N357/N7	N357/N7	174x159x6 (174x159x6)	-	0.010	-	1.00	1.00	-	-
		N358/N2	N358/N2	174x159x6 (174x159x6)	-	0.010	-	1.00	1.00	-	-
		N359/N12	N359/N12	174x159x6 (174x159x6)	-	0.010	-	1.00	1.00	-	-
		N360/N19	N360/N19	174x159x6 (174x159x6)	-	0.010	-	1.00	1.00	-	-
		N361/N13	N361/N13	174x159x6 (174x159x6)	-	0.010	-	1.00	1.00	-	-
		N362/N222	N362/N222	174x159x6 (174x159x6)	-	0.010	-	1.00	1.00	-	-
		N363/N225	N363/N225	174x159x6 (174x159x6)	-	0.010	-	1.00	1.00	-	-
		N364/N224	N364/N224	174x159x6 (174x159x6)	-	0.010	-	1.00	1.00	-	-
		N365/N14	N365/N14	174x159x6 (174x159x6)	-	0.010	-	1.00	1.00	-	-
		N366/N23	N366/N23	174x159x6 (174x159x6)	-	0.010	-	1.00	1.00	-	-
		N367/N25	N367/N25	174x159x6 (174x159x6)	-	0.010	-	1.00	1.00	-	-
		N368/N15	N368/N15	174x159x6 (174x159x6)	-	0.010	-	1.00	1.00	-	-
		N369/N28	N369/N28	174x159x6 (174x159x6)	-	0.010	-	1.00	1.00	-	-
		N370/N30	N370/N30	174x159x6 (174x159x6)	-	0.010	-	1.00	1.00	-	-
		N371/N16	N371/N16	174x159x6 (174x159x6)	-	0.010	-	1.00	1.00	-	-
		N372/N33	N372/N33	174x159x6 (174x159x6)	-	0.010	-	1.00	1.00	-	-
		N373/N35	N373/N35	174x159x6 (174x159x6)	-	0.010	-	1.00	1.00	-	-
Formigó	HA-25, Yc=1.5	N8/N356	N8/N356	30x30 (Rectangular)	-	0.700	-	1.00	1.00	-	-
		N9/N357	N9/N357	30x30 (Rectangular)	-	0.700	-	1.00	1.00	-	-
		N1/N358	N1/N358	30x30 (Rectangular)	-	0.700	-	1.00	1.00	-	-
		N17/N359	N17/N359	30x30 (Rectangular)	-	0.700	-	1.00	1.00	-	-
		N18/N360	N18/N360	30x30 (Rectangular)	-	0.700	-	1.00	1.00	-	-
		N20/N361	N20/N361	30x30 (Rectangular)	-	0.700	-	1.00	1.00	-	-
		N226/N362	N226/N362	30x30 (Rectangular)	-	0.700	-	1.00	1.00	-	-

Descripció												
Material		Barra (Ni/Nf)	Peça (Ni/Nf)	Perfil(Sèrie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	$Lb_{Sup.}$ (m)	$Lb_{inf.}$ (m)
Tipus	Designació				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extrem				
		N227/N363	N227/N363	30x30 (Rectangular)	-	0.700	-	1.00	1.00	-	-
		N228/N364	N228/N364	30x30 (Rectangular)	-	0.700	-	1.00	1.00	-	-
		N21/N365	N21/N365	30x30 (Rectangular)	-	0.700	-	1.00	1.00	-	-
		N22/N366	N22/N366	30x30 (Rectangular)	-	0.700	-	1.00	1.00	-	-
		N24/N367	N24/N367	30x30 (Rectangular)	-	0.700	-	1.00	1.00	-	-
		N26/N368	N26/N368	30x30 (Rectangular)	-	0.700	-	1.00	1.00	-	-
		N27/N369	N27/N369	30x30 (Rectangular)	-	0.700	-	1.00	1.00	-	-
		N29/N370	N29/N370	30x30 (Rectangular)	-	0.700	-	1.00	1.00	-	-
		N31/N371	N31/N371	30x30 (Rectangular)	-	0.700	-	1.00	1.00	-	-
		N32/N372	N32/N372	30x30 (Rectangular)	-	0.700	-	1.00	1.00	-	-
		N34/N373	N34/N373	30x30 (Rectangular)	-	0.700	-	1.00	1.00	-	-

Notació:
Ni: Nus inicial
Nf: Nus final
β_{xy}: Coeficient de vinclament en el pla 'XY'
β_{xz}: Coeficient de vinclament en el pla 'XZ'
$Lb_{Sup.}$: Separació entre traves de l'ala superior
$Lb_{inf.}$: Separació entre traves de l'ala inferior

2.1.2.3. Característiques mecàniques

Tipus de peça	
Ref.	Peces
1	N2/N3, N6/N5, N7/N4, N25/N36, N14/N37, N23/N38, N16/N41, N33/N42, N35/N43, N222/N220, N224/N223, N225/N221, N356/N6, N357/N7, N358/N2, N359/N12, N360/N19, N361/N13, N362/N222, N363/N225, N364/N224, N365/N14, N366/N23, N367/N25, N368/N15, N369/N28, N370/N30, N371/N16, N372/N33 i N373/N35
2	N4/N3, N5/N4, N37/N39, N39/N41, N41/N42, N42/N43, N40/N43, N36/N40, N3/N11, N5/N10, N217/N218, N230/N231, N10/N220, N231/N223, N11/N231, N220/N37, N223/N36, N346/N347, N349/N350 i N352/N353
3	N6/N7, N7/N2, N14/N15, N15/N16, N6/N12, N16/N33, N33/N35, N30/N35, N25/N30, N2/N13, N13/N224, N224/N25, N222/N14 i N12/N222
4	N10/N11, N39/N44 i N44/N40
5	N12/N10, N13/N11, N15/N39 i N30/N40
6	N7/N19, N23/N28, N28/N33, N14/N23, N23/N25, N222/N224, N19/N225 i N225/N23
7	N37/N38, N38/N36 i N220/N223
8	N38/N44, N44/N42, N4/N45, N45/N221 i N221/N38

Tipus de peça	
Ref.	Peces
9	N46/N48, N49/N51, N52/N54, N55/N57, N58/N60, N61/N63, N64/N66, N67/N69, N70/N72, N73/N75, N76/N78, N79/N81, N82/N84, N85/N87, N88/N90, N91/N93, N94/N96, N97/N99, N100/N102, N103/N105, N106/N108, N109/N111, N112/N114, N115/N117, N118/N120, N121/N123, N124/N126, N127/N129, N130/N132, N133/N135, N136/N138, N139/N141, N142/N144, N145/N147, N148/N150, N151/N153, N154/N156, N157/N159, N160/N162, N163/N165, N166/N168, N169/N171, N172/N174, N175/N177, N178/N180, N181/N183, N184/N186, N187/N189, N190/N192, N193/N195, N196/N198, N199/N201, N202/N204, N205/N207, N208/N210, N211/N213, N214/N216, N15/N30, N12/N13, N233/N232, N234/N233, N235/N237, N238/N240, N241/N243, N244/N246, N247/N249, N250/N252, N253/N255, N256/N258, N259/N261, N262/N264, N265/N267, N268/N270, N271/N273, N274/N276, N277/N279, N280/N282, N283/N285, N286/N288, N289/N291, N292/N294, N295/N297, N298/N300, N301/N303, N304/N306, N307/N309, N310/N312, N313/N315, N316/N318, N319/N321, N322/N324, N325/N327, N328/N330, N331/N333, N334/N336, N337/N339, N340/N342 i N343/N345
10	N6/N4, N7/N5, N2/N4, N7/N3, N4/N217, N5/N219, N219/N10, N217/N45, N218/N45, N4/N218, N3/N219, N219/N11, N10/N229, N45/N230, N230/N221, N229/N220, N45/N231, N11/N229, N229/N223, N231/N221, N33/N41, N16/N42, N35/N42, N33/N43, N221/N346, N220/N348, N348/N37, N346/N38, N223/N348, N348/N36, N347/N38, N221/N347, N37/N351, N38/N349, N349/N44, N351/N39, N351/N40, N350/N44, N38/N350, N39/N354, N354/N41, N44/N352, N352/N42, N353/N42, N44/N353, N40/N354, N354/N43, N225/N223, N224/N221, N25/N38, N14/N38, N23/N37, N23/N36 i N36/N351
11	N73/N217, N75/N218, N232/N231, N234/N230, N316/N346, N318/N347, N130/N349, N132/N350, N187/N352 i N189/N353
12	N2/N218 i N75/N3
13	N75/N11 i N13/N218
14	N232/N11 i N13/N231
15	N224/N231, N232/N223, N189/N43 i N35/N353
16	N73/N5 i N6/N217
17	N222/N230 i N234/N220
18	N233/N229, N131/N351 i N116/N355
19	N189/N40, N30/N353, N16/N352 i N187/N41
20	N132/N40 i N30/N350
21	N131/N355 i N116/N351
22	N8/N356, N9/N357, N1/N358, N17/N359, N18/N360, N20/N361, N226/N362, N227/N363, N228/N364, N21/N365, N22/N366, N24/N367, N26/N368, N27/N369, N29/N370, N31/N371, N32/N372 i N34/N373

Característiques mecàniques									
Material		Ref.	Descripció	A (cm^2)	Avy (cm^2)	Avz (cm^2)	Iyy (cm4)	Izz (cm4)	It (cm4)
Tipus	Designació								
Acer laminat	S275	1	174x159x6, (174x159x6)	38.52	17.64	19.44	1772.01	1540.23	2473.36
		2	120x60x3, (120x60x3)	10.44	3.24	6.84	197.31	66.41	153.60
		3	UPN 160, (UPN)	24.00	10.24	9.38	925.00	85.30	6.97
		4	160x60x3, (160x60x3)	12.84	3.24	9.24	404.48	85.92	224.83
		5	TRP 120x60x6.02, (Tubo Rectangular Pesado)	19.27	5.42	11.44	326.97	108.01	279.52
		6	UPN 160, Doble en caixó soldat, (UPN) Cordó continu	48.00	20.48	18.77	1850.00	1212.95	2132.99
		7	TCuL 60x2.5, Doble amb unió genèrica, (Tubo Cuadrado Liviano) Separació entre els perfils: 0.0 / 0.0 mm Perfils independents	11.17	4.79	4.79	60.52	161.06	97.25
		8	TRL 150x50x2.5, Doble amb unió genèrica, (Tubo Rectangular Liviano) Separació entre els perfils: 0.0 / 0.0 mm Perfils independents	19.17	3.96	12.29	507.53	209.98	255.39
		9	122x46x4, (122x46x4)	8.24	2.76	4.10	177.53	15.53	0.44
		10	PL 1/2x1/8", (Planchuelas)	0.41	0.34	0.34	0.05	0.00	0.01
		11	TRL 120x60x2.5, (Tubo Rectangular Liviano)	8.59	2.40	4.90	161.01	55.06	132.54
		12	Ø1/2, (Barras redondas)	1.27	1.14	1.14	0.13	0.13	0.26
		13	Ø9/16, (Barras redondas)	1.60	1.44	1.44	0.20	0.20	0.41
		14	Ø3/8, (Barras redondas)	0.71	0.64	0.64	0.04	0.04	0.08
		15	PL 1/2x1/4", (Planchuelas)	0.81	0.68	0.68	0.11	0.03	0.08
		16	PL 1x3/8", (Planchuelas)	2.41	2.01	2.01	1.30	0.18	0.55
		17	PL 3/4x5/16", (Planchuelas)	1.51	1.26	1.26	0.46	0.08	0.23

Característiques mecàniques									
Material		Ref.	Descripció	A (cm²)	Avy (cm²)	Avz (cm²)	Iyy (cm4)	Izz (cm4)	It (cm4)
Tipus	Designació								
		18	60x60x3, (60x60x3)	6.84	3.24	3.24	37.14	37.14	55.71
		19	PL 1x5/16", (Planchuelas)	2.01	1.67	1.67	1.08	0.10	0.33
		20	PL 5/8x1/4", (Planchuelas)	1.02	0.85	0.85	0.21	0.03	0.10
		21	PL 3/4x1/4", (Planchuelas)	1.22	1.02	1.02	0.37	0.04	0.13
Formigó	HA-25, Yc=1.5	22	30x30, (Rectangular)	900.00	750.00	750.00	67500.00	67500.00	113400.00

Notació:
Ref.: Referència
A: Àrea de la secció transversal
Avy: Àrea de tallant de la secció segons l'eix local 'Y'
Avz: Àrea de tallant de la secció segons l'eix local 'Z'
Iyy: Inèrcia de la secció al voltant de l'eix local 'Y'
Izz: Inèrcia de la secció al voltant de l'eix local 'Z'
It: Inèrcia a torsió
Les característiques mecàniques de les peces corresponen a la secció en el punt mig de les mateixes.

2.1.2.4. Taula d'amidament

Taula d'amidament						
Material		Peça (Ni/Nf)	Perfil(Sèrie)	Longitud (m)	Volum (m³)	Pes (kg)
Tipus	Designació					
Acer laminat	S275	N2/N3	174x159x6 (174x159x6)	2.750	0.011	83.16
		N4/N3	120x60x3 (120x60x3)	2.360	0.002	19.34
		N5/N4	120x60x3 (120x60x3)	2.360	0.002	19.34
		N6/N5	174x159x6 (174x159x6)	2.750	0.011	83.16
		N6/N7	UPN 160 (UPN)	2.360	0.006	44.46
		N7/N4	174x159x6 (174x159x6)	2.750	0.011	83.16
		N7/N2	UPN 160 (UPN)	2.360	0.006	44.46
		N10/N11	160x60x3 (160x60x3)	4.720	0.006	47.57
		N14/N15	UPN 160 (UPN)	6.050	0.015	113.98
		N15/N16	UPN 160 (UPN)	6.050	0.015	113.98
		N12/N10	TRP 120x60x6.02 (Tubo Rectangular Pesado)	2.750	0.005	41.60
		N13/N11	TRP 120x60x6.02 (Tubo Rectangular Pesado)	2.750	0.005	41.60
		N25/N36	174x159x6 (174x159x6)	2.750	0.011	83.16
		N14/N37	174x159x6 (174x159x6)	2.750	0.011	83.16
		N23/N38	174x159x6 (174x159x6)	2.750	0.011	83.16
		N15/N39	TRP 120x60x6.02 (Tubo Rectangular Pesado)	2.750	0.005	41.60
		N30/N40	TRP 120x60x6.02 (Tubo Rectangular Pesado)	2.750	0.005	41.60
		N16/N41	174x159x6 (174x159x6)	2.750	0.011	83.16
		N33/N42	174x159x6 (174x159x6)	2.750	0.011	83.16
		N35/N43	174x159x6 (174x159x6)	2.750	0.011	83.16
		N6/N12	UPN 160 (UPN)	6.050	0.015	113.98
		N16/N33	UPN 160 (UPN)	2.360	0.006	44.46
		N33/N35	UPN 160 (UPN)	2.360	0.006	44.46
		N30/N35	UPN 160 (UPN)	6.050	0.015	113.98
		N25/N30	UPN 160 (UPN)	6.050	0.015	113.98
		N2/N13	UPN 160 (UPN)	6.050	0.015	113.98
		N7/N19	2xUPN 160([]) (UPN)	6.050	0.029	227.96
		N23/N28	2xUPN 160([]) (UPN)	6.050	0.029	227.96
		N28/N33	2xUPN 160([]) (UPN)	6.050	0.029	227.96
		N14/N23	2xUPN 160([]) (UPN)	2.360	0.011	88.92
		N23/N25	2xUPN 160([]) (UPN)	2.360	0.011	88.92
		N37/N39	120x60x3 (120x60x3)	6.050	0.006	49.58

Taula d'amidament						
Material		Peça (Ni/Nf)	Perfil(Sèrie)	Longitud (m)	Volum (m³)	Pes (kg)
Tipus	Designació					
		N39/N41	120x60x3 (120x60x3)	6.050	0.006	49.58
		N41/N42	120x60x3 (120x60x3)	2.360	0.002	19.34
		N42/N43	120x60x3 (120x60x3)	2.360	0.002	19.34
		N40/N43	120x60x3 (120x60x3)	6.050	0.006	49.58
		N36/N40	120x60x3 (120x60x3)	6.050	0.006	49.58
		N3/N11	120x60x3 (120x60x3)	6.050	0.006	49.58
		N39/N44	160x60x3 (160x60x3)	2.360	0.003	23.79
		N44/N40	160x60x3 (160x60x3)	2.360	0.003	23.79
		N37/N38	2xTCuL 60x2.5 (Tubo Cuadrado Liviano)	2.360	0.003	20.69
		N38/N36	2xTCuL 60x2.5 (Tubo Cuadrado Liviano)	2.360	0.003	20.69
		N38/N44	2xTRL 150x50x2.5 (Tubo Rectangular Liviano)	6.050	0.012	91.05
		N44/N42	2xTRL 150x50x2.5 (Tubo Rectangular Liviano)	6.050	0.012	91.05
		N46/N48	122x46x4 (122x46x4)	4.720	0.004	30.53
		N49/N51	122x46x4 (122x46x4)	4.720	0.004	30.53
		N52/N54	122x46x4 (122x46x4)	4.720	0.004	30.53
		N55/N57	122x46x4 (122x46x4)	4.720	0.004	30.53
		N58/N60	122x46x4 (122x46x4)	4.720	0.004	30.53
		N61/N63	122x46x4 (122x46x4)	4.720	0.004	30.53
		N64/N66	122x46x4 (122x46x4)	4.720	0.004	30.53
		N67/N69	122x46x4 (122x46x4)	4.720	0.004	30.53
		N70/N72	122x46x4 (122x46x4)	4.720	0.004	30.53
		N73/N75	122x46x4 (122x46x4)	4.720	0.004	30.53
		N76/N78	122x46x4 (122x46x4)	4.720	0.004	30.53
		N79/N81	122x46x4 (122x46x4)	4.720	0.004	30.53
		N82/N84	122x46x4 (122x46x4)	4.720	0.004	30.53
		N85/N87	122x46x4 (122x46x4)	4.720	0.004	30.53
		N88/N90	122x46x4 (122x46x4)	4.720	0.004	30.53
		N91/N93	122x46x4 (122x46x4)	4.720	0.004	30.53
		N94/N96	122x46x4 (122x46x4)	4.720	0.004	30.53
		N97/N99	122x46x4 (122x46x4)	4.720	0.004	30.53
		N100/N102	122x46x4 (122x46x4)	4.720	0.004	30.53
		N103/N105	122x46x4 (122x46x4)	4.720	0.004	30.53
		N106/N108	122x46x4 (122x46x4)	4.720	0.004	30.53
		N109/N111	122x46x4 (122x46x4)	4.720	0.004	30.53
		N112/N114	122x46x4 (122x46x4)	4.720	0.004	30.53
		N115/N117	122x46x4 (122x46x4)	4.720	0.004	30.53
		N118/N120	122x46x4 (122x46x4)	4.720	0.004	30.53
		N121/N123	122x46x4 (122x46x4)	4.720	0.004	30.53
		N124/N126	122x46x4 (122x46x4)	4.720	0.004	30.53
		N127/N129	122x46x4 (122x46x4)	4.720	0.004	30.53
		N130/N132	122x46x4 (122x46x4)	4.720	0.004	30.53
		N133/N135	122x46x4 (122x46x4)	4.720	0.004	30.53
		N136/N138	122x46x4 (122x46x4)	4.720	0.004	30.53

Taula d'amidament						
Material		Peça (Ni/Nf)	Perfil(Sèrie)	Longitud (m)	Volum (m³)	Pes (kg)
Tipus	Designació					
		N139/N141	122x46x4 (122x46x4)	4.720	0.004	30.53
		N142/N144	122x46x4 (122x46x4)	4.720	0.004	30.53
		N145/N147	122x46x4 (122x46x4)	4.720	0.004	30.53
		N148/N150	122x46x4 (122x46x4)	4.720	0.004	30.53
		N151/N153	122x46x4 (122x46x4)	4.720	0.004	30.53
		N154/N156	122x46x4 (122x46x4)	4.720	0.004	30.53
		N157/N159	122x46x4 (122x46x4)	4.720	0.004	30.53
		N160/N162	122x46x4 (122x46x4)	4.720	0.004	30.53
		N163/N165	122x46x4 (122x46x4)	4.720	0.004	30.53
		N166/N168	122x46x4 (122x46x4)	4.720	0.004	30.53
		N169/N171	122x46x4 (122x46x4)	4.720	0.004	30.53
		N172/N174	122x46x4 (122x46x4)	4.720	0.004	30.53
		N175/N177	122x46x4 (122x46x4)	4.720	0.004	30.53
		N178/N180	122x46x4 (122x46x4)	4.720	0.004	30.53
		N181/N183	122x46x4 (122x46x4)	4.720	0.004	30.53
		N184/N186	122x46x4 (122x46x4)	4.720	0.004	30.53
		N187/N189	122x46x4 (122x46x4)	4.720	0.004	30.53
		N190/N192	122x46x4 (122x46x4)	4.720	0.004	30.53
		N193/N195	122x46x4 (122x46x4)	4.720	0.004	30.53
		N196/N198	122x46x4 (122x46x4)	4.720	0.004	30.53
		N199/N201	122x46x4 (122x46x4)	4.720	0.004	30.53
		N202/N204	122x46x4 (122x46x4)	4.720	0.004	30.53
		N205/N207	122x46x4 (122x46x4)	4.720	0.004	30.53
		N208/N210	122x46x4 (122x46x4)	4.720	0.004	30.53
		N211/N213	122x46x4 (122x46x4)	4.720	0.004	30.53
		N214/N216	122x46x4 (122x46x4)	4.720	0.004	30.53
		N15/N30	122x46x4 (122x46x4)	4.720	0.004	30.53
		N12/N13	122x46x4 (122x46x4)	4.720	0.004	30.53
		N5/N10	120x60x3 (120x60x3)	6.050	0.006	49.58
		N4/N45	2xTRL 150x50x2.5 (Tubo Rectangular Liviano)	6.050	0.012	91.05
		N6/N4	PL 1/2x1/8" (Planchuelas)	3.624	0.000	1.16
		N7/N5	PL 1/2x1/8" (Planchuelas)	3.624	0.000	1.16
		N2/N4	PL 1/2x1/8" (Planchuelas)	3.624	0.000	1.16
		N7/N3	PL 1/2x1/8" (Planchuelas)	3.624	0.000	1.16
		N73/N217	TRL 120x60x2.5 (Tubo Rectangular Liviano)	2.750	0.002	18.53
		N75/N218	TRL 120x60x2.5 (Tubo Rectangular Liviano)	2.750	0.002	18.53
		N217/N218	120x60x3 (120x60x3)	4.720	0.005	38.68
		N4/N217	PL 1/2x1/8" (Planchuelas)	3.817	0.000	1.22
		N5/N219	PL 1/2x1/8" (Planchuelas)	3.817	0.000	1.22
		N219/N10	PL 1/2x1/8" (Planchuelas)	3.856	0.000	1.23
		N217/N45	PL 1/2x1/8" (Planchuelas)	3.856	0.000	1.23
		N218/N45	PL 1/2x1/8" (Planchuelas)	3.856	0.000	1.23
		N4/N218	PL 1/2x1/8" (Planchuelas)	3.817	0.000	1.22
		N3/N219	PL 1/2x1/8" (Planchuelas)	3.817	0.000	1.22

Taula d'amidament						
Material		Peça (Ni/Nf)	Perfil(Sèrie)	Longitud (m)	Volum (m^3)	Pes (kg)
Tipus	Designació					
		N219/N11	PL 1/2x1/8" (Planchuelas)	3.856	0.000	1.23
		N2/N218	Ø1/2 (Barras redondas)	4.070	0.001	4.05
		N75/N3	Ø1/2 (Barras redondas)	4.070	0.001	4.05
		N75/N11	Ø9/16 (Barras redondas)	4.107	0.001	5.17
		N13/N218	Ø9/16 (Barras redondas)	4.107	0.001	5.17
		N220/N223	2xTCuL 60x2.5 (Tubo Cuadrado Liviano)	4.720	0.005	41.39
		N222/N220	174x159x6 (174x159x6)	2.750	0.011	83.16
		N224/N223	174x159x6 (174x159x6)	2.750	0.011	83.16
		N222/N224	2xUPN 160([]) (UPN)	4.720	0.023	177.85
		N13/N224	UPN 160 (UPN)	6.050	0.015	113.98
		N224/N25	UPN 160 (UPN)	6.060	0.015	114.17
		N222/N14	UPN 160 (UPN)	6.060	0.015	114.17
		N12/N222	UPN 160 (UPN)	6.050	0.015	113.98
		N10/N229	PL 1/2x1/8" (Planchuelas)	3.817	0.000	1.22
		N45/N230	PL 1/2x1/8" (Planchuelas)	3.817	0.000	1.22
		N230/N221	PL 1/2x1/8" (Planchuelas)	3.856	0.000	1.23
		N229/N220	PL 1/2x1/8" (Planchuelas)	3.856	0.000	1.23
		N45/N221	2xTRL 150x50x2.5 (Tubo Rectangular Liviano)	6.050	0.012	91.05
		N230/N231	120x60x3 (120x60x3)	4.720	0.005	38.68
		N10/N220	120x60x3 (120x60x3)	6.050	0.006	49.58
		N231/N223	120x60x3 (120x60x3)	3.050	0.003	25.00
		N11/N231	120x60x3 (120x60x3)	3.000	0.003	24.59
		N45/N231	PL 1/2x1/8" (Planchuelas)	3.817	0.000	1.22
		N11/N229	PL 1/2x1/8" (Planchuelas)	3.817	0.000	1.22
		N229/N223	PL 1/2x1/8" (Planchuelas)	3.856	0.000	1.23
		N231/N221	PL 1/2x1/8" (Planchuelas)	3.856	0.000	1.23
		N232/N231	TRL 120x60x2.5 (Tubo Rectangular Liviano)	2.750	0.002	18.53
		N233/N232	122x46x4 (122x46x4)	2.360	0.002	15.27
		N234/N233	122x46x4 (122x46x4)	2.360	0.002	15.27
		N234/N230	TRL 120x60x2.5 (Tubo Rectangular Liviano)	2.750	0.002	18.53
		N19/N225	2xUPN 160([]) (UPN)	6.050	0.029	227.96
		N235/N237	122x46x4 (122x46x4)	4.720	0.004	30.53
		N238/N240	122x46x4 (122x46x4)	4.720	0.004	30.53
		N241/N243	122x46x4 (122x46x4)	4.720	0.004	30.53
		N244/N246	122x46x4 (122x46x4)	4.720	0.004	30.53
		N247/N249	122x46x4 (122x46x4)	4.720	0.004	30.53
		N250/N252	122x46x4 (122x46x4)	4.720	0.004	30.53
		N253/N255	122x46x4 (122x46x4)	4.720	0.004	30.53
		N256/N258	122x46x4 (122x46x4)	4.720	0.004	30.53
		N259/N261	122x46x4 (122x46x4)	4.720	0.004	30.53
		N262/N264	122x46x4 (122x46x4)	4.720	0.004	30.53
		N265/N267	122x46x4 (122x46x4)	4.720	0.004	30.53
		N268/N270	122x46x4 (122x46x4)	4.720	0.004	30.53

Taula d'amidament						
Material		Peça (Ni/Nf)	Perfil(Sèrie)	Longitud (m)	Volum (m³)	Pes (kg)
Tipus	Designació					
		N271/N273	122x46x4 (122x46x4)	4.720	0.004	30.53
		N274/N276	122x46x4 (122x46x4)	4.720	0.004	30.53
		N277/N279	122x46x4 (122x46x4)	4.720	0.004	30.53
		N280/N282	122x46x4 (122x46x4)	4.720	0.004	30.53
		N283/N285	122x46x4 (122x46x4)	4.720	0.004	30.53
		N286/N288	122x46x4 (122x46x4)	4.720	0.004	30.53
		N220/N37	120x60x3 (120x60x3)	6.060	0.006	49.66
		N221/N38	2xTRL 150x50x2.5 (Tubo Rectangular Liviano)	6.060	0.012	91.20
		N223/N36	120x60x3 (120x60x3)	6.060	0.006	49.66
		N225/N23	2xUPN 160([]) (UPN)	6.060	0.029	228.34
		N232/N11	Ø3/8 (Barras redondas)	4.070	0.000	2.28
		N13/N231	Ø3/8 (Barras redondas)	4.070	0.000	2.28
		N224/N231	PL 1/2x1/4" (Planchuelas)	4.107	0.000	2.62
		N232/N223	PL 1/2x1/4" (Planchuelas)	4.107	0.000	2.62
		N33/N41	PL 1/2x1/8" (Planchuelas)	3.624	0.000	1.16
		N16/N42	PL 1/2x1/8" (Planchuelas)	3.624	0.000	1.16
		N35/N42	PL 1/2x1/8" (Planchuelas)	3.624	0.000	1.16
		N33/N43	PL 1/2x1/8" (Planchuelas)	3.624	0.000	1.16
		N225/N221	174x159x6 (174x159x6)	2.750	0.011	83.16
		N73/N5	PL 1x3/8" (Planchuelas)	4.070	0.001	7.71
		N6/N217	PL 1x3/8" (Planchuelas)	4.070	0.001	7.71
		N222/N230	PL 3/4x5/16" (Planchuelas)	4.107	0.001	4.86
		N234/N220	PL 3/4x5/16" (Planchuelas)	4.107	0.001	4.86
		N233/N229	60x60x3 (60x60x3)	2.750	0.002	14.77
		N289/N291	122x46x4 (122x46x4)	4.720	0.004	30.53
		N292/N294	122x46x4 (122x46x4)	4.720	0.004	30.53
		N295/N297	122x46x4 (122x46x4)	4.720	0.004	30.53
		N298/N300	122x46x4 (122x46x4)	4.720	0.004	30.53
		N301/N303	122x46x4 (122x46x4)	4.720	0.004	30.53
		N304/N306	122x46x4 (122x46x4)	4.720	0.004	30.53
		N307/N309	122x46x4 (122x46x4)	4.720	0.004	30.53
		N310/N312	122x46x4 (122x46x4)	4.720	0.004	30.53
		N313/N315	122x46x4 (122x46x4)	4.720	0.004	30.53
		N316/N318	122x46x4 (122x46x4)	4.720	0.004	30.53
		N319/N321	122x46x4 (122x46x4)	4.720	0.004	30.53
		N322/N324	122x46x4 (122x46x4)	4.720	0.004	30.53
		N325/N327	122x46x4 (122x46x4)	4.720	0.004	30.53
		N328/N330	122x46x4 (122x46x4)	4.720	0.004	30.53
		N331/N333	122x46x4 (122x46x4)	4.720	0.004	30.53
		N334/N336	122x46x4 (122x46x4)	4.720	0.004	30.53
		N337/N339	122x46x4 (122x46x4)	4.720	0.004	30.53
		N340/N342	122x46x4 (122x46x4)	4.720	0.004	30.53
		N343/N345	122x46x4 (122x46x4)	4.720	0.004	30.53
		N316/N346	TRL 120x60x2.5 (Tubo Rectangular Liviano)	2.750	0.002	18.53

Taula d'amidament						
Material		Peça (Ni/Nf)	Perfil(Sèrie)	Longitud (m)	Volum (m³)	Pes (kg)
Tipus	Designació					
		N318/N347	TRL 120x60x2.5 (Tubo Rectangular Liviano)	2.750	0.002	18.53
		N346/N347	120x60x3 (120x60x3)	4.720	0.005	38.68
		N221/N346	PL 1/2x1/8" (Planchuelas)	3.817	0.000	1.22
		N220/N348	PL 1/2x1/8" (Planchuelas)	3.817	0.000	1.22
		N348/N37	PL 1/2x1/8" (Planchuelas)	3.864	0.000	1.23
		N346/N38	PL 1/2x1/8" (Planchuelas)	3.864	0.000	1.23
		N223/N348	PL 1/2x1/8" (Planchuelas)	3.817	0.000	1.22
		N348/N36	PL 1/2x1/8" (Planchuelas)	3.864	0.000	1.23
		N347/N38	PL 1/2x1/8" (Planchuelas)	3.864	0.000	1.23
		N221/N347	PL 1/2x1/8" (Planchuelas)	3.817	0.000	1.22
		N130/N349	TRL 120x60x2.5 (Tubo Rectangular Liviano)	2.750	0.002	18.53
		N132/N350	TRL 120x60x2.5 (Tubo Rectangular Liviano)	2.750	0.002	18.53
		N349/N350	120x60x3 (120x60x3)	4.720	0.005	38.68
		N37/N351	PL 1/2x1/8" (Planchuelas)	3.817	0.000	1.22
		N38/N349	PL 1/2x1/8" (Planchuelas)	3.817	0.000	1.22
		N349/N44	PL 1/2x1/8" (Planchuelas)	3.856	0.000	1.23
		N351/N39	PL 1/2x1/8" (Planchuelas)	3.856	0.000	1.23
		N351/N40	PL 1/2x1/8" (Planchuelas)	3.856	0.000	1.23
		N350/N44	PL 1/2x1/8" (Planchuelas)	3.856	0.000	1.23
		N38/N350	PL 1/2x1/8" (Planchuelas)	3.817	0.000	1.22
		N187/N352	TRL 120x60x2.5 (Tubo Rectangular Liviano)	2.750	0.002	18.53
		N352/N353	120x60x3 (120x60x3)	4.720	0.005	38.68
		N189/N353	TRL 120x60x2.5 (Tubo Rectangular Liviano)	2.750	0.002	18.53
		N39/N354	PL 1/2x1/8" (Planchuelas)	3.817	0.000	1.22
		N354/N41	PL 1/2x1/8" (Planchuelas)	3.856	0.000	1.23
		N44/N352	PL 1/2x1/8" (Planchuelas)	3.817	0.000	1.22
		N352/N42	PL 1/2x1/8" (Planchuelas)	3.856	0.000	1.23
		N353/N42	PL 1/2x1/8" (Planchuelas)	3.856	0.000	1.23
		N44/N353	PL 1/2x1/8" (Planchuelas)	3.817	0.000	1.22
		N40/N354	PL 1/2x1/8" (Planchuelas)	3.817	0.000	1.22
		N354/N43	PL 1/2x1/8" (Planchuelas)	3.856	0.000	1.23
		N189/N43	PL 1/2x1/4" (Planchuelas)	4.107	0.000	2.62
		N189/N40	PL 1x5/16" (Planchuelas)	4.070	0.001	6.41
		N132/N40	PL 5/8x1/4" (Planchuelas)	4.107	0.000	3.28
		N30/N350	PL 5/8x1/4" (Planchuelas)	4.107	0.000	3.28
		N30/N353	PL 1x5/16" (Planchuelas)	4.070	0.001	6.41
		N35/N353	PL 1/2x1/4" (Planchuelas)	4.107	0.000	2.62
		N16/N352	PL 1x5/16" (Planchuelas)	4.107	0.001	6.47
		N187/N41	PL 1x5/16" (Planchuelas)	4.107	0.001	6.47
		N225/N223	PL 1/2x1/8" (Planchuelas)	3.624	0.000	1.16
		N224/N221	PL 1/2x1/8" (Planchuelas)	3.624	0.000	1.16
		N25/N38	PL 1/2x1/8" (Planchuelas)	3.624	0.000	1.16

Taula d'amidament						
Material		Peça (Ni/Nf)	Perfil(Sèrie)	Longitud (m)	Volum (m^3)	Pes (kg)
Tipus	Designació					
		N14/N38	PL 1/2x1/8" (Planchuelas)	3.624	0.000	1.16
		N23/N37	PL 1/2x1/8" (Planchuelas)	3.624	0.000	1.16
		N23/N36	PL 1/2x1/8" (Planchuelas)	3.624	0.000	1.16
		N36/N351	PL 1/2x1/8" (Planchuelas)	3.817	0.000	1.22
		N131/N351	60x60x3 (60x60x3)	2.750	0.002	14.77
		N116/N355	60x60x3 (60x60x3)	2.750	0.002	14.77
		N131/N355	PL 3/4x1/4" (Planchuelas)	3.132	0.000	3.01
		N116/N351	PL 3/4x1/4" (Planchuelas)	3.132	0.000	3.01
		N356/N6	174x159x6 (174x159x6)	0.010	0.000	0.30
		N357/N7	174x159x6 (174x159x6)	0.010	0.000	0.30
		N358/N2	174x159x6 (174x159x6)	0.010	0.000	0.30
		N359/N12	174x159x6 (174x159x6)	0.010	0.000	0.30
		N360/N19	174x159x6 (174x159x6)	0.010	0.000	0.30
		N361/N13	174x159x6 (174x159x6)	0.010	0.000	0.30
		N362/N222	174x159x6 (174x159x6)	0.010	0.000	0.30
		N363/N225	174x159x6 (174x159x6)	0.010	0.000	0.30
		N364/N224	174x159x6 (174x159x6)	0.010	0.000	0.30
		N365/N14	174x159x6 (174x159x6)	0.010	0.000	0.30
		N366/N23	174x159x6 (174x159x6)	0.010	0.000	0.30
		N367/N25	174x159x6 (174x159x6)	0.010	0.000	0.30
		N368/N15	174x159x6 (174x159x6)	0.010	0.000	0.30
		N369/N28	174x159x6 (174x159x6)	0.010	0.000	0.30
		N370/N30	174x159x6 (174x159x6)	0.010	0.000	0.30
		N371/N16	174x159x6 (174x159x6)	0.010	0.000	0.30
		N372/N33	174x159x6 (174x159x6)	0.010	0.000	0.30
		N373/N35	174x159x6 (174x159x6)	0.010	0.000	0.30
Formigó	HA-25, Yc=1.5	N8/N356	30x30 (Rectangular)	0.700	0.000	157.50
		N9/N357	30x30 (Rectangular)	0.700	0.000	157.50
		N1/N358	30x30 (Rectangular)	0.700	0.000	157.50
		N17/N359	30x30 (Rectangular)	0.700	0.000	157.50
		N18/N360	30x30 (Rectangular)	0.700	0.000	157.50
		N20/N361	30x30 (Rectangular)	0.700	0.000	157.50
		N226/N362	30x30 (Rectangular)	0.700	0.000	157.50
		N227/N363	30x30 (Rectangular)	0.700	0.000	157.50
		N228/N364	30x30 (Rectangular)	0.700	0.000	157.50
		N21/N365	30x30 (Rectangular)	0.700	0.000	157.50
		N22/N366	30x30 (Rectangular)	0.700	0.000	157.50
		N24/N367	30x30 (Rectangular)	0.700	0.000	157.50
		N26/N368	30x30 (Rectangular)	0.700	0.000	157.50
		N27/N369	30x30 (Rectangular)	0.700	0.000	157.50
		N29/N370	30x30 (Rectangular)	0.700	0.000	157.50
		N31/N371	30x30 (Rectangular)	0.700	0.000	157.50
		N32/N372	30x30 (Rectangular)	0.700	0.000	157.50
		N34/N373	30x30 (Rectangular)	0.700	0.000	157.50

Notació:
Ni: Nus inicial
Nf: Nus final

2.1.2.5. Resum d'amidament

Resum d'amidament													
Material		Sèrie	Perfil	Longitud			Volum			Pes			
Tipus	Designació			Perfil (m)	Sèrie (m)	Material (m)	Perfil (m³)	Sèrie (m³)	Material (m³)	Perfil (kg)	Sèrie (kg)	Material (kg)	
			174x159x6	33.180			0.128			1003.30			
		174x159x6			33.180			0.128			1003.30		
			120x60x3	93.560			0.098			766.76			
		120x60x3			93.560			0.098			766.76		
			UPN 160	69.960			0.168			1318.05			
			UPN 160, Doble en caixó soldat	39.700			0.191			1495.90			
		UPN			109.660			0.358			2813.94		
			160x60x3	9.440			0.012			95.15			
		160x60x3			9.440			0.012			95.15		
			TRP 120x60x6.02	11.000			0.021			166.39			
		Tubo Rectangular Pesado			11.000			0.021			166.39		
			TCuL 60x2.5, Doble amb unió genèrica	9.440			0.011			82.78			
		Tubo Cuadrado Liviano			9.440			0.011			82.78		
			TRL 150x50x2.5, Doble amb unió genèrica	30.260			0.058			455.38			
			TRL 120x60x2.5	27.500			0.024			185.33			
		Tubo Rectangular Liviano			57.760			0.082			640.71		
			122x46x4	457.840			0.377			2961.49			
		122x46x4			457.840			0.377			2961.49		
			PL 1/2x1/8"	204.234			0.008			65.16			
			PL 1/2x1/4"	16.427			0.001			10.48			
			PL 1x3/8"	8.139			0.002			15.42			
			PL 3/4x5/16"	8.213			0.001			9.73			
			PL 1x5/16"	16.353			0.003			25.76			
			PL 5/8x1/4"	8.213			0.001			6.56			
			PL 3/4x1/4"	6.265			0.001			6.01			
		Planchuelas			267.845			0.018			139.11		
			Ø1/2	8.139			0.001			8.09			
			Ø9/16	8.213			0.001			10.34			
			Ø3/8	8.139			0.001			4.56			
		Barras redondas			24.492			0.003			22.99		
			60x60x3	8.250			0.006			44.30			
		60x60x3			8.250			0.006			44.30		
Acer laminat	S275					1082.467			1.113			8736.94	
			30x30	12.600			0.000			2835.00			
		Rectangular			12.600			0.000			2835.00		
Formigó	HA-25, Yc=1.5					12.600			0.000			2835.00	

2.1.2.6. Amidament de superfícies

Acer laminat: Amidament de les superfícies a pintar				
Sèrie	Perfil	Superfície unitària (m²/m)	Longitud (m)	Superfície (m²)
174x159x6	174x159x6	0.666	33.180	22.098
120x60x3	120x60x3	0.360	93.560	33.682
UPN	UPN 160	0.565	69.960	39.527
	UPN 160, Doble en caixó soldat	0.580	39.700	23.026
160x60x3	160x60x3	0.440	9.440	4.154
Tubo Rectangular Pesado	TRP 120x60x6.02	0.339	11.000	3.728
Tubo Cuadrado Liviano	TCuL 60x2.5, Doble amb unió genèrica	0.362	9.440	3.421
Tubo Rectangular Liviano	TRL 150x50x2.5, Doble amb unió genèrica	0.502	30.260	15.204
	TRL 120x60x2.5	0.351	27.500	9.659
122x46x4	122x46x4	0.420	457.840	192.293
Planchuelas	PL 1/2x1/8"	0.032	204.234	6.495
	PL 1/2x1/4"	0.038	16.427	0.628
	PL 1x3/8"	0.070	8.139	0.568
	PL 3/4x5/16"	0.054	8.213	0.444
	PL 1x5/16"	0.067	16.353	1.089
	PL 5/8x1/4"	0.045	8.213	0.366
	PL 3/4x1/4"	0.051	6.265	0.320
Barras redondas	Ø1/2	0.040	8.139	0.325
	Ø9/16	0.045	8.213	0.369
	Ø3/8	0.030	8.139	0.244
60x60x3	60x60x3	0.240	8.250	1.980
			Total	359.617

Formigó: Amidament de les superfícies d'encofrat				
Sèrie	Perfil	Superfície unitària (m²/m)	Longitud (m)	Superfície (m²)
Rectangular	30x30	1.200	12.600	15.120
			Total	15.120

2.1.3. Làmines

2.1.3.1. Materials utilitzats

Materials utilitzats						
Material		E (MPa)	ν	G (MPa)	α_t (m/m°C)	γ (kN/m³)
Tipus	Designació					
Formigó	HA-25, Yc=1.5	31476.00	0.200	13115.00	0.000010	24.53

Notació:
E: Mòdul d'elasticitat
ν: Mòdul de Poisson
G: Mòdul de tall
α_t: Coeficient de dilatació
γ: Pes específic

2.1.3.2. Descripció

Descripció						
Material		Làmina	Nusos	Gruix (mm)	Àrea (m²)	Vinc. interior
Tipus	Designació					
Formigó	HA-25, Yc=1.5	L1	N2, N7, N6, N46, N49, N52, N55, N58, N61, N64, N67, N70, N73, N76, N79, N82, N85, N88, N91, N94, N97, N100, N12, N235, N238, N241, N244, N247, N250, N253, N256, N259, N234, N262, N265, N268, N271, N274, N277, N280, N283, N286, N222, N289, N292, N295, N298, N301, N304, N307, N310, N313, N316, N319, N322, N325, N328, N331, N334, N337, N340, N343, N14, N103, N106, N109, N112, N115, N118, N121, N124, N127, N130, N133, N136, N139, N142, N145, N148, N151, N154, N157, N15, N160, N163, N166, N169, N172, N175, N178, N181, N184, N187, N190, N193, N196, N199, N202, N205, N208, N211, N214, N16, N33, N35, N216, N213, N210, N207, N204, N201, N198, N195, N192, N189, N186, N183, N180, N177, N174, N171, N168, N165, N162, N30, N159, N156, N153, N150, N147, N144, N141, N138, N135, N132, N129, N126, N123, N120, N117, N114, N111, N108, N105, N25, N345, N342, N339, N336, N333, N330, N327, N324, N321, N318, N315, N312, N309, N306, N303, N300, N297, N294, N291, N224, N288, N285, N282, N279, N276, N273, N270, N267, N264, N232, N261, N258, N255, N252, N249, N246, N243, N240, N237, N13, N102, N99, N96, N93, N90, N87, N84, N81, N78, N75, N72, N69, N66, N63, N60, N57, N54, N51 i N48	100.0	142.827	Totes encastades

2.1.3.3. Taula d'amidament

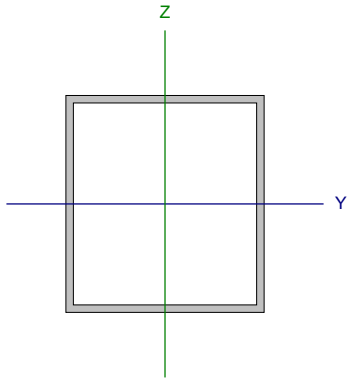
Taula d'amidament						
Material		Làmina	Gruix (mm)	Àrea (m²)	Volum (m³)	Pes (kg)
Tipus	Designació					
Formigó	HA-25, Yc=1.5	L1	100.0	142.827	14.283	35706.80

2.1.3.4. Amidament de superfícies

Formigó: Amidament de les superfícies d'encofrat	
Designació	Superfície (m²)
HA-25, Yc=1.5	292.650
Total	292.650

Barra N35/N43

Perfil: 174x159x6
Material: Acer (S275)



Nusos		Longitud (m)	Característiques mecàniques			
Inicial	Final		Àrea (cm²)	I_y (1) (cm4)	I_z (1) (cm4)	I_t (2) (cm4)
N35	N43	2.750	38.52	1772.01	1540.23	2473.36

Notes:
(1) *Inèrcia respecte l'eix indicat*
(2) *Moment d'inèrcia a torsió uniforme*

	Vinclament		Vinclament lateral	
	Pla XY	Pla XZ	Ala sup.	Ala inf.
β	1.00	1.00	0.00	0.00
L_K	2.750	2.750	0.000	0.000
C_m	1.000	1.000	1.000	1.000
C_1	-		1.000	

Notació:
β: Coeficient de vinclament
L_K: Longitud de vinclament (m)
C_m: Coeficient de moments
C_1: Factor de modificació per al moment crític

Barra	COMPROVACIONS (CTE DB SE-A)															Estat
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	M_tV_z	M_zV_y	NM_yM_z	$NM_yM_zV_yV_z$	M_t	M_tV_z	M_tV_y	
N35/N43	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Compleix	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0.08 m η = 1.7	x: 0.08 m η = 23.6	x: 0.08 m η = 3.5	η = 2.2	η = 0.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.08 m η = 28.5	η < 0.1	η < 0.1	η = 2.2	η = 0.3	COMPLEIX η = 28.5

Notació:
$\bar{\lambda}$: Limitació d'esveltesa
λ_w: Abonyegament de l'ànima induïda per l'ala comprimida
N_t: Resistència a tracció
N_c: Resistència a compressió
M_y: Resistència a flexió eix Y
M_z: Resistència a flexió eix Z
V_z: Resistència a tall Z
V_y: Resistència a tall Y
M_tV_z: Resistència a moment flector Y i força tallant Z combinats
M_zV_y: Resistència a moment flector Z i força tallant Y combinats
NM_yM_z: Resistència a flexió i axial combinats
$NM_yM_zV_yV_z$: Resistència a flexió, axial i tallant combinats
M_t: Resistència a torsió
M_tV_z: Resistència a tallant Z i moment de torsió combinats
M_tV_y: Resistència a tallant Y i moment de torsió combinats
x: Distància a l'origen de la barra
η: Coeficient d'aprofitament (%)
N.P.: No procedeix

Comprovacions que no procedeixen (N.P.):
(1) *La comprovació no procedeix, ja que no hi ha axial de tracció.*

Limitació d'esveltesa (CTE DB SE-A, Articles 6.3.1 i 6.3.2.1 - Taula 6.3)

L'esveltesa reduïda $\bar{\lambda}$ de les barres comprimides ha de ser inferior al valor 2.0.

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

$\bar{\lambda}$: 0.50 ✓

On:

Classe: Classe de la secció, segons la capacitat de deformació i de desenvolupament de la resistència plàstica dels elements plans comprimits d'una secció. — Classe : 1

A: Àrea de la secció bruta per les seccions de classe 1, 2 i 3. — A : 38.52 cm²

f_y: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) — f_y : 275.00 MPa

N_{cr}: Axial crític de vinclament elàstic. — N_{cr} : 4221.23 kN

L'axial crític de vinclament elàstic N_{cr} és el menor dels valors obtinguts en a), b) i c)

a) Axial crític elàstic de vinclament per flexió respecte a l'eix Y. — $N_{cr,y}$: 4856.46 kN

$$\mathbf{N_{cr,y}} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_y}{L_{ky}^2}$$

b) Axial crític elàstic de vinclament per flexió respecte a l'eix Z. — $N_{cr,z}$: 4221.23 kN

$$\mathbf{N_{cr,z}} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_z}{L_{kz}^2}$$

c) Axial crític elàstic de vinclament per torsió. — $N_{cr,T}$: ∞

$$\mathbf{N_{cr,T}} = \frac{1}{i_0^2} \cdot \left[G \cdot I_t + \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_w}{L_{kt}^2} \right]$$

On:

I_y: Moment d'inèrcia de la secció bruta, respecte l'eix Y. — I_y : 1772.01 cm4

I_z: Moment d'inèrcia de la secció bruta, respecte l'eix Z. — I_z : 1540.23 cm4

I_t: Moment d'inèrcia a torsió uniforme. — I_t : 2473.36 cm4

I_w: Constant de guerxesa de la secció. — I_w : 0.00 cm6

E: Mòdul d'elasticitat. — E : 210000 MPa

G: Mòdul d'elasticitat transversal. — G : 81000 MPa

L_{ky}: Longitud eficaç de vinclament per flexió, respecte l'eix Y. — L_{ky} : 2.750 m

L_{kz}: Longitud eficaç de vinclament per flexió, respecte l'eix Z. — L_{kz} : 2.750 m

L_{kt}: Longitud eficaç de vinclament per torsió. — L_{kt} : 0.000 m

i_0: Radi de gir polar de la secció bruta, respecte al centre de torsió. — i_0 : 9.27 cm

$$\mathbf{i_0} = \left(i_y^2 + i_z^2 + y_0^2 + z_0^2 \right)^{0.5}$$

Essent:

i_y , i_z: Ràdis de gir de la secció bruta, respecte als eixos principals d'inèrcia Y i Z. — i_y : 6.78 cm; i_z : 6.32 cm

y_0 , z_0: Coordenades del centre de torsió en la direcció dels eixos principals Y i Z, respectivament, relatives al centre de gravetat de la secció. — y_0 : 0.00 mm; z_0 : 0.00 mm

Abonyegament de l'ànima induïda per l'ala comprimida (Criteri de CYPE, basat en: Eurocodi 3 EN 1993-1-5: 2006, Article 8)

S'ha de satisfer:

$$\frac{h_w}{t_w} \leq k \frac{E}{f_{yf}} \sqrt{\frac{A_w}{A_{fc,ef}}}$$

$27.00 \leq 327.03$ ✓

On:

h_w: Altura de l'ànima. h_w : 162.00 mm

t_w: Gruix de l'ànima. t_w : 6.00 mm

A_w: Àrea de l'ànima. A_w : 19.44 cm²

$A_{fc,ef}$: Àrea reduïda de l'ala comprimida. $A_{fc,ef}$: 9.54 cm²

k: Coeficient que depèn de la classe de la secció. k : 0.30

E: Mòdul d'elasticitat. E : 210000 MPa

f_{yf}: Límit elàstic de l'acer de l'ala comprimida. f_{yf} : 275.00 MPa

Essent:

$$f_{yf} = f_y$$

Resistència a tracció (CTE DB SE-A, Article 6.2.3)

La comprovació no procedeix, ja que no hi ha axial de tracció.

Resistència a compressió (CTE DB SE-A, Article 6.2.5)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{c,Rd}} \leq 1$$

η : 0.015 ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{b,Rd}} \leq 1$$

η : 0.017 ✓

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produïx en un punt situat a una distància de 0.080 m del nus N35, per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·EP+1.5·US(C)+0.75·Neu.

$N_{c,Ed}$: Axial de compressió sol·licitant de càlcul pèssim. $N_{c,Ed}$: 14.70 kN

La resistència de càlcul a compressió $N_{c,Rd}$ ve donat per:

$$N_{c,Rd} = A \cdot f_{yd}$$

$N_{c,Rd}$: 1008.86 kN

On:

Classe: Classe de la secció, segons la capacitat de deformació i de desenvolupament de la resistència plàstica dels elements plans comprimits d'una secció. Classe : 1

A: Àrea de la secció bruta per les seccions de classe 1, 2 i 3. A : 38.52 cm²

f_{yd}: Resistència de càlcul de l'acer. f_{yd} : 261.90 MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Essent:

f_y: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) f_y : 275.00 MPa

γ_{M0}: Coeficient parcial de seguretat del material. γ_{M0} : 1.05

Resistència a vinclament: (CTE DB SE-A, Article 6.3.2)

La resistència de càlcul a vinclament $N_{b,Rd}$ en una barra comprimida ve donada per:

$$N_{b,Rd} = \chi \cdot A \cdot f_{yd}$$

$N_{b,Rd}$: 849.92 kN

On:

A: Àrea de la secció bruta per les seccions de classe 1, 2 i 3. A : 38.52 cm²

f_{yd}: Resistència de càlcul de l'acer. f_{yd} : 261.90 MPa

$$\mathbf{f_{yd}} = f_y / \gamma_{M1}$$

Essent:

f_y: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) f_y : 275.00 MPa

γ_{M1}: Coeficient parcial de seguretat del material. γ_{M1} : 1.05

χ: Coeficient de reducció per vinclament.

$$\chi = \frac{1}{\Phi + \sqrt{\Phi^2 - \left(\overline{\lambda}\right)^2}} \leq 1$$

χ_y : 0.86

χ_z : 0.84

Essent:

$$\Phi = 0.5 \cdot \left[1 + \alpha \cdot \left(\overline{\lambda} - 0.2\right) + \left(\overline{\lambda}\right)^2\right]$$

ϕ_y : 0.67

ϕ_z : 0.70

α: Coeficient d'imperfecció elàstica. α_y : 0.49

α_z : 0.49

$\overline{\lambda}$: Esveltesa reduïda.

$$\overline{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

$\overline{\lambda}_y$: 0.47

$\overline{\lambda}_z$: 0.50

N_{cr}: Axial crític elàstic de vinclament, obtingut com el menor dels següents valors: N_{cr} : 4221.23 kN

$N_{cr,y}$: Axial crític elàstic de vinclament per flexió respecte a l'eix Y. $N_{cr,y}$: 4856.46 kN

$N_{cr,z}$: Axial crític elàstic de vinclament per flexió respecte a l'eix Z. $N_{cr,z}$: 4221.23 kN

$N_{cr,T}$: Axial crític elàstic de vinclament per torsió. $N_{cr,T}$: ∞

Resistència a flexió eix Y (CTE DB SE-A, Article 6.2.6)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

η : 0.236 ✓

Per flexió positiva:

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produïx en un punt situat a una distància de 0.080 m del nus N35, per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·EP+1.5·US(C)+0.75·Neu.

M_{Ed}^{+}: Moment flector sol·licitant de càlcul pèssim. M_{Ed}^{+} : 14.80 kN·m

Per flexió negativa:

M_{Ed}^{-}: Moment flector sol·licitant de càlcul pèssim. M_{Ed}^{-} : 0.00 kN·m

El moment flector resistent de càlcul $M_{c,Rd}$ ve donat per:

$$\mathbf{M_{c,Rd}} = W_{pl,y} \cdot f_{yd}$$

$M_{c,Rd}$: 62.60 kN·m

On:

Classe: Classe de la secció, segons la capacitat de deformació i de desenvolupament de la resistència plàstica dels elements plans d'una secció a flexió simple. Classe : 1

$W_{pl,y}$: Mòdul resistent plàstic corresponent a la fibra amb major tensió, per a les seccions de classe 1 i 2. $W_{pl,y}$: 239.00 cm³

f_{yd}: Resistència de càlcul de l'acer. f_{yd} : 261.90 MPa

$$\mathbf{f_{yd}} = f_y / \gamma_{M0}$$

Essent:

f_y: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) f_y : 275.00 MPa

γ_{M0}: Coeficient parcial de seguretat del material. γ_{M0} : 1.05

Resistència a vinclament lateral: (CTE DB SE-A, Article 6.3.3.2)

No procedeix, atès que les longituds de vinclament lateral són nul·les.

Resistència a flexió eix Z (CTE DB SE-A, Article 6.2.6)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

η : 0.035 ✓

Per flexió positiva:

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produïx en un punt situat a una distància de 0.080 m del nus N35, per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·EP+1.5·US(C)+0.9·V1.

M_{Ed}^{+}: Moment flector sol·licitant de càlcul pèssim. M_{Ed}^{+} : 2.07 kN·m

Per flexió negativa:

M_{Ed}^{-}: Moment flector sol·licitant de càlcul pèssim. M_{Ed}^{-} : 0.00 kN·m

El moment flector resistent de càlcul $M_{c,Rd}$ ve donat per:

$$\mathbf{M_{c,Rd}} = W_{pl,z} \cdot f_{yd}$$

$M_{c,Rd}$: 58.81 kN·m

On:

Classe: Classe de la secció, segons la capacitat de deformació i de desenvolupament de la resistència plàstica dels elements plans d'una secció a flexió simple. Classe : 1

$W_{pl,z}$: Mòdul resistent plàstic corresponent a la fibra amb major tensió, per a les seccions de classe 1 i 2. $W_{pl,z}$: 224.56 cm³

f_{yd}: Resistència de càlcul de l'acer. f_{yd} : 261.90 MPa

$$\mathbf{f_{yd}} = f_y / \gamma_{M0}$$

Essent:

f_y: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) f_y : 275.00 MPa

γ_{M0}: Coeficient parcial de seguretat del material. γ_{M0} : 1.05

Resistència a tall Z (CTE DB SE-A, Article 6.2.4)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

η : 0.022 ✓

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produïx per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·EP+1.5·US(C)+0.75·Neu.

V_{Ed}: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. V_{Ed} : 6.49 kN

L'esforç tallant resistent de càlcul $V_{c,Rd}$ ve donat per:

$$\mathbf{V_{c,Rd}} = A_V \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$

$V_{c,Rd}$: 293.95 kN

On:

A_v: Àrea transversal a tallant. A_v : 19.44 cm²

$$\mathbf{A_V} = 2 \cdot d \cdot t_w$$

Essent:

d: Alçada de l'ànima. d : 162.00 mm

t_w: Gruix de l'ànima. t_w : 6.00 mm

f_{yd}: Resistència de càlcul de l'acer. f_{yd} : 261.90 MPa

$$\mathbf{f_{yd}} = f_y / \gamma_{M0}$$

Essent:

f_y: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) f_y : 275.00 MPa

γ_{M0}: Coeficient parcial de seguretat del material. γ_{M0} : 1.05

Abonyegament per tallant de l'ànima: (CTE DB SE-A, Article 6.3.3.4)

Encara que no s'han disposat enrigidors transversals, no és necessari comprovar la resistència a l'abonyegament de l'ànima, ja que es complix:

$$\frac{\mathbf{d}}{\mathbf{t_w}} < 70 \cdot \varepsilon$$

27.00 < 64.71 ✓

On:

λ_w: Esveltesa de l'ànima. λ_w : 27.00

$$\lambda_w = \frac{d}{t_w}$$

$\lambda_{màx}$: Esveltesa màxima. $\lambda_{màx}$: 64.71

$$\lambda_{max} = 70 \cdot \varepsilon$$

ε: Factor de reducció. ε : 0.92

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{f_{ref}}{f_y}}$$

Essent:

f_{ref}: Límit elàstic de referència. f_{ref} : 235.00 MPa

f_y: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) f_y : 275.00 MPa

Resistència a tall Y (CTE DB SE-A, Article 6.2.4)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

η : 0.003 ✓

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produïx per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·EP+1.5·US(C)+0.75·Neu.

V_{Ed}: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. V_{Ed} : 0.80 kN

L'esforç tallant resistent de càlcul $V_{c,Rd}$ ve donat per:

$$\mathbf{V_{c,Rd}} = A_V \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$

$V_{c,Rd}$: 288.51 kN

On:

A_v: Àrea transversal a tallant. A_v : 19.08 cm²

$$\mathbf{A_V} = A - 2 \cdot d \cdot t_w$$

Essent:

A: Àrea de la secció bruta. A : 38.52 cm²

d: Alçada de l'ànima. d : 162.00 mm

t_w: Gruix de l'ànima. t_w : 6.00 mm

f_{yd}: Resistència de càlcul de l'acer. f_{yd} : 261.90 MPa

$$\mathbf{f_{yd}} = f_y / \gamma_{M0}$$

Essent:

f_y: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) f_y : 275.00 MPa

γ_{M0}: Coeficient parcial de seguretat del material. γ_{M0} : 1.05

Abonyegament per tallant de l'ànima: (CTE DB SE-A, Article 6.3.3.4)

Encara que no s'han disposat enrigidors transversals, no és necessari comprovar la resistència a l'abonyegament de l'ànima, ja que es complix:

$$\frac{\mathbf{b}}{\mathbf{t_f}} < 70 \cdot \varepsilon$$

26.50 < 64.71 ✓

On:

λ_w: Esveltesa de l'ànima. λ_w : 26.50

$$\lambda_{\mathbf{w}} = \frac{b}{t_f}$$

$\lambda_{màx}$: Esveltesa màxima. $\lambda_{màx}$: 64.71

$$\lambda_{\mathbf{max}} = 70 \cdot \varepsilon$$

ε: Factor de reducció. ε : 0.92

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{f_{ref}}{f_y}}$$

Essent:

f_{ref}: Límit elàstic de referència. f_{ref} : 235.00 MPa

f_y: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) f_y : 275.00 MPa

Resistència a moment flector Y i força tallant Z combinats (CTE DB SE-A, Article 6.2.8)

No és necessari reduir la resistència de càlcul a flexió, ja que l'esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim V_{Ed} no és superior al 50% de la resistència de càlcul a tallant $V_{c,Rd}$.

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2} \qquad 6.49 \text{ kN} \leq 146.98 \text{ kN}$$ ✓

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produïxen per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·EP+1.5·US(C)+0.75·Neu.

V_{Ed}: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. V_{Ed} : *6.49* kN

$V_{c,Rd}$: Esforç tallant resistent de càlcul. $V_{c,Rd}$: *293.95* kN

Resistència a moment flector Z i força tallant Y combinats (CTE DB SE-A, Article 6.2.8)

No és necessari reduir la resistència de càlcul a flexió, ja que l'esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim V_{Ed} no és superior al 50% de la resistència de càlcul a tallant $V_{c,Rd}$.

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2} \qquad 0.80 \text{ kN} \leq 144.26 \text{ kN}$$ ✓

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produïxen per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·EP+1.5·US(C)+0.75·Neu.

V_{Ed}: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. V_{Ed} : *0.80* kN

$V_{c,Rd}$: Esforç tallant resistent de càlcul. $V_{c,Rd}$: *288.51* kN

Resistència a flexió i axial combinats (CTE DB SE-A, Article 6.2.8)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{pl,Rd,y}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{pl,Rd,z}} \leq 1$$

η : 0.285 ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot A \cdot f_{yd}} + k_y \cdot \frac{c_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + \alpha_z \cdot k_z \cdot \frac{c_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

η : 0.275 ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot A \cdot f_{yd}} + \alpha_y \cdot k_y \cdot \frac{c_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + k_z \cdot \frac{c_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

η : 0.194 ✓

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produïxen en un punt situat a una distància de 0.080 m del nus N35, per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·EP+1.5·US(C)+0.75·Neu.

On:

$N_{c,Ed}$: Axial de compressió sol·licitant de càlcul pèssim. — $N_{c,Ed}$: 14.70 kN

$M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$: Moments flectors sol·licitants de càlcul pèssims, segons els eixos I i Z, respectivament. — $M_{y,Ed}^{+}$: 14.80 kN·m; $M_{z,Ed}^{+}$: 1.98 kN·m

Classe: Classe de la secció, segons la capacitat de deformació i de desenvolupament de la resistència plàstica dels seus elements plans, per a axial i flexió simple. — Classe : 1

$N_{pl,Rd}$: Resistència a compressió de la secció bruta. — $N_{pl,Rd}$: 1008.86 kN

$M_{pl,Rd,y}$, $M_{pl,Rd,z}$: Resistència a flexió de la secció bruta en condicions plàstiques, respecte als eixos Y i Z, respectivament. — $M_{pl,Rd,y}$: 62.60 kN·m; $M_{pl,Rd,z}$: 58.81 kN·m

Resistència a vinclament: (CTE DB SE-A, Article 6.3.4.2)

A: Àrea de la secció bruta. — A : 38.52 cm²

$W_{pl,y}$, $W_{pl,z}$: Mòduls resistents plàstics corresponents a la fibra comprimida, al voltant dels eixos Y i Z, respectivament. — $W_{pl,y}$: 239.00 cm³; $W_{pl,z}$: 224.56 cm³

f_{yd}: Resistència de càlcul de l'acer. — f_{yd} : 261.90 MPa

$$\mathbf{f_{yd}} = f_y / \gamma_{M1}$$

Essent:

f_y: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) — f_y : 275.00 MPa

γ_{M1}: Coeficient parcial de seguretat del material. — γ_{M1} : 1.05

k_y, k_z: Coeficients d'interacció.

$$\mathbf{k_y} = 1 + \left(\bar{\lambda}_y - 0.2\right) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot N_{c,Rd}}$$

k_y : 1.00

$$\mathbf{k_z} = 1 + \left(\bar{\lambda}_z - 0.2\right) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot N_{c,Rd}}$$

k_z : 1.01

$C_{m,y}$, $C_{m,z}$: Factors de moment flector uniforme equivalent. — $C_{m,y}$: 1.00; $C_{m,z}$: 1.00

χ_y, χ_z: Coeficients de reducció per vinclament, al voltant dels eixos Y i Z, respectivament. — χ_y : 0.86; χ_z : 0.84

$\bar{\lambda}_y$, $\bar{\lambda}_z$: Esvelteses reduïdes amb valors no més grans que 1.00, amb relació als eixos Y i Z, respectivament. — $\bar{\lambda}_y$: 0.47; $\bar{\lambda}_z$: 0.50

α_y, α_z: Factors dependents de la classe de la secció. — α_y : 0.60; α_z : 0.60

Resistència a flexió, axial i tallant combinats (CTE DB SE-A, Article 6.2.8)

No cal reduir les resistències de càlcul a flexió i a axial, ja que es pot ignorar l'efecte d'abonyegament per esforç tallant i, a més a més, el esforç tallant sol·licitador de càlcul pèssim V_{Ed} és més petit o igual que el 50% de l'esforç tallant resistent de càlcul $V_{c,Rd}$.

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produïxen per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·EP+1.5·US(C)+0.75·Neu.

$$\mathbf{V_{Ed,z}} \leq \frac{V_{c,Rd,z}}{2} \qquad 6.49\ \text{kN} \leq 146.93\ \text{kN}$$ ✓

On:

$V_{Ed,z}$: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. $V_{Ed,z}$: *6.49* kN

$V_{c,Rd,z}$: Esforç tallant resistent de càlcul. $V_{c,Rd,z}$: *293.86* kN

Resistència a torsió (CTE DB SE-A, Article 6.2.7)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{M_{T,Ed}}{M_{T,Rd}} \leq 1 \qquad \eta < 0.001$$ ✓

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produïx per a la combinació d'accions 1.35·PP+0.8·EP+1.05·US(C)+1.5·Neu.

$M_{T,Ed}$: Moment torçor sol·licitant de càlcul pèssim. $M_{T,Ed}$: *0.02* kN·m

El moment torçor resistent de càlcul $M_{T,Rd}$ ve donat per:

$$\mathbf{M_{T,Rd}} = \frac{1}{\sqrt{3}} \cdot W_T \cdot f_{yd} \qquad M_{T,Rd} : 46.64\ \text{kN·m}$$

On:

W_T: Mòdul de resistència a torsió. W_T : *308.45* cm³

f_{yd}: Resistència de càlcul de l'acer. f_{yd} : *261.90* MPa

$$\mathbf{f_{yd}} = f_y / \gamma_{M0}$$

Essent:

f_y: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) f_y : *275.00* MPa

γ_{M0}: Coeficient parcial de seguretat del material. γ_{M0} : *1.05*

Resistència a tallant Z i moment de torsió combinats (CTE DB SE-A, Article 6.2.8)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{pl,T,Rd}} \leq 1$$

η : 0.022 ✓

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produïxen per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·EP+1.5·US(C)+0.75·Neu.

V_{Ed}: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. V_{Ed} : 6.49 kN

$M_{T,Ed}$: Moment torçor sol·licitant de càlcul pèssim. $M_{T,Ed}$: 0.01 kN·m

L'esforç tallant resistent de càlcul reduït $V_{pl,T,Rd}$ ve donat per:

$$\mathbf{V_{pl,T,Rd}} = \left[1 - \frac{\tau_{T,Ed}}{f_{yd}/\sqrt{3}}\right] \cdot V_{pl,Rd}$$

$V_{pl,T,Rd}$: 293.86 kN

On:

$V_{pl,Rd}$: Esforç tallant resistent de càlcul. $V_{pl,Rd}$: 293.95 kN

$\tau_{T,Ed}$: Tensions tangencials per torsió. $\tau_{T,Ed}$: 0.05 MPa

$$\tau_{T,Ed} = \frac{M_{T,Ed}}{W_t}$$

Essent:

W_T: Mòdul de resistència a torsió. W_T : 308.45 cm³

f_{yd}: Resistència de càlcul de l'acer. f_{yd} : 261.90 MPa

$$\mathbf{f_{yd}} = f_y/\gamma_{M0}$$

Essent:

f_y: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) f_y : 275.00 MPa

γ_{M0}: Coeficient parcial de seguretat del material. γ_{M0} : 1.05

Resistència a tallant Y i moment de torsió combinats (CTE DB SE-A, Article 6.2.8)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{pl,T,Rd}} \leq 1$$

η : 0.003 ✓

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produïxen per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·EP+1.5·US(C)+0.75·Neu.

V_{Ed}: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. V_{Ed} : 0.80 kN

$M_{T,Ed}$: Moment torçor sol·licitant de càlcul pèssim. $M_{T,Ed}$: 0.01 kN·m

L'esforç tallant resistent de càlcul reduït $V_{pl,T,Rd}$ ve donat per:

$$\mathbf{V_{pl,T,Rd}} = \left[1 - \frac{\tau_{T,Ed}}{f_{yd}/\sqrt{3}}\right] \cdot V_{pl,Rd}$$

$V_{pl,T,Rd}$: 288.42 kN

On:

$V_{pl,Rd}$: Esforç tallant resistent de càlcul. $V_{pl,Rd}$: 288.51 kN

$\tau_{T,Ed}$: Tensions tangencials per torsió. $\tau_{T,Ed}$: 0.05 MPa

$$\tau_{T,Ed} = \frac{M_{T,Ed}}{W_t}$$

Essent:

W_T: Mòdul de resistència a torsió. W_T : 308.45 cm³

f_{yd}: Resistència de càlcul de l'acer. f_{yd} : 261.90 MPa

$$\mathbf{f_{yd}} = f_y/\gamma_{M0}$$

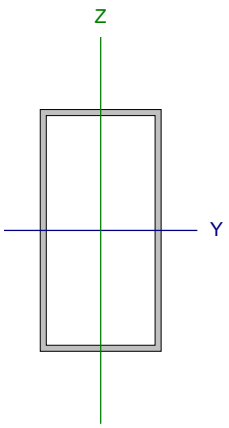
Essent:

f_y: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) f_y : 275.00 MPa

γ_{M0}: Coeficient parcial de seguretat del material. γ_{M0} : 1.05

Barra N5/N217

Perfil: 120x60x3
Material: Acer (S275)



Nusos		Longitud (m)	Característiques mecàniques			
Inicial	Final		Àrea (cm²)	I_y (1) (cm4)	I_z (1) (cm4)	I_t (2) (cm4)
N5	N217	3.000	10.44	197.31	66.41	153.60

Notes:
(1) Inèrcia respecte l'eix indicat
(2) Moment d'inèrcia a torsió uniforme

	Vinclament		Vinclament lateral	
	Pla XY	Pla XZ	Ala sup.	Ala inf.
β	1.00	1.00	0.00	0.00
L_K	3.000	3.000	0.000	0.000
C_m	1.000	1.000	1.000	1.000
C_1	-		1.000	

Notació:
β: Coeficient de vinclament
L_K: Longitud de vinclament (m)
C_m: Coeficient de moments
C_1: Factor de modificació per al moment crític

Barra	COMPROVACIONS (CTE DB SE-A)															Estat
	$\overline{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	M_yV_z	M_zV_y	NM_yM_z	$NM_yM_zV_yV_z$	M_t	M_tV_z	M_tV_y	
N5/N217	$\overline{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Compleix	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η = 52.6	x: 0.087 m η = 32.7	x: 2.94 m η = 0.5	x: 0.087 m η = 4.0	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.087 m η = 74.5	η < 0.1	η = 10.1	x: 0.087 m η = 4.3	η < 0.1	COMPLEIX η = 74.5

Notació:
$\overline{\lambda}$: Limitació d'esveltesa
λ_w: Abonyegament de l'ànima induïda per l'ala comprimida
N_t: Resistència a tracció
N_c: Resistència a compressió
M_y: Resistència a flexió eix Y
M_z: Resistència a flexió eix Z
V_z: Resistència a tall Z
V_y: Resistència a tall Y
M_yV_z: Resistència a moment flector Y i força tallant Z combinats
M_zV_y: Resistència a moment flector Z i força tallant Y combinats
NM_yM_z: Resistència a flexió i axial combinats
$NM_yM_zV_yV_z$: Resistència a flexió, axial i tallant combinats
M_t: Resistència a torsió
M_tV_z: Resistència a tallant Z i moment de torsió combinats
M_tV_y: Resistència a tallant Y i moment de torsió combinats
x: Distància a l'origen de la barra
η: Coeficient d'aprofitament (%)
N.P.: No procedeix

Comprovacions que no procedeixen (N.P.):
(1) La comprovació no procedeix, ja que no hi ha axial de tracció.

Limitació d'esveltesa (CTE DB SE-A, Articles 6.3.1 i 6.3.2.1 - Taula 6.3)

L'esveltesa reduïda $\bar{\lambda}$ de les barres comprimides ha de ser inferior al valor 2.0.

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

$\bar{\lambda}$: 1.37 ✓

On:

Classe: Classe de la secció, segons la capacitat de deformació i de desenvolupament de la resistència plàstica dels elements plans comprimits d'una secció. — Classe : 3

A: Àrea de la secció bruta per les seccions de classe 1, 2 i 3. — A : 10.44 cm²

f_y: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) — f_y : 275.00 MPa

N_{cr}: Axial crític de vinclament elàstic. — N_{cr} : 152.93 kN

L'axial crític de vinclament elàstic N_{cr} és el menor dels valors obtinguts en a), b) i c)

a) Axial crític elàstic de vinclament per flexió respecte a l'eix Y. — $N_{cr,y}$: 454.38 kN

$$\mathbf{N_{cr,y}} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_y}{L_{ky}^2}$$

b) Axial crític elàstic de vinclament per flexió respecte a l'eix Z. — $N_{cr,z}$: 152.93 kN

$$\mathbf{N_{cr,z}} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_z}{L_{kz}^2}$$

c) Axial crític elàstic de vinclament per torsió. — $N_{cr,T}$: ∞

$$\mathbf{N_{cr,T}} = \frac{1}{i_0^2} \cdot \left[G \cdot I_t + \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_w}{L_{kt}^2} \right]$$

On:

I_y: Moment d'inèrcia de la secció bruta, respecte l'eix Y. — I_y : 197.31 cm4

I_z: Moment d'inèrcia de la secció bruta, respecte l'eix Z. — I_z : 66.41 cm4

I_t: Moment d'inèrcia a torsió uniforme. — I_t : 153.60 cm4

I_w: Constant de guerxesa de la secció. — I_w : 0.00 cm6

E: Mòdul d'elasticitat. — E : 210000 MPa

G: Mòdul d'elasticitat transversal. — G : 81000 MPa

L_{ky}: Longitud eficaç de vinclament per flexió, respecte l'eix Y. — L_{ky} : 3.000 m

L_{kz}: Longitud eficaç de vinclament per flexió, respecte l'eix Z. — L_{kz} : 3.000 m

L_{kt}: Longitud eficaç de vinclament per torsió. — L_{kt} : 0.000 m

i_0: Radi de gir polar de la secció bruta, respecte al centre de torsió. — i_0 : 5.03 cm

$$\mathbf{i_0} = \left(i_y^2 + i_z^2 + y_0^2 + z_0^2 \right)^{0.5}$$

Essent:

i_y , i_z: Ràdis de gir de la secció bruta, respecte als eixos principals d'inèrcia Y i Z. — i_y : 4.35 cm; i_z : 2.52 cm

y_0 , z_0: Coordenades del centre de torsió en la direcció dels eixos principals Y i Z, respectivament, relatives al centre de gravetat de la secció. — y_0 : 0.00 mm; z_0 : 0.00 mm

Abonyegament de l'ànima induïda per l'ala comprimida (Criteri de CYPE, basat en: Eurocodi 3 EN 1993-1-5: 2006, Article 8)

S'ha de satisfer:

$$\frac{h_w}{t_w} \leq k \frac{E}{f_{yf}} \sqrt{\frac{A_w}{A_{fc,ef}}} \qquad 38.00 \leq 446.58 \quad \checkmark$$

On:

- h_w: Altura de l'ànima. h_w : 114.00 mm
- t_w: Gruix de l'ànima. t_w : 3.00 mm
- A_w: Àrea de l'ànima. A_w : 6.84 cm²
- $A_{fc,ef}$: Àrea reduïda de l'ala comprimida. $A_{fc,ef}$: 1.80 cm²
- k: Coeficient que depèn de la classe de la secció. k : 0.30
- E: Mòdul d'elasticitat. E : 210000 MPa
- f_{yf}: Límit elàstic de l'acer de l'ala comprimida. f_{yf} : 275.00 MPa

Essent:

$$f_{yf} = f_y$$

Resistència a tracció (CTE DB SE-A, Article 6.2.3)

La comprovació no procedeix, ja que no hi ha axial de tracció.

Resistència a compressió (CTE DB SE-A, Article 6.2.5)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{c,Rd}} \leq 1 \qquad \eta : 0.190 \quad \checkmark$$

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{b,Rd}} \leq 1 \qquad \eta : 0.526 \quad \checkmark$$

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produïx per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·EP+1.5·US(C)+0.75·Neu.

- $N_{c,Ed}$: Axial de compressió sol·licitant de càlcul pèssim. $N_{c,Ed}$: 51.82 kN

La resistència de càlcul a compressió $N_{c,Rd}$ ve donat per:

$$N_{c,Rd} = A \cdot f_{yd} \qquad N_{c,Rd} : 273.43 \text{ kN}$$

On:

- Classe: Classe de la secció, segons la capacitat de deformació i de desenvolupament de la resistència plàstica dels elements plans comprimits d'una secció. Classe : 3
- A: Àrea de la secció bruta per les seccions de classe 1, 2 i 3. A : 10.44 cm²
- f_{yd}: Resistència de càlcul de l'acer. f_{yd} : 261.90 MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Essent:

- f_y: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) f_y : 275.00 MPa
- γ_{M0}: Coeficient parcial de seguretat del material. γ_{M0} : 1.05

Resistència a vinclament: (CTE DB SE-A, Article 6.3.2)

La resistència de càlcul a vinclament $N_{b,Rd}$ en una barra comprimida ve donada per:

$$N_{b,Rd} = \chi \cdot A \cdot f_{yd} \qquad N_{b,Rd} : 98.57 \text{ kN}$$

On:

- A: Àrea de la secció bruta per les seccions de classe 1, 2 i 3. A : 10.44 cm²

f_{yd}: Resistència de càlcul de l'acer. f_{yd} : 261.90 MPa

$$\mathbf{f_{yd}} = f_y / \gamma_{M1}$$

Essent:

f_y: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) f_y : 275.00 MPa

γ_{M1}: Coeficient parcial de seguretat del material. γ_{M1} : 1.05

χ: Coeficient de reducció per vinclament.

$$\chi = \frac{1}{\Phi + \sqrt{\Phi^2 - \left(\bar{\lambda}\right)^2}} \leq 1$$

χ_y : 0.67

χ_z : 0.36

Essent:

$$\Phi = 0.5 \cdot \left[1 + \alpha \cdot \left(\bar{\lambda} - 0.2\right) + \left(\bar{\lambda}\right)^2\right]$$

ϕ_y : 0.96

ϕ_z : 1.73

α: Coeficient d'imperfecció elàstica.

α_y : 0.49

α_z : 0.49

$\bar{\lambda}$: Esveltesa reduïda.

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

$\bar{\lambda}_y$: 0.79

$\bar{\lambda}_z$: 1.37

N_{cr}: Axial crític elàstic de vinclament, obtingut com el menor dels següents valors: N_{cr} : 152.93 kN

$N_{cr,y}$: Axial crític elàstic de vinclament per flexió respecte a l'eix Y. $N_{cr,y}$: 454.38 kN

$N_{cr,z}$: Axial crític elàstic de vinclament per flexió respecte a l'eix Z. $N_{cr,z}$: 152.93 kN

$N_{cr,T}$: Axial crític elàstic de vinclament per torsió. $N_{cr,T}$: ∞

Resistència a flexió eix Y (CTE DB SE-A, Article 6.2.6)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

η : 0.327 ✓

Per flexió positiva:

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produïx en un punt situat a una distància de 0.087 m del nus N5, per a la combinació d'accions 0.8·PP+0.8·EP+1.5·V1.

M_{Ed}^{+}: Moment flector sol·licitant de càlcul pèssim. M_{Ed}^{+} : 0.44 kN·m

Per flexió negativa:

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produïx en un punt situat a una distància de 0.087 m del nus N5, per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·EP+1.05·US(C)+1.5·Neu.

M_{Ed}^{-}: Moment flector sol·licitant de càlcul pèssim. M_{Ed}^{-} : 3.47 kN·m

El moment flector resistent de càlcul $M_{c,Rd}$ ve donat per:

$$\mathbf{M_{c,Rd}} = W_{pl,y} \cdot f_{yd}$$

$M_{c,Rd}$: 10.62 kN·m

On:

Classe: Classe de la secció, segons la capacitat de deformació i de desenvolupament de la resistència plàstica dels elements plans d'una secció a flexió simple. Classe : 1

$W_{pl,y}$: Mòdul resistent plàstic corresponent a la fibra amb major tensió, per a les seccions de classe 1 i 2. $W_{pl,y}$: 40.55 cm³

f_{yd}: Resistència de càlcul de l'acer. f_{yd} : 261.90 MPa

$$\mathbf{f_{yd}} = f_y / \gamma_{M0}$$

Essent:

f_y: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) f_y : 275.00 MPa

γ_{M0}: Coeficient parcial de seguretat del material. γ_{M0} : 1.05

Resistència a vinclament lateral: (CTE DB SE-A, Article 6.3.3.2)

No procedeix, atès que les longituds de vinclament lateral són nul·les.

Resistència a flexió eix Z (CTE DB SE-A, Article 6.2.6)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

η : 0.005 ✓

Per flexió positiva:

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produïx en un punt situat a una distància de 2.940 m del nus N5, per a la combinació d'accions 0.8·PP+0.8·EP+1.5·Neu.

M_{Ed}^{+}: Moment flector sol·licitant de càlcul pèssim. M_{Ed}^{+} : 0.00 kN·m

Per flexió negativa:

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produïx en un punt situat a una distància de 2.940 m del nus N5, per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·EP+1.05·US(C)+1.5·V1.

M_{Ed}^{-}: Moment flector sol·licitant de càlcul pèssim. M_{Ed}^{-} : 0.03 kN·m

El moment flector resistent de càlcul $M_{c,Rd}$ ve donat per:

$$\mathbf{M_{c,Rd}} = W_{el,z} \cdot f_{yd}$$

$M_{c,Rd}$: 5.80 kN·m

On:

Classe: Classe de la secció, segons la capacitat de deformació i de desenvolupament de la resistència plàstica dels elements plans d'una secció a flexió simple. Classe : 3

$W_{el,z}$: Mòdul resistent elàstic corresponent a la fibra amb major tensió, per a les seccions de classe 3. $W_{el,z}$: 22.14 cm³

f_{yd}: Resistència de càlcul de l'acer. f_{yd} : 261.90 MPa

$$\mathbf{f_{yd}} = f_y / \gamma_{M0}$$

Essent:

f_y: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) f_y : 275.00 MPa

γ_{M0}: Coeficient parcial de seguretat del material. γ_{M0} : 1.05

Resistència a tall Z (CTE DB SE-A, Article 6.2.4)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

η : 0.040 ✓

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produïx en un punt situat a una distància de 0.087 m del nus N5, per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·EP+1.05·US(C)+1.5·Neu.

V_{Ed}: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. V_{Ed} : 4.11 kN

L'esforç tallant resistent de càlcul $V_{c,Rd}$ ve donat per:

$$\mathbf{V_{c,Rd}} = A_V \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$

$V_{c,Rd}$: 103.43 kN

On:

A_v: Àrea transversal a tallant. A_v : 6.84 cm²

$$\mathbf{A_V} = 2 \cdot d \cdot t_w$$

Essent:

d: Alçada de l'ànima. d : 114.00 mm

t_w: Gruix de l'ànima. t_w : 3.00 mm

f_{yd}: Resistència de càlcul de l'acer. f_{yd} : 261.90 MPa

$$\mathbf{f_{yd}} = f_y / \gamma_{M0}$$

Essent:

f_y: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) f_y : 275.00 MPa

γ_{M0}: Coeficient parcial de seguretat del material. γ_{M0} : 1.05

Abonyegament per tallant de l'ànima: (CTE DB SE-A, Article 6.3.3.4)

Encara que no s'han disposat enrigidors transversals, no és necessari comprovar la resistència a l'abonyegament de l'ànima, ja que es complix:

$$\frac{\mathbf{d}}{\mathbf{t_w}} < 70 \cdot \varepsilon$$

38.00 < 64.71 ✓

On:

λ_w: Esveltesa de l'ànima. λ_w : 38.00

$$\lambda_w = \frac{d}{t_w}$$

$\lambda_{màx}$: Esveltesa màxima. $\lambda_{màx}$: 64.71

$$\lambda_{max} = 70 \cdot \varepsilon$$

ε: Factor de reducció. ε : 0.92

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{f_{ref}}{f_y}}$$

Essent:

f_{ref}: Límit elàstic de referència. f_{ref} : 235.00 MPa

f_y: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) f_y : 275.00 MPa

Resistència a tall Y (CTE DB SE-A, Article 6.2.4)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

η < 0.001 ✓

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produïx per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·EP+1.05·US(C)+1.5·V1.

V_{Ed}: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. V_{Ed} : 0.02 kN

L'esforç tallant resistent de càlcul $V_{c,Rd}$ ve donat per:

$$\mathbf{V_{c,Rd}} = A_V \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$

$V_{c,Rd}$: 54.44 kN

On:

A_v: Àrea transversal a tallant. A_v : 3.60 cm²

$$\mathbf{A_V} = A - 2 \cdot d \cdot t_w$$

Essent:

A: Àrea de la secció bruta. A : 10.44 cm²

d: Alçada de l'ànima. d : 114.00 mm

t_w: Gruix de l'ànima. t_w : 3.00 mm

f_{yd}: Resistència de càlcul de l'acer. f_{yd} : 261.90 MPa

$$\mathbf{f_{yd}} = f_y / \gamma_{M0}$$

Essent:

f_y: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) f_y : 275.00 MPa

γ_{M0}: Coeficient parcial de seguretat del material. γ_{M0} : 1.05

Abonyegament per tallant de l'ànima: (CTE DB SE-A, Article 6.3.3.4)

Encara que no s'han disposat enrigidors transversals, no és necessari comprovar la resistència a l'abonyegament de l'ànima, ja que es complix:

$$\frac{\mathbf{b}}{\mathbf{t_f}} < 70 \cdot \varepsilon$$

20.00 < 64.71 ✓

On:

λ_w: Esveltesa de l'ànima. λ_w : 20.00

$$\lambda_w = \frac{b}{t_f}$$

$\lambda_{màx}$: Esveltesa màxima. $\lambda_{màx}$: 64.71

$$\lambda_{max} = 70 \cdot \varepsilon$$

ε: Factor de reducció. ε : 0.92

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{f_{ref}}{f_y}}$$

Essent:

f_{ref}: Límit elàstic de referència. f_{ref} : 235.00 MPa

f_y: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) f_y : 275.00 MPa

Resistència a moment flector Y i força tallant Z combinats (CTE DB SE-A, Article 6.2.8)

No és necessari reduir la resistència de càlcul a flexió, ja que l'esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim V_{Ed} no és superior al 50% de la resistència de càlcul a tallant $V_{c,Rd}$.

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2} \qquad 4.11 \text{ kN} \leq 51.71 \text{ kN}$$ ✓

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produïxen per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·EP+1.05·US(C)+1.5·Neu.

V_{Ed}: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. V_{Ed} : *4.11* kN

$V_{c,Rd}$: Esforç tallant resistent de càlcul. $V_{c,Rd}$: *103.43* kN

Resistència a moment flector Z i força tallant Y combinats (CTE DB SE-A, Article 6.2.8)

No és necessari reduir la resistència de càlcul a flexió, ja que l'esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim V_{Ed} no és superior al 50% de la resistència de càlcul a tallant $V_{c,Rd}$.

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2} \qquad 0.02 \text{ kN} \leq 27.22 \text{ kN}$$ ✓

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produïxen per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·EP+1.05·US(C)+1.5·V1.

V_{Ed}: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. V_{Ed} : *0.02* kN

$V_{c,Rd}$: Esforç tallant resistent de càlcul. $V_{c,Rd}$: *54.44* kN

Resistència a flexió i axial combinats (CTE DB SE-A, Article 6.2.8)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{pl,Rd,y}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{pl,Rd,z}} \leq 1$$

η : 0.500 ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot A \cdot f_{yd}} + k_y \cdot \frac{c_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + \alpha_z \cdot k_z \cdot \frac{c_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

η : 0.648 ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot A \cdot f_{yd}} + \alpha_y \cdot k_y \cdot \frac{c_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + k_z \cdot \frac{c_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

η : 0.745 ✓

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produïxen en un punt situat a una distància de 0.087 m del nus N5, per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·EP+1.5·US(C)+0.75·Neu.

On:

$N_{c,Ed}$: Axial de compressió sol·licitant de càlcul pèssim. — $N_{c,Ed}$: 51.82 kN

$M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$: Moments flectors sol·licitants de càlcul pèssims, segons els eixos I i Z, respectivament. — $M_{y,Ed}^-$: 3.29 kN·m; $M_{z,Ed}^+$: 0.01 kN·m

Classe: Classe de la secció, segons la capacitat de deformació i de desenvolupament de la resistència plàstica dels seus elements plans, per a axial i flexió simple. — Classe : 1

$N_{pl,Rd}$: Resistència a compressió de la secció bruta. — $N_{pl,Rd}$: 273.43 kN

$M_{pl,Rd,y}$, $M_{pl,Rd,z}$: Resistència a flexió de la secció bruta en condicions plàstiques, respecte als eixos Y i Z, respectivament. — $M_{pl,Rd,y}$: 10.62 kN·m; $M_{pl,Rd,z}$: 6.52 kN·m

Resistència a vinclament: (CTE DB SE-A, Article 6.3.4.2)

A: Àrea de la secció bruta. — A : 10.44 cm²

$W_{pl,y}$, $W_{pl,z}$: Mòduls resistents plàstics corresponents a la fibra comprimida, al voltant dels eixos Y i Z, respectivament. — $W_{pl,y}$: 40.55 cm³; $W_{pl,z}$: 24.89 cm³

f_{yd}: Resistència de càlcul de l'acer. — f_{yd} : 261.90 MPa

$$\mathbf{f_{yd}} = f_y / \gamma_{M1}$$

Essent:

f_y: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) — f_y : 275.00 MPa

γ_{M1}: Coeficient parcial de seguretat del material. — γ_{M1} : 1.05

k_y, k_z: Coeficients d'interacció.

$$\mathbf{k_y} = 1 + \left(\bar{\lambda}_y - 0.2\right) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot N_{c,Rd}}$$

k_y : 1.17

$$\mathbf{k_z} = 1 + \left(\bar{\lambda}_z - 0.2\right) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot N_{c,Rd}}$$

k_z : 1.42

$C_{m,y}$, $C_{m,z}$: Factors de moment flector uniforme equivalent. — $C_{m,y}$: 1.00; $C_{m,z}$: 1.00

χ_y, χ_z: Coeficients de reducció per vinclament, al voltant dels eixos Y i Z, respectivament. — χ_y : 0.67; χ_z : 0.36

$\bar{\lambda}_y$, $\bar{\lambda}_z$: Esvelteses reduïdes amb valors no més grans que 1.00, amb relació als eixos Y i Z, respectivament. — $\bar{\lambda}_y$: 0.79; $\bar{\lambda}_z$: 1.37

α_y, α_z: Factors dependents de la classe de la secció. — α_y : 0.60; α_z : 0.60

Resistència a flexió, axial i tallant combinats (CTE DB SE-A, Article 6.2.8)

No cal reduir les resistències de càlcul a flexió i a axial, ja que es pot ignorar l'efecte d'abonyegament per esforç tallant i, a més a més, el esforç tallant sol·licitador de càlcul pèssim V_{Ed} és més petit o igual que el 50% de l'esforç tallant resistent de càlcul $V_{c,Rd}$.

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produïxen per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·EP+1.05·US(C)+1.5·Neu.

$$\mathbf{V_{Ed,z}} \leq \frac{V_{c,Rd,z}}{2} \qquad 4.11\ \text{kN} \leq 48.13\ \text{kN}$$ ✓

On:

$V_{Ed,z}$: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. $V_{Ed,z}$: 4.11 kN

$V_{c,Rd,z}$: Esforç tallant resistent de càlcul. $V_{c,Rd,z}$: 96.27 kN

Resistència a torsió (CTE DB SE-A, Article 6.2.7)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{M_{T,Ed}}{M_{T,Rd}} \leq 1 \qquad \eta : 0.101$$ ✓

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produïx per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·EP+1.05·US(C)+1.5·V1.

$M_{T,Ed}$: Moment torçor sol·licitant de càlcul pèssim. $M_{T,Ed}$: 0.61 kN·m

El moment torçor resistent de càlcul $M_{T,Rd}$ ve donat per:

$$\mathbf{M_{T,Rd}} = \frac{1}{\sqrt{3}} \cdot W_T \cdot f_{yd} \qquad M_{T,Rd} : 6.05\ \text{kN·m}$$

On:

W_T: Mòdul de resistència a torsió. W_T : 40.01 cm³

f_{yd}: Resistència de càlcul de l'acer. f_{yd} : 261.90 MPa

$$\mathbf{f_{yd}} = f_y / \gamma_{M0}$$

Essent:

f_y: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) f_y : 275.00 MPa

γ_{M0}: Coeficient parcial de seguretat del material. γ_{M0} : 1.05

Resistència a tallant Z i moment de torsió combinats (CTE DB SE-A, Article 6.2.8)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{pl,T,Rd}} \leq 1$$

η : 0.043 ✓

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produïxen en un punt situat a una distància de 0.087 m del nus N5, per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·EP+1.05·US(C)+1.5·Neu.

V_{Ed}: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. V_{Ed} : 4.11 kN

$M_{T,Ed}$: Moment torçor sol·licitant de càlcul pèssim. $M_{T,Ed}$: 0.42 kN·m

L'esforç tallant resistent de càlcul reduït $V_{pl,T,Rd}$ ve donat per:

$$\mathbf{V_{pl,T,Rd}} = \left[1 - \frac{\tau_{T,Ed}}{f_{yd}/\sqrt{3}}\right] \cdot V_{pl,Rd}$$

$V_{pl,T,Rd}$: 96.27 kN

On:

$V_{pl,Rd}$: Esforç tallant resistent de càlcul. $V_{pl,Rd}$: 103.43 kN

$\tau_{T,Ed}$: Tensions tangencials per torsió. $\tau_{T,Ed}$: 10.47 MPa

$$\tau_{T,Ed} = \frac{M_{T,Ed}}{W_t}$$

Essent:

W_T: Mòdul de resistència a torsió. W_T : 40.01 cm³

f_{yd}: Resistència de càlcul de l'acer. f_{yd} : 261.90 MPa

$$\mathbf{f_{yd}} = f_y/\gamma_{M0}$$

Essent:

f_y: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) f_y : 275.00 MPa

γ_{M0}: Coeficient parcial de seguretat del material. γ_{M0} : 1.05

Resistència a tallant Y i moment de torsió combinats (CTE DB SE-A, Article 6.2.8)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{pl,T,Rd}} \leq 1$$

η < 0.001 ✓

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produïxen per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·EP+1.05·US(C)+1.5·V1.

V_{Ed}: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. V_{Ed} : 0.02 kN

$M_{T,Ed}$: Moment torçor sol·licitant de càlcul pèssim. $M_{T,Ed}$: 0.61 kN·m

L'esforç tallant resistent de càlcul reduït $V_{pl,T,Rd}$ ve donat per:

$$\mathbf{V_{pl,T,Rd}} = \left[1 - \frac{\tau_{T,Ed}}{f_{yd}/\sqrt{3}}\right] \cdot V_{pl,Rd}$$

$V_{pl,T,Rd}$: 48.91 kN

On:

$V_{pl,Rd}$: Esforç tallant resistent de càlcul. $V_{pl,Rd}$: 54.44 kN

$\tau_{T,Ed}$: Tensions tangencials per torsió. $\tau_{T,Ed}$: 15.35 MPa

$$\tau_{T,Ed} = \frac{M_{T,Ed}}{W_t}$$

Essent:

W_T: Mòdul de resistència a torsió. W_T : 40.01 cm³

f_{yd}: Resistència de càlcul de l'acer. f_{yd} : 261.90 MPa

$$\mathbf{f_{yd}} = f_y/\gamma_{M0}$$

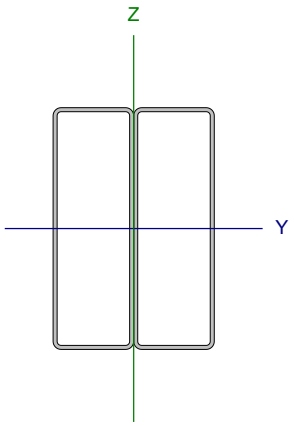
Essent:

f_y: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) f_y : 275.00 MPa

γ_{M0}: Coeficient parcial de seguretat del material. γ_{M0} : 1.05

Barra N354/N42

Perfil: TRL 150x50x2.5, Doble amb unió genèrica (Separació entre els perfils: 0.0 / 0.0 mm i Perfils independents)
Material: Acer (S275)



Nusos		Longitud (m)	Característiques mecàniques			
Inicial	Final		Àrea (cm²)	I_y (1) (cm4)	I_z (1) (cm4)	I_t (2) (cm4)
N354	N42	3.050	19.17	507.53	209.98	255.39

Notes:
(1) Inèrcia respecte l'eix indicat
(2) Moment d'inèrcia a torsió uniforme

	Vinclament		Vinclament lateral	
	Pla XY	Pla XZ	Ala sup.	Ala inf.
β	1.00	1.00	0.00	0.00
L_K	3.050	3.050	0.000	0.000
C_m	1.000	1.000	1.000	1.000
C_1	-		1.000	

Notació:
β: Coeficient de vinclament
L_K: Longitud de vinclament (m)
C_m: Coeficient de moments
C_1: Factor de modificació per al moment crític

Barra	COMPROVACIONS (CTE DB SE-A)															Estat
	$\overline{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	M_yV_z	M_zV_y	NM_yM_z	$NM_yM_zV_yV_z$	M_t	M_tV_z	M_tV_y	
N354/42	$\overline{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	x: 0.03 m η = 0.6	x: 0.03 m η = 17.1	x: 2.963 m η = 75.3	x: 0.03 m η = 0.6	x: 2.963 m η = 7.1	η = 0.1	η < 0.1	x: 0.03 m η < 0.1	x: 2.963 m η = 84.0	η < 0.1	η = 0.4	x: 2.963 m η = 7.1	η = 0.1	COMPLEIX η = 84.0

Notació:
$\overline{\lambda}$: Limitació d'esveltesa
λ_w: Abonyegament de l'ànima induïda per l'ala comprimida
N_t: Resistència a tracció
N_c: Resistència a compressió
M_y: Resistència a flexió eix Y
M_z: Resistència a flexió eix Z
V_z: Resistència a tall Z
V_y: Resistència a tall Y
M_yV_z: Resistència a moment flector Y i força tallant Z combinats
M_zV_y: Resistència a moment flector Z i força tallant Y combinats
NM_yM_z: Resistència a flexió i axial combinats
$NM_yM_zV_yV_z$: Resistència a flexió, axial i tallant combinats
M_t: Resistència a torsió
M_tV_z: Resistència a tallant Z i moment de torsió combinats
M_tV_y: Resistència a tallant Y i moment de torsió combinats
x: Distància a l'origen de la barra
η: Coeficient d'aprofitament (%)

Nota: L'anàlisi de peces compostes es realitza mitjançant la verificació de cadascun dels perfils simples que les constitueixen. Les comprovacions d'aquests perfils es realitzen per als esforços calculats a partir dels quals actuen sobre la peça composta, segons les seves característiques mecàniques. Per a les comprovacions d'estabilitat s'utilitza la esveltesa mecànica ideal, obtinguda en funció de la esveltesa de la peça i una esveltesa complementària que té en compte la separació dels enllaços entre els perfils simples.

Limitació d'esveltesa (CTE DB SE-A, Articles 6.3.1 i 6.3.2.1 - Taula 6.3)

L'esveltesa reduïda $\bar{\lambda}$ de les barres comprimides ha de ser inferior al valor 2.0.

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A_{ef} \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

$\bar{\lambda}$: 1.44 ✓

On:

Classe: Classe de la secció, segons la capacitat de deformació i de desenvolupament de la resistència plàstica dels elements plans comprimits d'una secció. — Classe : 4

A_{ef}: Àrea de la secció eficaç per les seccions de classe 4. — A_{ef} : 7.59 cm²

f_y: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) — f_y : 275.00 MPa

N_{cr}: Axial crític de vinclament elàstic. — N_{cr} : 100.45 kN

L'axial crític de vinclament elàstic N_{cr} és el menor dels valors obtinguts en a), b) i c)

a) Axial crític elàstic de vinclament per flexió respecte a l'eix Y. — $N_{cr,y}$: 565.39 kN

$$\mathbf{N_{cr,y}} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_y}{L_{ky}^2}$$

b) Axial crític elàstic de vinclament per flexió respecte a l'eix Z. — $N_{cr,z}$: 100.45 kN

$$\mathbf{N_{cr,z}} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_z}{L_{kz}^2}$$

c) Axial crític elàstic de vinclament per torsió. — $N_{cr,T}$: ∞

$$\mathbf{N_{cr,T}} = \frac{1}{i_0^2} \cdot \left[G \cdot I_t + \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_w}{L_{kt}^2} \right]$$

On:

I_y: Moment d'inèrcia de la secció bruta, respecte l'eix Y. — I_y : 253.76 cm4

I_z: Moment d'inèrcia de la secció bruta, respecte l'eix Z. — I_z : 45.08 cm4

I_t: Moment d'inèrcia a torsió uniforme. — I_t : 127.70 cm4

I_w: Constant de guerxesa de la secció. — I_w : 0.00 cm6

E: Mòdul d'elasticitat. — E : 210000 MPa

G: Mòdul d'elasticitat transversal. — G : 81000 MPa

L_{ky}: Longitud eficaç de vinclament per flexió, respecte l'eix Y. — L_{ky} : 3.050 m

L_{kz}: Longitud eficaç de vinclament per flexió, respecte l'eix Z. — L_{kz} : 3.050 m

L_{kt}: Longitud eficaç de vinclament per torsió. — L_{kt} : 0.000 m

i_0: Radi de gir polar de la secció bruta, respecte al centre de torsió. — i_0 : 5.58 cm

$$\mathbf{i_0} = \left(i_y^2 + i_z^2 + y_0^2 + z_0^2 \right)^{0.5}$$

Essent:

i_y , i_z: Ràdis de gir de la secció bruta, respecte als eixos principals d'inèrcia Y i Z. — i_y : 5.15 cm; i_z : 2.17 cm

y_0 , z_0: Coordenades del centre de torsió en la direcció dels eixos principals Y i Z, respectivament, relatives al centre de gravetat de la secció. — y_0 : 0.00 mm; z_0 : 0.00 mm

Abonyegament de l'ànima induïda per l'ala comprimida (Criteri de CYPE, basat en: Eurocodi 3 EN 1993-1-5: 2006, Article 8)

S'ha de satisfer:

$$\frac{h_w}{t_w} \leq k \frac{E}{f_{yf}} \sqrt{\frac{A_w}{A_{fc,ef}}}$$

$58.00 \leq 551.72$ ✓

On:

h_w: Altura de l'ànima. h_w : 145.00 mm

t_w: Gruix de l'ànima. t_w : 2.50 mm

A_w: Àrea de l'ànima. A_w : 7.25 cm²

$A_{fc,ef}$: Àrea reduïda de l'ala comprimida. $A_{fc,ef}$: 1.25 cm²

k: Coeficient que depèn de la classe de la secció. k : 0.30

E: Mòdul d'elasticitat. E : 210000 MPa

f_{yf}: Límit elàstic de l'acer de l'ala comprimida. f_{yf} : 275.00 MPa

Essent:

$$f_{yf} = f_y$$

Resistència a tracció (CTE DB SE-A, Article 6.2.3)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{N_{t,Ed}}{N_{t,Rd}} \leq 1$$

η : 0.006 ✓

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produïx en un punt situat a una distància de 0.030 m del nus N354, per a la combinació d'accions 0.8·PP+0.8·EP+1.5·V1.

$N_{t,Ed}$: Axial de tracció sol·licitant de càlcul pèssim. $N_{t,Ed}$: 1.50 kN

La resistència de càlcul a tracció $N_{t,Rd}$ ve donada per:

$$N_{t,Rd} = A \cdot f_{yd}$$

$N_{t,Rd}$: 251.04 kN

On:

A: Àrea bruta de la secció transversal de la barra. A : 9.59 cm²

f_{yd}: Resistència de càlcul de l'acer. f_{yd} : 261.90 MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Essent:

f_y: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) f_y : 275.00 MPa

γ_{M0}: Coeficient parcial de seguretat del material. γ_{M0} : 1.05

Resistència a compressió (CTE DB SE-A, Article 6.2.5)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{c,Rd}} \leq 1$$

η : 0.057 ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{b,Rd}} \leq 1$$

η : 0.171 ✓

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produïx en un punt situat a una distància de 0.030 m del nus N354, per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·EP+1.05·US(C)+1.5·Neu.

$N_{c,Ed}$: Axial de compressió sol·licitant de càlcul pèssim. $N_{c,Ed}$: 11.34 kN

La resistència de càlcul a compressió $N_{c,Rd}$ ve donat per:

$\mathbf{N_{c,Rd}} = A_{ef} \cdot f_{yd}$ $N_{c,Rd}$: *198.82* kN

On:

Classe: Classe de la secció, segons la capacitat de deformació i de desenvolupament de la resistència plàstica dels elements plans comprimits d'una secció. Classe : *4*

A_{ef}: Àrea de la secció eficaç per les seccions de classe 4. A_{ef} : *7.59* cm²

f_{yd}: Resistència de càlcul de l'acer. f_{yd} : *261.90* MPa

$\mathbf{f_{yd}} = f_y / \gamma_{M0}$

Essent:

f_y: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) f_y : *275.00* MPa

γ_{M0}: Coeficient parcial de seguretat del material. γ_{M0} : *1.05*

Resistència a vinclament: (CTE DB SE-A, Article 6.3.2)

La resistència de càlcul a vinclament $N_{b,Rd}$ en una barra comprimida ve donada per:

$\mathbf{N_{b,Rd}} = \chi \cdot A_{ef} \cdot f_{yd}$ $N_{b,Rd}$: *66.45* kN

On:

A_{ef}: Àrea de la secció eficaç per les seccions de classe 4. A_{ef} : *7.59* cm²

f_{yd}: Resistència de càlcul de l'acer. f_{yd} : *261.90* MPa

$\mathbf{f_{yd}} = f_y / \gamma_{M1}$

Essent:

f_y: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) f_y : *275.00* MPa

γ_{M1}: Coeficient parcial de seguretat del material. γ_{M1} : *1.05*

χ: Coeficient de reducció per vinclament.

$$\chi = \frac{1}{\Phi + \sqrt{\Phi^2 - \left(\bar{\lambda}\right)^2}} \leq 1$$

χ_y : *0.78*

χ_z : *0.33*

Essent:

$$\Phi = 0.5 \cdot \left[1 + \alpha \cdot \left(\bar{\lambda} - 0.2\right) + \left(\bar{\lambda}\right)^2\right]$$

ϕ_y : *0.78*

ϕ_z : *1.84*

α: Coeficient d'imperfecció elàstica.

α_y : *0.49*

α_z : *0.49*

$\bar{\lambda}$: Esveltesa reduïda.

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A_{ef} \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

$\bar{\lambda}_y$: *0.61*

$\bar{\lambda}_z$: *1.44*

N_{cr}: Axial crític elàstic de vinclament, obtingut com el menor dels següents valors: N_{cr} : *100.45* kN

$N_{cr,y}$: Axial crític elàstic de vinclament per flexió respecte a l'eix Y. $N_{cr,y}$: *565.39* kN

$N_{cr,z}$: Axial crític elàstic de vinclament per flexió respecte a l'eix Z. $N_{cr,z}$: *100.45* kN

$N_{cr,T}$: Axial crític elàstic de vinclament per torsió. $N_{cr,T}$: ∞

Resistència a flexió eix Y (CTE DB SE-A, Article 6.2.6)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

η : 0.753 ✓

Per flexió positiva:

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produïx en un punt situat a una distància de 2.963 m del nus N354, per a la combinació d'accions 0.8·PP+0.8·EP+1.5·V1.

M_{Ed}^{+}: Moment flector sol·licitant de càlcul pèssim. M_{Ed}^{+} : 6.09 kN·m

Per flexió negativa:

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produïx en un punt situat a una distància de 2.963 m del nus N354, per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·EP+1.05·US(C)+1.5·Neu.

M_{Ed}^{-}: Moment flector sol·licitant de càlcul pèssim. M_{Ed}^{-} : 8.58 kN·m

El moment flector resistent de càlcul $M_{c,Rd}$ ve donat per:

$$\mathbf{M_{c,Rd}} = W_{pl,y} \cdot f_{yd}$$

$M_{c,Rd}$: 11.39 kN·m

On:

Classe: Classe de la secció, segons la capacitat de deformació i de desenvolupament de la resistència plàstica dels elements plans d'una secció a flexió simple. Classe : 1

$W_{pl,y}$: Mòdul resistent plàstic corresponent a la fibra amb major tensió, per a les seccions de classe 1 i 2. $W_{pl,y}$: 43.48 cm³

f_{yd}: Resistència de càlcul de l'acer. f_{yd} : 261.90 MPa

$$\mathbf{f_{yd}} = f_y / \gamma_{M0}$$

Essent:

f_y: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) f_y : 275.00 MPa

γ_{M0}: Coeficient parcial de seguretat del material. γ_{M0} : 1.05

Resistència a vinclament lateral: (CTE DB SE-A, Article 6.3.3.2)

No procedeix, atès que les longituds de vinclament lateral són nul·les.

Resistència a flexió eix Z (CTE DB SE-A, Article 6.2.6)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

η : 0.006 ✓

Per flexió positiva:

M_{Ed}^{+}: Moment flector sol·licitant de càlcul pèssim. M_{Ed}^{+} : 0.00 kN·m

Per flexió negativa:

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produïx en un punt situat a una distància de 0.030 m del nus N354, per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·EP+1.5·US(C)+0.75·Neu.

M_{Ed}^{-}: Moment flector sol·licitant de càlcul pèssim. M_{Ed}^{-} : 0.02 kN·m

El moment flector resistent de càlcul $M_{c,Rd}$ ve donat per:

$$\mathbf{M_{c,Rd}} = W_{ef,z} \cdot f_{yd}$$

$M_{c,Rd}$: 3.66 kN·m

On:

Classe: Classe de la secció, segons la capacitat de deformació i de desenvolupament de la resistència plàstica dels elements plans d'una secció a flexió simple. Classe : 4

$W_{ef,z}$: Mòdul resistent elàstic de la secció eficaç corresponent a la fibra amb major tensió, per a les seccions de classe 4. $W_{ef,z}$: 13.98 cm³

f_{yd}: Resistència de càlcul de l'acer. f_{yd} : 261.90 MPa

$$\mathbf{f_{yd}} = f_y / \gamma_{M0}$$

Essent:

f_y: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) f_y : 275.00 MPa

γ_{M0}: Coeficient parcial de seguretat del material. γ_{M0} : 1.05

Resistència a tall Z (CTE DB SE-A, Article 6.2.4)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

η : 0.071 ✓

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produïx en un punt situat a una distància de 2.963 m del nus N354, per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·EP+1.05·US(C)+1.5·Neu.

V_{Ed}: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. V_{Ed} : 7.73 kN

L'esforç tallant resistent de càlcul $V_{c,Rd}$ ve donat per:

$$\mathbf{V_{c,Rd}} = A_V \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$

$V_{c,Rd}$: 109.63 kN

On:

A_v: Àrea transversal a tallant. A_v : 7.25 cm²

$$\mathbf{A_V} = 2 \cdot d \cdot t_w$$

Essent:

d: Alçada de l'ànima. d : 145.00 mm

t_w: Gruix de l'ànima. t_w : 2.50 mm

f_{yd}: Resistència de càlcul de l'acer. f_{yd} : 261.90 MPa

$$\mathbf{f_{yd}} = f_y / \gamma_{M0}$$

Essent:

f_y: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) f_y : 275.00 MPa

γ_{M0}: Coeficient parcial de seguretat del material. γ_{M0} : 1.05

Abonyegament per tallant de l'ànima: (CTE DB SE-A, Article 6.3.3.4)

Encara que no s'han disposat enrigidors transversals, no és necessari comprovar la resistència a l'abonyegament de l'ànima, ja que es complix:

$$\frac{\mathbf{d}}{\mathbf{t_w}} < 70 \cdot \varepsilon$$

58.00 < 64.71 ✓

On:

λ_w: Esveltesa de l'ànima. λ_w : 58.00

$$\lambda_w = \frac{d}{t_w}$$

$\lambda_{màx}$: Esveltesa màxima. $\lambda_{màx}$: 64.71

$$\lambda_{max} = 70 \cdot \varepsilon$$

ε: Factor de reducció. ε : 0.92

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{f_{ref}}{f_y}}$$

Essent:

f_{ref}: Límit elàstic de referència. f_{ref} : 235.00 MPa

f_y: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) f_y : 275.00 MPa

Resistència a tall Y (CTE DB SE-A, Article 6.2.4)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

η : 0.001 ✓

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produïx per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·EP+1.5·US(C)+0.75·Neu.

V_{Ed}: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. V_{Ed} : 0.03 kN

L'esforç tallant resistent de càlcul $V_{c,Rd}$ ve donat per:

$$\mathbf{V_{c,Rd}} = A_V \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$

$V_{c,Rd}$: 35.31 kN

On:

A_v: Àrea transversal a tallant. A_v : 2.34 cm²

$$\mathbf{A_V} = A - 2 \cdot d \cdot t_w$$

Essent:

A: Àrea de la secció bruta. A : 9.59 cm²

d: Alçada de l'ànima. d : 145.00 mm

t_w: Gruix de l'ànima. t_w : 2.50 mm

f_{yd}: Resistència de càlcul de l'acer. f_{yd} : 261.90 MPa

$$\mathbf{f_{yd}} = f_y / \gamma_{M0}$$

Essent:

f_y: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) f_y : 275.00 MPa

γ_{M0}: Coeficient parcial de seguretat del material. γ_{M0} : 1.05

Abonyegament per tallant de l'ànima: (CTE DB SE-A, Article 6.3.3.4)

Encara que no s'han disposat enrigidors transversals, no és necessari comprovar la resistència a l'abonyegament de l'ànima, ja que es complix:

$$\frac{\mathbf{b}}{\mathbf{t_f}} < 70 \cdot \varepsilon$$

20.00 < 64.71 ✓

On:

λ_w: Esveltesa de l'ànima. λ_w : 20.00

$$\lambda_{\mathbf{w}} = \frac{b}{t_f}$$

$\lambda_{màx}$: Esveltesa màxima. $\lambda_{màx}$: 64.71

$$\lambda_{\mathbf{max}} = 70 \cdot \varepsilon$$

ε: Factor de reducció. ε : 0.92

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{f_{ref}}{f_y}}$$

Essent:

f_{ref}: Límit elàstic de referència. f_{ref} : 235.00 MPa

f_y: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) f_y : 275.00 MPa

Resistència a moment flector Y i força tallant Z combinats (CTE DB SE-A, Article 6.2.8)

No és necessari reduir la resistència de càlcul a flexió, ja que l'esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim V_{Ed} no és superior al 50% de la resistència de càlcul a tallant $V_{c,Rd}$.

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2} \qquad 1.63 \text{ kN} \leq 54.81 \text{ kN}$$ ✓

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produïxen per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·EP+1.05·US(C)+1.5·V1.

V_{Ed}: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. V_{Ed} : *1.63* kN

$V_{c,Rd}$: Esforç tallant resistent de càlcul. $V_{c,Rd}$: *109.63* kN

Resistència a moment flector Z i força tallant Y combinats (CTE DB SE-A, Article 6.2.8)

No és necessari reduir la resistència de càlcul a flexió, ja que l'esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim V_{Ed} no és superior al 50% de la resistència de càlcul a tallant $V_{c,Rd}$.

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2} \qquad 0.03 \text{ kN} \leq 17.66 \text{ kN}$$ ✓

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produïxen en un punt situat a una distància de 0.030 m del nus N354, per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·EP+1.5·US(C)+0.75·Neu.

V_{Ed}: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. V_{Ed} : *0.03* kN

$V_{c,Rd}$: Esforç tallant resistent de càlcul. $V_{c,Rd}$: *35.31* kN

Resistència a flexió i axial combinats (CTE DB SE-A, Article 6.2.8)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{pl,Rd,y}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{pl,Rd,z}} \leq 1$$

η : 0.802 ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot A \cdot f_{yd}} + k_y \cdot \frac{c_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + \alpha_z \cdot k_z \cdot \frac{c_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

η : 0.840 ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot A \cdot f_{yd}} + \alpha_y \cdot k_y \cdot \frac{c_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + k_z \cdot \frac{c_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

η : 0.632 ✓

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produïxen en un punt situat a una distància de 2.963 m del nus N354, per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·EP+1.05·US(C)+1.5·Neu.

On:

$N_{c,Ed}$: Axial de compressió sol·licitant de càlcul pèssim. — $N_{c,Ed}$: 11.33 kN

$M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$: Moments flectors sol·licitants de càlcul pèssims, segons els eixos I i Z, respectivament. — $M_{y,Ed}$: 8.58 kN·m; $M_{z,Ed}$: 0.02 kN·m

Classe: Classe de la secció, segons la capacitat de deformació i de desenvolupament de la resistència plàstica dels seus elements plans, per a axial i flexió simple. — Classe : 1

$N_{pl,Rd}$: Resistència a compressió de la secció bruta. — $N_{pl,Rd}$: 251.04 kN

$M_{pl,Rd,y}$, $M_{pl,Rd,z}$: Resistència a flexió de la secció bruta en condicions plàstiques, respecte als eixos Y i Z, respectivament. — $M_{pl,Rd,y}$: 11.39 kN·m; $M_{pl,Rd,z}$: 5.22 kN·m

Resistència a vinclament: (CTE DB SE-A, Article 6.3.4.2)

A: Àrea de la secció bruta. — A : 9.59 cm²

$W_{pl,y}$, $W_{pl,z}$: Mòduls resistents plàstics corresponents a la fibra comprimida, al voltant dels eixos Y i Z, respectivament. — $W_{pl,y}$: 43.48 cm³; $W_{pl,z}$: 19.93 cm³

f_{yd}: Resistència de càlcul de l'acer. — f_{yd} : 261.90 MPa

$$\mathbf{f_{yd}} = f_y / \gamma_{M1}$$

Essent:

f_y: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) — f_y : 275.00 MPa

γ_{M1}: Coeficient parcial de seguretat del material. — γ_{M1} : 1.05

k_y, k_z: Coeficients d'interacció.

$$\mathbf{k_y} = 1 + \left(\bar{\lambda}_y - 0.2\right) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot N_{c,Rd}}$$

k_y : 1.03

$$\mathbf{k_z} = 1 + \left(\bar{\lambda}_z - 0.2\right) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot N_{c,Rd}}$$

k_z : 1.13

$C_{m,y}$, $C_{m,z}$: Factors de moment flector uniforme equivalent. — $C_{m,y}$: 1.00; $C_{m,z}$: 1.00

χ_y, χ_z: Coeficients de reducció per vinclament, al voltant dels eixos Y i Z, respectivament. — χ_y : 0.74; χ_z : 0.28

$\bar{\lambda}_y$, $\bar{\lambda}_z$: Esvelteses reduïdes amb valors no més grans que 1.00, amb relació als eixos Y i Z, respectivament. — $\bar{\lambda}_y$: 0.68; $\bar{\lambda}_z$: 1.62

α_y, α_z: Factors dependents de la classe de la secció. — α_y : 0.60; α_z : 0.60

Resistència a flexió, axial i tallant combinats (CTE DB SE-A, Article 6.2.8)

No cal reduir les resistències de càlcul a flexió i a axial, ja que es pot ignorar l'efecte d'abonyegament per esforç tallant i, a més a més, el esforç tallant sol·licitador de càlcul pèssim V_{Ed} és més petit o igual que el 50% de l'esforç tallant resistent de càlcul $V_{c,Rd}$.

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produïxen per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·EP+1.05·US(C)+1.5·V1.

$$\mathbf{V_{Ed,z}} \leq \frac{V_{c,Rd,z}}{2}$$

1.63 kN ≤ 54.71 kN ✓

On:

$V_{Ed,z}$: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. $V_{Ed,z}$: 1.63 kN

$V_{c,Rd,z}$: Esforç tallant resistent de càlcul. $V_{c,Rd,z}$: 109.43 kN

Resistència a torsió (CTE DB SE-A, Article 6.2.7)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{M_{T,Ed}}{M_{T,Rd}} \leq 1$$

η : 0.004 ✓

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produïx per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·EP+1.5·US(C)+0.75·Neu.

$M_{T,Ed}$: Moment torçor sol·licitant de càlcul pèssim. $M_{T,Ed}$: 0.02 kN·m

El moment torçor resistent de càlcul $M_{T,Rd}$ ve donat per:

$$\mathbf{M_{T,Rd}} = \frac{1}{\sqrt{3}} \cdot W_T \cdot f_{yd}$$

$M_{T,Rd}$: 5.30 kN·m

On:

W_T: Mòdul de resistència a torsió. W_T : 35.03 cm³

f_{yd}: Resistència de càlcul de l'acer. f_{yd} : 261.90 MPa

$$\mathbf{f_{yd}} = f_y / \gamma_{M0}$$

Essent:

f_y: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) f_y : 275.00 MPa

γ_{M0}: Coeficient parcial de seguretat del material. γ_{M0} : 1.05

Resistència a tallant Z i moment de torsió combinats (CTE DB SE-A, Article 6.2.8)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{pl,T,Rd}} \leq 1$$

η : 0.071 ✓

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produïxen en un punt situat a una distància de 2.963 m del nus N354, per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·EP+1.05·US(C)+1.5·Neu.

V_{Ed}: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. V_{Ed} : 7.73 kN

$M_{T,Ed}$: Moment torçor sol·licitant de càlcul pèssim. $M_{T,Ed}$: 0.02 kN·m

L'esforç tallant resistent de càlcul reduït $V_{pl,T,Rd}$ ve donat per:

$$\mathbf{V_{pl,T,Rd}} = \left[1 - \frac{\tau_{T,Ed}}{f_{yd}/\sqrt{3}}\right] \cdot V_{pl,Rd}$$

$V_{pl,T,Rd}$: 109.19 kN

On:

$V_{pl,Rd}$: Esforç tallant resistent de càlcul. $V_{pl,Rd}$: 109.63 kN

$\tau_{T,Ed}$: Tensions tangencials per torsió. $\tau_{T,Ed}$: 0.60 MPa

$$\tau_{T,Ed} = \frac{M_{T,Ed}}{W_t}$$

Essent:

W_T: Mòdul de resistència a torsió. W_T : 35.03 cm³

f_{yd}: Resistència de càlcul de l'acer. f_{yd} : 261.90 MPa

$$\mathbf{f_{yd}} = f_y/\gamma_{M0}$$

Essent:

f_y: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) f_y : 275.00 MPa

γ_{M0}: Coeficient parcial de seguretat del material. γ_{M0} : 1.05

Resistència a tallant Y i moment de torsió combinats (CTE DB SE-A, Article 6.2.8)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{pl,T,Rd}} \leq 1$$

η : 0.001 ✓

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produïxen per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·EP+1.5·US(C)+0.75·Neu.

V_{Ed}: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. V_{Ed} : 0.03 kN

$M_{T,Ed}$: Moment torçor sol·licitant de càlcul pèssim. $M_{T,Ed}$: 0.02 kN·m

L'esforç tallant resistent de càlcul reduït $V_{pl,T,Rd}$ ve donat per:

$$\mathbf{V_{pl,T,Rd}} = \left[1 - \frac{\tau_{T,Ed}}{f_{yd}/\sqrt{3}}\right] \cdot V_{pl,Rd}$$

$V_{pl,T,Rd}$: 35.17 kN

On:

$V_{pl,Rd}$: Esforç tallant resistent de càlcul. $V_{pl,Rd}$: 35.31 kN

$\tau_{T,Ed}$: Tensions tangencials per torsió. $\tau_{T,Ed}$: 0.60 MPa

$$\tau_{T,Ed} = \frac{M_{T,Ed}}{W_t}$$

Essent:

W_T: Mòdul de resistència a torsió. W_T : 35.03 cm³

f_{yd}: Resistència de càlcul de l'acer. f_{yd} : 261.90 MPa

$$\mathbf{f_{yd}} = f_y/\gamma_{M0}$$

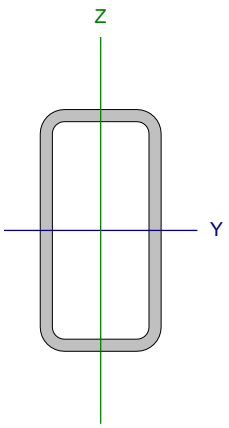
Essent:

f_y: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) f_y : 275.00 MPa

γ_{M0}: Coeficient parcial de seguretat del material. γ_{M0} : 1.05

Barra N30/N40

Perfil: TRP 120x60x6.02
Material: Acer (S275)



Nusos		Longitud (m)	Característiques mecàniques			
Inicial	Final		Àrea (cm²)	I_y [1] (cm4)	I_z [1] (cm4)	I_t [2] (cm4)
N30	N40	2.750	19.27	326.97	108.01	279.52

Notes:
[1] *Inèrcia respecte l'eix indicat*
[2] *Moment d'inèrcia a torsió uniforme*

	Vinclament		Vinclament lateral	
	Pla XY	Pla XZ	Ala sup.	Ala inf.
β	1.00	1.00	0.00	0.00
L_K	2.750	2.750	0.000	0.000
C_m	1.000	1.000	1.000	1.000
C_1	-		1.000	

Notació:
β*: Coeficient de vinclament*
L_K*: Longitud de vinclament (m)*
C_m*: Coeficient de moments*
C_1*: Factor de modificació per al moment crític*

Barra	COMPROVACIONS (CTE DB SE-A)															Estat
	$\overline{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	M_yV_z	M_zV_y	NM_yM_z	$NM_yM_zV_yV_z$	M_t	M_tV_z	M_tV_y	
N30/N40	$\overline{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	N_{Ed} = 0.00 N.P.[1]	x: 0.08 m η = 29.9	x: 2.67 m η = 0.9	x: 2.67 m η = 43.4	η < 0.1	η = 3.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 2.67 m η = 82.0	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.[2]	N.P.[3]	N.P.[3]	COMPLEIX η = 82.0

Notació:
$\overline{\lambda}$*: Limitació d'esveltesa*
λ_w*: Abonyegament de l'ànima induïda per l'ala comprimida*
N_t*: Resistència a tracció*
N_c*: Resistència a compressió*
M_y*: Resistència a flexió eix Y*
M_z*: Resistència a flexió eix Z*
V_z*: Resistència a tall Z*
V_y*: Resistència a tall Y*
M_yV_z*: Resistència a moment flector Y i força tallant Z combinats*
M_zV_y*: Resistència a moment flector Z i força tallant Y combinats*
NM_yM_z*: Resistència a flexió i axial combinats*
$NM_yM_zV_yV_z$*: Resistència a flexió, axial i tallant combinats*
M_t*: Resistència a torsió*
M_tV_z*: Resistència a tallant Z i moment de torsió combinats*
M_tV_y*: Resistència a tallant Y i moment de torsió combinats*
x: Distància a l'origen de la barra
η*: Coeficient d'aprofitament (%)*
N.P.: No procedeix

Comprovacions que no procedeixen (N.P.):
[1] *La comprovació no procedeix, ja que no hi ha axial de tracció.*
[2] *La comprovació no procedeix, ja que no hi ha moment torçor.*
[3] *No hi ha interacció entre moment torçor i esforç tallant per a cap combinació. Per tant, la comprovació no procedeix.*

Limitació d'esveltesa (CTE DB SE-A, Articles 6.3.1 i 6.3.2.1 - Taula 6.3)

L'esveltesa reduïda $\bar{\lambda}$ de les barres comprimides ha de ser inferior al valor 2.0.

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

$\bar{\lambda}$: 1.34 ✓

On:

Classe: Classe de la secció, segons la capacitat de deformació i de desenvolupament de la resistència plàstica dels elements plans comprimits d'una secció. — Classe : 1

A: Àrea de la secció bruta per les seccions de classe 1, 2 i 3. — A : 19.27 cm²

f_y: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) — f_y : 275.00 MPa

N_{cr}: Axial crític de vinclament elàstic. — N_{cr} : 296.02 kN

L'axial crític de vinclament elàstic N_{cr} és el menor dels valors obtinguts en a), b) i c)

a) Axial crític elàstic de vinclament per flexió respecte a l'eix Y. — $N_{cr,y}$: 896.10 kN

$$\mathbf{N_{cr,y}} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_y}{L_{ky}^2}$$

b) Axial crític elàstic de vinclament per flexió respecte a l'eix Z. — $N_{cr,z}$: 296.02 kN

$$\mathbf{N_{cr,z}} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_z}{L_{kz}^2}$$

c) Axial crític elàstic de vinclament per torsió. — $N_{cr,T}$: ∞

$$\mathbf{N_{cr,T}} = \frac{1}{i_0^2} \cdot \left[G \cdot I_t + \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_w}{L_{kt}^2} \right]$$

On:

I_y: Moment d'inèrcia de la secció bruta, respecte l'eix Y. — I_y : 326.97 cm4

I_z: Moment d'inèrcia de la secció bruta, respecte l'eix Z. — I_z : 108.01 cm4

I_t: Moment d'inèrcia a torsió uniforme. — I_t : 279.52 cm4

I_w: Constant de guerxesa de la secció. — I_w : 0.00 cm6

E: Mòdul d'elasticitat. — E : 210000 MPa

G: Mòdul d'elasticitat transversal. — G : 81000 MPa

L_{ky}: Longitud eficaç de vinclament per flexió, respecte l'eix Y. — L_{ky} : 2.750 m

L_{kz}: Longitud eficaç de vinclament per flexió, respecte l'eix Z. — L_{kz} : 2.750 m

L_{kt}: Longitud eficaç de vinclament per torsió. — L_{kt} : 0.000 m

i_0: Radi de gir polar de la secció bruta, respecte al centre de torsió. — i_0 : 4.75 cm

$$\mathbf{i_0} = \left(i_y^2 + i_z^2 + y_0^2 + z_0^2 \right)^{0.5}$$

Essent:

i_y , i_z: Ràdis de gir de la secció bruta, respecte als eixos principals d'inèrcia Y i Z. — i_y : 4.12 cm; i_z : 2.37 cm

y_0 , z_0: Coordenades del centre de torsió en la direcció dels eixos principals Y i Z, respectivament, relatives al centre de gravetat de la secció. — y_0 : 0.00 mm; z_0 : 0.00 mm

Abonyegament de l'ànima induïda per l'ala comprimida (Criteri de CYPE, basat en: Eurocodi 3 EN 1993-1-5: 2006, Article 8)

S'ha de satisfer:

$$\frac{h_w}{t_w} \leq k \frac{E}{f_{yf}} \sqrt{\frac{A_w}{A_{fc,ef}}}$$

$17.93 \leq 434.59$ ✓

On:

h_w: Altura de l'ànima. h_w : 107.96 mm

t_w: Gruix de l'ànima. t_w : 6.02 mm

A_w: Àrea de l'ànima. A_w : 13.00 cm²

$A_{fc,ef}$: Àrea reduïda de l'ala comprimida. $A_{fc,ef}$: 3.61 cm²

k: Coeficient que depèn de la classe de la secció. k : 0.30

E: Mòdul d'elasticitat. E : 210000 MPa

f_{yf}: Límit elàstic de l'acer de l'ala comprimida. f_{yf} : 275.00 MPa

Essent:

$$f_{yf} = f_y$$

Resistència a tracció (CTE DB SE-A, Article 6.2.3)

La comprovació no procedeix, ja que no hi ha axial de tracció.

Resistència a compressió (CTE DB SE-A, Article 6.2.5)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{c,Rd}} \leq 1$$

η : 0.112 ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{b,Rd}} \leq 1$$

η : 0.299 ✓

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produïx en un punt situat a una distància de 0.080 m del nus N30, per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·EP+1.5·US(C)+0.75·Neu.

$N_{c,Ed}$: Axial de compressió sol·licitant de càlcul pèssim. $N_{c,Ed}$: 56.31 kN

La resistència de càlcul a compressió $N_{c,Rd}$ ve donat per:

$$N_{c,Rd} = A \cdot f_{yd}$$

$N_{c,Rd}$: 504.67 kN

On:

Classe: Classe de la secció, segons la capacitat de deformació i de desenvolupament de la resistència plàstica dels elements plans comprimits d'una secció. Classe : 1

A: Àrea de la secció bruta per les seccions de classe 1, 2 i 3. A : 19.27 cm²

f_{yd}: Resistència de càlcul de l'acer. f_{yd} : 261.90 MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Essent:

f_y: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) f_y : 275.00 MPa

γ_{M0}: Coeficient parcial de seguretat del material. γ_{M0} : 1.05

Resistència a vinclament: (CTE DB SE-A, Article 6.3.2)

La resistència de càlcul a vinclament $N_{b,Rd}$ en una barra comprimida ve donada per:

$$N_{b,Rd} = \chi \cdot A \cdot f_{yd}$$

$N_{b,Rd}$: 188.33 kN

On:

A: Àrea de la secció bruta per les seccions de classe 1, 2 i 3. A : 19.27 cm²

f_{yd}: Resistència de càlcul de l'acer. f_{yd} : 261.90 MPa

$$\mathbf{f_{yd}} = f_y / \gamma_{M1}$$

Essent:

f_y: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) f_y : 275.00 MPa

γ_{M1}: Coeficient parcial de seguretat del material. γ_{M1} : 1.05

χ: Coeficient de reducció per vinclament.

$$\chi = \frac{1}{\Phi + \sqrt{\Phi^2 - \left(\overline{\lambda}\right)^2}} \leq 1$$

χ_y : 0.68

χ_z : 0.37

Essent:

$$\Phi = 0.5 \cdot \left[1 + \alpha \cdot \left(\overline{\lambda} - 0.2\right) + \left(\overline{\lambda}\right)^2\right]$$

ϕ_y : 0.94

ϕ_z : 1.67

α: Coeficient d'imperfecció elàstica.

α_y : 0.49

α_z : 0.49

$\overline{\lambda}$: Esveltesa reduïda.

$$\overline{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

$\overline{\lambda}_y$: 0.77

$\overline{\lambda}_z$: 1.34

N_{cr}: Axial crític elàstic de vinclament, obtingut com el menor dels següents valors: N_{cr} : 296.02 kN

$N_{cr,y}$: Axial crític elàstic de vinclament per flexió respecte a l'eix Y. $N_{cr,y}$: 896.10 kN

$N_{cr,z}$: Axial crític elàstic de vinclament per flexió respecte a l'eix Z. $N_{cr,z}$: 296.02 kN

$N_{cr,T}$: Axial crític elàstic de vinclament per torsió. $N_{cr,T}$: ∞

Resistència a flexió eix Y (CTE DB SE-A, Article 6.2.6)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

η : 0.009 ✓

Per flexió positiva:

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produïx en un punt situat a una distància de 2.670 m del nus N30, per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·EP+1.05·US(C)+1.5·Neu.

M_{Ed}^{+}: Moment flector sol·licitant de càlcul pèssim. M_{Ed}^{+} : 0.17 kN·m

Per flexió negativa:

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produïx en un punt situat a una distància de 2.670 m del nus N30, per a la combinació d'accions 0.8·PP+0.8·EP+1.5·V1.

M_{Ed}^{-}: Moment flector sol·licitant de càlcul pèssim. M_{Ed}^{-} : 0.15 kN·m

El moment flector resistent de càlcul $M_{c,Rd}$ ve donat per:

$$\mathbf{M_{c,Rd}} = W_{pl,y} \cdot f_{yd}$$

$M_{c,Rd}$: 18.48 kN·m

On:

Classe: Classe de la secció, segons la capacitat de deformació i de desenvolupament de la resistència plàstica dels elements plans d'una secció a flexió simple. Classe : 1

$W_{pl,y}$: Mòdul resistent plàstic corresponent a la fibra amb major tensió, per a les seccions de classe 1 i 2. $W_{pl,y}$: 70.56 cm³

f_{yd}: Resistència de càlcul de l'acer. f_{yd} : 261.90 MPa

$$\mathbf{f_{yd}} = f_y / \gamma_{M0}$$

Essent:

f_y: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) f_y : 275.00 MPa

γ_{M0}: Coeficient parcial de seguretat del material. γ_{M0} : 1.05

Resistència a vinclament lateral: (CTE DB SE-A, Article 6.3.3.2)

No procedeix, atès que les longituds de vinclament lateral són nul·les.

Resistència a flexió eix Z (CTE DB SE-A, Article 6.2.6)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

η : 0.434 ✓

Per flexió positiva:

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produïx en un punt situat a una distància de 2.670 m del nus N30, per a la combinació d'accions 0.8·PP+0.8·EP+1.5·V1.

M_{Ed}^{+}: Moment flector sol·licitant de càlcul pèssim. M_{Ed}^{+} : 3.65 kN·m

Per flexió negativa:

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produïx en un punt situat a una distància de 2.670 m del nus N30, per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·EP+1.05·US(C)+1.5·Neu.

M_{Ed}^{-}: Moment flector sol·licitant de càlcul pèssim. M_{Ed}^{-} : 4.90 kN·m

El moment flector resistent de càlcul $M_{c,Rd}$ ve donat per:

$$\mathbf{M_{c,Rd}} = W_{pl,z} \cdot f_{yd}$$

$M_{c,Rd}$: 11.28 kN·m

On:

Classe: Classe de la secció, segons la capacitat de deformació i de desenvolupament de la resistència plàstica dels elements plans d'una secció a flexió simple. Classe : 1

$W_{pl,z}$: Mòdul resistent plàstic corresponent a la fibra amb major tensió, per a les seccions de classe 1 i 2. $W_{pl,z}$: 43.08 cm³

f_{yd}: Resistència de càlcul de l'acer. f_{yd} : 261.90 MPa

$$\mathbf{f_{yd}} = f_y / \gamma_{M0}$$

Essent:

f_y: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) f_y : 275.00 MPa

γ_{M0}: Coeficient parcial de seguretat del material. γ_{M0} : 1.05

Resistència a tall Z (CTE DB SE-A, Article 6.2.4)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

η < 0.001 ✓

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produïx per a la combinació d'accions 1.35·PP+0.8·EP+1.5·V1.

V_{Ed}: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. V_{Ed} : 0.04 kN

L'esforç tallant resistent de càlcul $V_{c,Rd}$ ve donat per:

$$\mathbf{V_{c,Rd}} = A_V \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$

$V_{c,Rd}$: 196.55 kN

On:

A_v: Àrea transversal a tallant. A_v : 13.00 cm²

$$\mathbf{A_V} = 2 \cdot d \cdot t_w$$

Essent:

d: Alçada de l'ànima. d : 107.96 mm

t_w: Gruix de l'ànima. t_w : 6.02 mm

f_{yd}: Resistència de càlcul de l'acer. f_{yd} : 261.90 MPa

$$\mathbf{f_{yd}} = f_y / \gamma_{M0}$$

Essent:

f_y: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) f_y : 275.00 MPa

γ_{M0}: Coeficient parcial de seguretat del material. γ_{M0} : 1.05

Abonyegament per tallant de l'ànima: (CTE DB SE-A, Article 6.3.3.4)

Encara que no s'han disposat enrigidors transversals, no és necessari comprovar la resistència a l'abonyegament de l'ànima, ja que es complix:

$$\frac{\mathbf{d}}{\mathbf{t_w}} < 70 \cdot \varepsilon$$

17.93 < 64.71 ✓

On:

λ_w: Esveltesa de l'ànima. λ_w : 17.93

$$\lambda_w = \frac{d}{t_w}$$

$\lambda_{màx}$: Esveltesa màxima. $\lambda_{màx}$: 64.71

$$\lambda_{max} = 70 \cdot \varepsilon$$

ε: Factor de reducció. ε : 0.92

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{f_{ref}}{f_y}}$$

Essent:

f_{ref}: Límit elàstic de referència. f_{ref} : 235.00 MPa

f_y: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) f_y : 275.00 MPa

Resistència a tall Y (CTE DB SE-A, Article 6.2.4)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

η : 0.032 ✓

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produïx per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·EP+1.05·US(C)+1.5·Neu.

V_{Ed}: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. V_{Ed} : 3.02 kN

L'esforç tallant resistent de càlcul $V_{c,Rd}$ ve donat per:

$$\mathbf{V_{c,Rd}} = A_V \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$

$V_{c,Rd}$: 94.82 kN

On:

A_v: Àrea transversal a tallant. A_v : 6.27 cm²

$$\mathbf{A_V} = A - 2 \cdot d \cdot t_w$$

Essent:

A: Àrea de la secció bruta. A : 19.27 cm²

d: Alçada de l'ànima. d : 107.96 mm

t_w: Gruix de l'ànima. t_w : 6.02 mm

f_{yd}: Resistència de càlcul de l'acer. f_{yd} : 261.90 MPa

$$\mathbf{f_{yd}} = f_y / \gamma_{M0}$$

Essent:

f_y: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) f_y : 275.00 MPa

γ_{M0}: Coeficient parcial de seguretat del material. γ_{M0} : 1.05

Abonyegament per tallant de l'ànima: (CTE DB SE-A, Article 6.3.3.4)

Encara que no s'han disposat enrigidors transversals, no és necessari comprovar la resistència a l'abonyegament de l'ànima, ja que es complix:

$$\frac{\mathbf{b}}{\mathbf{t_f}} < 70 \cdot \varepsilon$$

9.97 < 64.71 ✓

On:

λ_w: Esveltesa de l'ànima. λ_w : 9.97

$$\lambda_w = \frac{b}{t_f}$$

$\lambda_{màx}$: Esveltesa màxima. $\lambda_{màx}$: 64.71

$$\lambda_{max} = 70 \cdot \varepsilon$$

ε: Factor de reducció. ε : 0.92

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{f_{ref}}{f_y}}$$

Essent:

f_{ref}: Límit elàstic de referència. f_{ref} : 235.00 MPa

f_y: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) f_y : 275.00 MPa

Resistència a moment flector Y i força tallant Z combinats (CTE DB SE-A, Article 6.2.8)

No és necessari reduir la resistència de càlcul a flexió, ja que l'esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim V_{Ed} no és superior al 50% de la resistència de càlcul a tallant $V_{c,Rd}$.

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2} \qquad 0.04 \text{ kN} \leq 98.27 \text{ kN}$$ ✓

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produïxen per a la combinació d'accions 1.35·PP+0.8·EP+1.5·V1.

V_{Ed}: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. V_{Ed} : *0.04* kN

$V_{c,Rd}$: Esforç tallant resistent de càlcul. $V_{c,Rd}$: *196.55* kN

Resistència a moment flector Z i força tallant Y combinats (CTE DB SE-A, Article 6.2.8)

No és necessari reduir la resistència de càlcul a flexió, ja que l'esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim V_{Ed} no és superior al 50% de la resistència de càlcul a tallant $V_{c,Rd}$.

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2} \qquad 3.02 \text{ kN} \leq 47.41 \text{ kN}$$ ✓

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produïxen per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·EP+1.05·US(C)+1.5·Neu.

V_{Ed}: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. V_{Ed} : *3.02* kN

$V_{c,Rd}$: Esforç tallant resistent de càlcul. $V_{c,Rd}$: *94.82* kN

Resistència a flexió i axial combinats (CTE DB SE-A, Article 6.2.8)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{pl,Rd,y}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{pl,Rd,z}} \leq 1$$

η : 0.548 ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot A \cdot f_{yd}} + k_y \cdot \frac{c_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + \alpha_z \cdot k_z \cdot \frac{c_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

η : 0.483 ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot A \cdot f_{yd}} + \alpha_y \cdot k_y \cdot \frac{c_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + k_z \cdot \frac{c_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

η : 0.820 ✓

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produïxen en un punt situat a una distància de 2.670 m del nus N30, per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·EP+1.05·US(C)+1.5·Neu.

On:

$N_{c,Ed}$: Axial de compressió sol·licitant de càlcul pèssim. — $N_{c,Ed}$: 53.06 kN

$M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$: Moments flectors sol·licitants de càlcul pèssims, segons els eixos I i Z, respectivament. — $M_{y,Ed}^{+}$: 0.17 kN·m; $M_{z,Ed}^{-}$: 4.90 kN·m

Classe: Classe de la secció, segons la capacitat de deformació i de desenvolupament de la resistència plàstica dels seus elements plans, per a axial i flexió simple. — Classe : 1

$N_{pl,Rd}$: Resistència a compressió de la secció bruta. — $N_{pl,Rd}$: 504.67 kN

$M_{pl,Rd,y}$, $M_{pl,Rd,z}$: Resistència a flexió de la secció bruta en condicions plàstiques, respecte als eixos Y i Z, respectivament. — $M_{pl,Rd,y}$: 18.48 kN·m; $M_{pl,Rd,z}$: 11.28 kN·m

Resistència a vinclament: (CTE DB SE-A, Article 6.3.4.2)

A: Àrea de la secció bruta. — A : 19.27 cm²

$W_{pl,y}$, $W_{pl,z}$: Mòduls resistents plàstics corresponents a la fibra comprimida, al voltant dels eixos Y i Z, respectivament. — $W_{pl,y}$: 70.56 cm³; $W_{pl,z}$: 43.08 cm³

f_{yd}: Resistència de càlcul de l'acer. — f_{yd} : 261.90 MPa

$$\mathbf{f_{yd}} = f_y / \gamma_{M1}$$

Essent:

f_y: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) — f_y : 275.00 MPa

γ_{M1}: Coeficient parcial de seguretat del material. — γ_{M1} : 1.05

k_y, k_z: Coeficients d'interacció.

$$\mathbf{k_y} = 1 + \left(\bar{\lambda}_y - 0.2\right) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot N_{c,Rd}}$$

k_y : 1.09

$$\mathbf{k_z} = 1 + \left(\bar{\lambda}_z - 0.2\right) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot N_{c,Rd}}$$

k_z : 1.23

$C_{m,y}$, $C_{m,z}$: Factors de moment flector uniforme equivalent. — $C_{m,y}$: 1.00; $C_{m,z}$: 1.00

χ_y, χ_z: Coeficients de reducció per vinclament, al voltant dels eixos Y i Z, respectivament. — χ_y : 0.68; χ_z : 0.37

$\bar{\lambda}_y$, $\bar{\lambda}_z$: Esvelteses reduïdes amb valors no més grans que 1.00, amb relació als eixos Y i Z, respectivament. — $\bar{\lambda}_y$: 0.77; $\bar{\lambda}_z$: 1.34

α_y, α_z: Factors dependents de la classe de la secció. — α_y : 0.60; α_z : 0.60

Resistència a flexió, axial i tallant combinats (CTE DB SE-A, Article 6.2.8)

No cal reduir les resistències de càlcul a flexió i a axial, ja que es pot ignorar l'efecte d'abonyegament per esforç tallant i, a més a més, el esforç tallant sol·licitador de càlcul pèssim V_{Ed} és més petit o igual que el 50% de l'esforç tallant resistent de càlcul $V_{c,Rd}$.

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produïxen per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·EP+1.05·US(C)+1.5·Neu.

$$\mathbf{V_{Ed,y}} \leq \frac{V_{c,Rd,y}}{2} \qquad 3.02\ \text{kN} \leq 47.41\ \text{kN}$$ ✓

On:

$V_{Ed,y}$: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. $V_{Ed,y}$: 3.02 kN

$V_{c,Rd,y}$: Esforç tallant resistent de càlcul. $V_{c,Rd,y}$: 94.82 kN

Resistència a torsió (CTE DB SE-A, Article 6.2.7)

La comprovació no procedeix, ja que no hi ha moment torçor.

Resistència a tallant Z i moment de torsió combinats (CTE DB SE-A, Article 6.2.8)

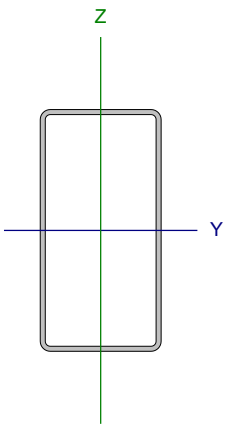
No hi ha interacció entre moment torçor i esforç tallant per a cap combinació. Per tant, la comprovació no procedeix.

Resistència a tallant Y i moment de torsió combinats (CTE DB SE-A, Article 6.2.8)

No hi ha interacció entre moment torçor i esforç tallant per a cap combinació. Per tant, la comprovació no procedeix.

Barra N187/N352

Perfil: TRL 120x60x2.5
Material: Acer (S275)



Nusos		Longitud (m)	Característiques mecàniques			
Inicial	Final		Àrea (cm²)	$I_y^{(1)}$ (cm4)	$I_z^{(1)}$ (cm4)	$I_t^{(2)}$ (cm4)
N187	N352	2.750	8.59	161.01	55.06	132.54

Notes:
(1) Inèrcia respecte l'eix indicat
(2) Moment d'inèrcia a torsió uniforme

	Vinclament		Vinclament lateral	
	Pla XY	Pla XZ	Ala sup.	Ala inf.
β	1.00	1.00	0.00	0.00
L_K	2.750	2.750	0.000	0.000
C_m	1.000	1.000	1.000	1.000
C_1	-		1.000	

Notació:
β: Coeficient de vinclament
L_K: Longitud de vinclament (m)
C_m: Coeficient de moments
C_1: Factor de modificació per al moment crític

Barra	COMPROVACIONS (CTE DB SE-A)															Estat
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	M_yV_z	M_zV_y	NM_yM_z	$NM_yM_zV_yV_z$	M_t	M_tV_z	M_tV_y	
N187/N352	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	x: 2.689 m η = 5.7	x: 0.08 m η = 9.4	x: 0.08 m η = 15.1	x: 2.69 m η = 54.1	η = 0.9	η = 2.8	η < 0.1	η < 0.1	x: 2.69 m η = 63.4	η < 0.1	η = 0.4	η = 0.9	η = 2.9	COMPLEIX η = 63.4

Notació:
$\bar{\lambda}$: Limitació d'esveltesa
λ_w: Abonyegament de l'ànima induïda per l'ala comprimida
N_t: Resistència a tracció
N_c: Resistència a compressió
M_y: Resistència a flexió eix Y
M_z: Resistència a flexió eix Z
V_z: Resistència a tall Z
V_y: Resistència a tall Y
M_yV_z: Resistència a moment flector Y i força tallant Z combinats
M_zV_y: Resistència a moment flector Z i força tallant Y combinats
NM_yM_z: Resistència a flexió i axial combinats
$NM_yM_zV_yV_z$: Resistència a flexió, axial i tallant combinats
M_t: Resistència a torsió
M_tV_z: Resistència a tallant Z i moment de torsió combinats
M_tV_y: Resistència a tallant Y i moment de torsió combinats
x: Distància a l'origen de la barra
η: Coeficient d'aprofitament (%)

Limitació d'esveltesa (CTE DB SE-A, Articles 6.3.1 i 6.3.2.1 - Taula 6.3)

L'esveltesa reduïda $\bar{\lambda}$ de les barres comprimides ha de ser inferior al valor 2.0.

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A_{ef} \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

$\bar{\lambda}$: 1.19 ✓

On:

Classe: Classe de la secció, segons la capacitat de deformació i de desenvolupament de la resistència plàstica dels elements plans comprimits d'una secció. — Classe : 4

A_{ef}: Àrea de la secció eficaç per les seccions de classe 4. — A_{ef} : 7.75 cm²

f_y: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) — f_y : 275.00 MPa

N_{cr}: Axial crític de vinclament elàstic. — N_{cr} : 150.89 kN

L'axial crític de vinclament elàstic N_{cr} és el menor dels valors obtinguts en a), b) i c)

a) Axial crític elàstic de vinclament per flexió respecte a l'eix Y. — $N_{cr,y}$: 441.27 kN

$$\mathbf{N_{cr,y}} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_y}{L_{ky}^2}$$

b) Axial crític elàstic de vinclament per flexió respecte a l'eix Z. — $N_{cr,z}$: 150.89 kN

$$\mathbf{N_{cr,z}} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_z}{L_{kz}^2}$$

c) Axial crític elàstic de vinclament per torsió. — $N_{cr,T}$: ∞

$$\mathbf{N_{cr,T}} = \frac{1}{i_0^2} \cdot \left[G \cdot I_t + \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_w}{L_{kt}^2} \right]$$

On:

I_y: Moment d'inèrcia de la secció bruta, respecte l'eix Y. — I_y : 161.01 cm4

I_z: Moment d'inèrcia de la secció bruta, respecte l'eix Z. — I_z : 55.06 cm4

I_t: Moment d'inèrcia a torsió uniforme. — I_t : 132.54 cm4

I_w: Constant de guerxesa de la secció. — I_w : 0.00 cm6

E: Mòdul d'elasticitat. — E : 210000 MPa

G: Mòdul d'elasticitat transversal. — G : 81000 MPa

L_{ky}: Longitud eficaç de vinclament per flexió, respecte l'eix Y. — L_{ky} : 2.750 m

L_{kz}: Longitud eficaç de vinclament per flexió, respecte l'eix Z. — L_{kz} : 2.750 m

L_{kt}: Longitud eficaç de vinclament per torsió. — L_{kt} : 0.000 m

i_0: Radi de gir polar de la secció bruta, respecte al centre de torsió. — i_0 : 5.02 cm

$$\mathbf{i_0} = \left(i_y^2 + i_z^2 + y_0^2 + z_0^2 \right)^{0.5}$$

Essent:

i_y , i_z: Ràdis de gir de la secció bruta, respecte als eixos principals d'inèrcia Y i Z. — i_y : 4.33 cm; i_z : 2.53 cm

y_0 , z_0: Coordenades del centre de torsió en la direcció dels eixos principals Y i Z, respectivament, relatives al centre de gravetat de la secció. — y_0 : 0.00 mm; z_0 : 0.00 mm

Abonyegament de l'ànima induïda per l'ala comprimida (Criteri de CYPE, basat en: Eurocodi 3 EN 1993-1-5: 2006, Article 8)

S'ha de satisfer:

$$\frac{h_w}{t_w} \leq k \frac{E}{f_{yf}} \sqrt{\frac{A_w}{A_{fc,ef}}} \qquad 46.00 \leq 448.53 \quad \checkmark$$

On:

h_w: Altura de l'ànima. h_w : 115.00 mm

t_w: Gruix de l'ànima. t_w : 2.50 mm

A_w: Àrea de l'ànima. A_w : 5.75 cm²

$A_{fc,ef}$: Àrea reduïda de l'ala comprimida. $A_{fc,ef}$: 1.50 cm²

k: Coeficient que depèn de la classe de la secció. k : 0.30

E: Mòdul d'elasticitat. E : 210000 MPa

f_{yf}: Límit elàstic de l'acer de l'ala comprimida. f_{yf} : 275.00 MPa

Essent:

$$f_{yf} = f_y$$

Resistència a tracció (CTE DB SE-A, Article 6.2.3)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{N_{t,Ed}}{N_{t,Rd}} \leq 1 \qquad \eta : 0.057 \quad \checkmark$$

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produïx en un punt situat a una distància de 2.689 m del nus N187, per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·EP+1.05·US(C)+1.5·V1.

$N_{t,Ed}$: Axial de tracció sol·licitant de càlcul pèssim. $N_{t,Ed}$: 12.89 kN

La resistència de càlcul a tracció $N_{t,Rd}$ ve donada per:

$$N_{t,Rd} = A \cdot f_{yd} \qquad N_{t,Rd} : 224.85 \text{ kN}$$

On:

A: Àrea bruta de la secció transversal de la barra. A : 8.59 cm²

f_{yd}: Resistència de càlcul de l'acer. f_{yd} : 261.90 MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Essent:

f_y: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) f_y : 275.00 MPa

γ_{M0}: Coeficient parcial de seguretat del material. γ_{M0} : 1.05

Resistència a compressió (CTE DB SE-A, Article 6.2.5)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{c,Rd}} \leq 1 \qquad \eta : 0.041 \quad \checkmark$$

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{b,Rd}} \leq 1 \qquad \eta : 0.094 \quad \checkmark$$

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produïx en un punt situat a una distància de 0.080 m del nus N187, per a la combinació d'accions 0.8·PP+0.8·EP+1.5·Neu.

$N_{c,Ed}$: Axial de compressió sol·licitant de càlcul pèssim. $N_{c,Ed}$: 8.41 kN

La resistència de càlcul a compressió $N_{c,Rd}$ ve donat per:

$$\mathbf{N_{c,Rd}} = A_{ef} \cdot f_{yd}$$ $N_{c,Rd}$: *202.99* kN

On:

Classe: Classe de la secció, segons la capacitat de deformació i de desenvolupament de la resistència plàstica dels elements plans comprimits d'una secció. Classe : *4*

A_{ef}: Àrea de la secció eficaç per les seccions de classe 4. A_{ef} : *7.75* cm²

f_{yd}: Resistència de càlcul de l'acer. f_{yd} : *261.90* MPa

$$\mathbf{f_{yd}} = f_y / \gamma_{M0}$$

Essent:

f_y: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) f_y : *275.00* MPa

γ_{M0}: Coeficient parcial de seguretat del material. γ_{M0} : *1.05*

Resistència a vinclament: (CTE DB SE-A, Article 6.3.2)

La resistència de càlcul a vinclament $N_{b,Rd}$ en una barra comprimida ve donada per:

$$\mathbf{N_{b,Rd}} = \chi \cdot A_{ef} \cdot f_{yd}$$ $N_{b,Rd}$: *89.17* kN

On:

A_{ef}: Àrea de la secció eficaç per les seccions de classe 4. A_{ef} : *7.75* cm²

f_{yd}: Resistència de càlcul de l'acer. f_{yd} : *261.90* MPa

$$\mathbf{f_{yd}} = f_y / \gamma_{M1}$$

Essent:

f_y: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) f_y : *275.00* MPa

γ_{M1}: Coeficient parcial de seguretat del material. γ_{M1} : *1.05*

χ: Coeficient de reducció per vinclament.

$$\chi = \frac{1}{\Phi + \sqrt{\Phi^2 - \left(\overline{\lambda}\right)^2}} \leq 1$$ χ_y : *0.73*

χ_z : *0.44*

Essent:

$$\Phi = 0.5 \cdot \left[1 + \alpha \cdot \left(\overline{\lambda} - 0.2\right) + \left(\overline{\lambda}\right)^2\right]$$ ϕ_y : *0.86*

ϕ_z : *1.45*

α: Coeficient d'imperfecció elàstica. α_y : *0.49*

α_z : *0.49*

$\overline{\lambda}$: Esveltesa reduïda.

$$\overline{\lambda} = \sqrt{\frac{A_{ef} \cdot f_y}{N_{cr}}}$$ $\overline{\lambda}_y$: *0.69*

$\overline{\lambda}_z$: *1.19*

N_{cr}: Axial crític elàstic de vinclament, obtingut com el menor dels següents valors: N_{cr} : *150.89* kN

$N_{cr,y}$: Axial crític elàstic de vinclament per flexió respecte a l'eix Y. $N_{cr,y}$: *441.27* kN

$N_{cr,z}$: Axial crític elàstic de vinclament per flexió respecte a l'eix Z. $N_{cr,z}$: *150.89* kN

$N_{cr,T}$: Axial crític elàstic de vinclament per torsió. $N_{cr,T}$: ∞

Resistència a flexió eix Y (CTE DB SE-A, Article 6.2.6)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

η : 0.151 ✓

Per flexió positiva:

M_{Ed}^{+}: Moment flector sol·licitant de càlcul pèssim. M_{Ed}^{+} : 0.00 kN·m

Per flexió negativa:

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produïx en un punt situat a una distància de 0.080 m del nus N187, per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·EP+1.5·US(C)+0.75·Neu.

M_{Ed}^{-}: Moment flector sol·licitant de càlcul pèssim. M_{Ed}^{-} : 1.31 kN·m

El moment flector resistent de càlcul $M_{c,Rd}$ ve donat per:

$$\mathbf{M_{c,Rd}} = W_{pl,y} \cdot f_{yd}$$

$M_{c,Rd}$: 8.69 kN·m

On:

Classe: Classe de la secció, segons la capacitat de deformació i de desenvolupament de la resistència plàstica dels elements plans d'una secció a flexió simple. Classe : 1

$W_{pl,y}$: Mòdul resistent plàstic corresponent a la fibra amb major tensió, per a les seccions de classe 1 i 2. $W_{pl,y}$: 33.17 cm³

f_{yd}: Resistència de càlcul de l'acer. f_{yd} : 261.90 MPa

$$\mathbf{f_{yd}} = f_y / \gamma_{M0}$$

Essent:

f_y: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) f_y : 275.00 MPa

γ_{M0}: Coeficient parcial de seguretat del material. γ_{M0} : 1.05

Resistència a vinclament lateral: (CTE DB SE-A, Article 6.3.3.2)

No procedeix, atès que les longituds de vinclament lateral són nul·les.

Resistència a flexió eix Z (CTE DB SE-A, Article 6.2.6)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

η : 0.541 ✓

Per flexió positiva:

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produïx en un punt situat a una distància de 2.690 m del nus N187, per a la combinació d'accions 0.8·PP+0.8·EP+1.5·Neu.

M_{Ed}^{+}: Moment flector sol·licitant de càlcul pèssim. M_{Ed}^{+} : 2.07 kN·m

Per flexió negativa:

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produïx en un punt situat a una distància de 2.690 m del nus N187, per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·EP+1.05·US(C)+1.5·V1.

M_{Ed}^{-}: Moment flector sol·licitant de càlcul pèssim. M_{Ed}^{-} : 2.32 kN·m

El moment flector resistent de càlcul $M_{c,Rd}$ ve donat per:

$$\mathbf{M_{c,Rd}} = W_{ef,z} \cdot f_{yd}$$

$M_{c,Rd}$: 4.28 kN·m

On:

Classe: Classe de la secció, segons la capacitat de deformació i de desenvolupament de la resistència plàstica dels elements plans d'una secció a flexió simple. Classe : 4

$W_{ef,z}$: Mòdul resistent elàstic de la secció eficaç corresponent a la fibra amb major tensió, per a les seccions de classe 4. $W_{ef,z}$: 16.34 cm³

f_{yd}: Resistència de càlcul de l'acer. f_{yd} : 261.90 MPa

$$\mathbf{f_{yd}} = f_y / \gamma_{M0}$$

Essent:

f_y: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) f_y : 275.00 MPa

γ_{M0}: Coeficient parcial de seguretat del material. γ_{M0} : 1.05

Resistència a tall Z (CTE DB SE-A, Article 6.2.4)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

η : 0.009 ✓

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produïx per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·EP+1.5·US(C)+0.75·Neu.

V_{Ed}: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. V_{Ed} : 0.79 kN

L'esforç tallant resistent de càlcul $V_{c,Rd}$ ve donat per:

$$\mathbf{V_{c,Rd}} = A_V \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$

$V_{c,Rd}$: 86.95 kN

On:

A_v: Àrea transversal a tallant. A_v : 5.75 cm²

$$\mathbf{A_V} = 2 \cdot d \cdot t_w$$

Essent:

d: Alçada de l'ànima. d : 115.00 mm

t_w: Gruix de l'ànima. t_w : 2.50 mm

f_{yd}: Resistència de càlcul de l'acer. f_{yd} : 261.90 MPa

$$\mathbf{f_{yd}} = f_y / \gamma_{M0}$$

Essent:

f_y: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) f_y : 275.00 MPa

γ_{M0}: Coeficient parcial de seguretat del material. γ_{M0} : 1.05

Abonyegament per tallant de l'ànima: (CTE DB SE-A, Article 6.3.3.4)

Encara que no s'han disposat enrigidors transversals, no és necessari comprovar la resistència a l'abonyegament de l'ànima, ja que es complix:

$$\frac{\mathbf{d}}{\mathbf{t_w}} < 70 \cdot \varepsilon$$

46.00 < 64.71 ✓

On:

λ_w: Esveltesa de l'ànima. λ_w : 46.00

$$\lambda_w = \frac{d}{t_w}$$

$\lambda_{màx}$: Esveltesa màxima. $\lambda_{màx}$: 64.71

$$\lambda_{max} = 70 \cdot \varepsilon$$

ε: Factor de reducció. ε : 0.92

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{f_{ref}}{f_y}}$$

Essent:

f_{ref}: Límit elàstic de referència. f_{ref} : 235.00 MPa

f_y: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) f_y : 275.00 MPa

Resistència a tall Y (CTE DB SE-A, Article 6.2.4)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

η : 0.028 ✓

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produïx per a la combinació d'accions 1.35·PP+0.8·EP+1.5·Neu.

V_{Ed}: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. V_{Ed} : 1.22 kN

L'esforç tallant resistent de càlcul $V_{c,Rd}$ ve donat per:

$$\mathbf{V_{c,Rd}} = A_V \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$

$V_{c,Rd}$: 42.87 kN

On:

A_v: Àrea transversal a tallant. A_v : 2.84 cm²

$$\mathbf{A_V} = A - 2 \cdot d \cdot t_w$$

Essent:

A: Àrea de la secció bruta. A : 8.59 cm²

d: Alçada de l'ànima. d : 115.00 mm

t_w: Gruix de l'ànima. t_w : 2.50 mm

f_{yd}: Resistència de càlcul de l'acer. f_{yd} : 261.90 MPa

$$\mathbf{f_{yd}} = f_y / \gamma_{M0}$$

Essent:

f_y: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) f_y : 275.00 MPa

γ_{M0}: Coeficient parcial de seguretat del material. γ_{M0} : 1.05

Abonyegament per tallant de l'ànima: (CTE DB SE-A, Article 6.3.3.4)

Encara que no s'han disposat enrigidors transversals, no és necessari comprovar la resistència a l'abonyegament de l'ànima, ja que es complix:

$$\frac{\mathbf{b}}{\mathbf{t_f}} < 70 \cdot \varepsilon$$

24.00 < 64.71 ✓

On:

λ_w: Esveltesa de l'ànima. λ_w : 24.00

$$\lambda_{\mathbf{w}} = \frac{b}{t_f}$$

$\lambda_{màx}$: Esveltesa màxima. $\lambda_{màx}$: 64.71

$$\lambda_{\mathbf{max}} = 70 \cdot \varepsilon$$

ε: Factor de reducció. ε : 0.92

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{f_{ref}}{f_y}}$$

Essent:

f_{ref}: Límit elàstic de referència. f_{ref} : 235.00 MPa

f_y: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) f_y : 275.00 MPa

Resistència a moment flector Y i força tallant Z combinats (CTE DB SE-A, Article 6.2.8)

No és necessari reduir la resistència de càlcul a flexió, ja que l'esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim V_{Ed} no és superior al 50% de la resistència de càlcul a tallant $V_{c,Rd}$.

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2} \qquad 0.79 \text{ kN} \leq 43.47 \text{ kN}$$ ✓

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produïxen per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·EP+1.5·US(C)+0.75·Neu.

V_{Ed}: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. V_{Ed} : *0.79* kN

$V_{c,Rd}$: Esforç tallant resistent de càlcul. $V_{c,Rd}$: *86.95* kN

Resistència a moment flector Z i força tallant Y combinats (CTE DB SE-A, Article 6.2.8)

No és necessari reduir la resistència de càlcul a flexió, ja que l'esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim V_{Ed} no és superior al 50% de la resistència de càlcul a tallant $V_{c,Rd}$.

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2} \qquad 1.22 \text{ kN} \leq 21.44 \text{ kN}$$ ✓

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produïxen per a la combinació d'accions 1.35·PP+0.8·EP+1.5·Neu.

V_{Ed}: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. V_{Ed} : *1.22* kN

$V_{c,Rd}$: Esforç tallant resistent de càlcul. $V_{c,Rd}$: *42.87* kN

Resistència a flexió i axial combinats (CTE DB SE-A, Article 6.2.8)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{u,Rd}} + \frac{M_{y,Ed} + N_{c,Ed} \cdot e_{Ny}}{M_{0,Rd,y}} + \frac{M_{z,Ed} + N_{c,Ed} \cdot e_{Nz}}{M_{0,Rd,z}} \leq 1 \qquad \eta : 0.567 \checkmark$$

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot A_{ef} \cdot f_{yd}} + k_y \cdot \frac{c_{m,y} \cdot M_{y,Ed} + e_{N,y} \cdot N_{c,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{ef,y} \cdot f_{yd}} + \alpha_z \cdot k_z \cdot \frac{c_{m,z} \cdot M_{z,Ed} + e_{N,z} \cdot N_{c,Ed}}{W_{ef,z} \cdot f_{yd}} \leq 1 \qquad \eta : 0.608 \checkmark$$

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot A_{ef} \cdot f_{yd}} + \alpha_y \cdot k_y \cdot \frac{c_{m,y} \cdot M_{y,Ed} + e_{N,y} \cdot N_{c,Ed}}{W_{ef,y} \cdot f_{yd}} + k_z \cdot \frac{c_{m,z} \cdot M_{z,Ed} + e_{N,z} \cdot N_{c,Ed}}{W_{ef,z} \cdot f_{yd}} \leq 1 \qquad \eta : 0.634 \checkmark$$

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produïxen en un punt situat a una distància de 2.690 m del nus N187, per a la combinació d'accions 1.35·PP+0.8·EP+1.5·Neu.

On:

$N_{c,Ed}$: Axial de compressió sol·licitant de càlcul pèssim. — $N_{c,Ed}$: 7.88 kN

$M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$: Moments flectors sol·licitants de càlcul pèssims, segons els eixos I i Z, respectivament. — $M_{y,Ed}^{+}$: 0.32 kN·m; $M_{z,Ed}^{+}$: 2.07 kN·m

Classe: Classe de la secció, segons la capacitat de deformació i de desenvolupament de la resistència plàstica dels seus elements plans, per a axial i flexió simple. — Classe : 4

$N_{u,Rd}$: Resistència a compressió de la secció eficaç. — $N_{u,Rd}$: 202.99 kN

$M_{0,Rd,y}$, $M_{0,Rd,z}$: Resistència a flexió de la secció eficaç en condicions elàstiques, respecte als eixos Y i Z, respectivament. — $M_{0,Rd,y}$: 7.03 kN·m; $M_{0,Rd,z}$: 4.28 kN·m

e_{Ny}, e_{Nz}: Desplaçament del centre de gravetat de la secció eficaç respecte al de la secció bruta, en relació als eixos Y i Z, respectivament. — e_{Ny} : 0.00 cm; e_{Nz} : 0.00 cm

Resistència a vinclament: (CTE DB SE-A, Article 6.3.4.2)

A_{ef}: Àrea de la secció eficaç per les seccions de classe 4. — A_{ef} : 7.75 cm²

$W_{ef,y}$, $W_{ef,z}$: Mòduls resistents de la secció eficaç corresponents a la fibra comprimida, al voltant dels eixos Y i Z, respectivament. — $W_{ef,y}$: 26.83 cm³; $W_{ef,z}$: 16.34 cm³

f_{yd}: Resistència de càlcul de l'acer. — f_{yd} : 261.90 MPa

$$\mathbf{f_{yd}} = f_y / \gamma_{M1}$$

Essent:

f_y: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) — f_y : 275.00 MPa

γ_{M1}: Coeficient parcial de seguretat del material. — γ_{M1} : 1.05

k_y, k_z: Coeficients d'interacció.

$$\mathbf{k_y} = 1 + 0.6 \cdot \bar{\lambda}_y \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot N_{u,Rd}} \qquad k_y : 1.02$$

$$\mathbf{k_z} = 1 + 0.6 \cdot \bar{\lambda}_z \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot N_{u,Rd}} \qquad k_z : 1.05$$

$C_{m,y}$, $C_{m,z}$: Factors de moment flector uniforme equivalent. — $C_{m,y}$: 1.00; $C_{m,z}$: 1.00

χ_y, χ_z: Coeficients de reducció per vinclament, al voltant dels eixos Y i Z, respectivament. — χ_y : 0.73; χ_z : 0.44

$\bar{\lambda}_y$, $\bar{\lambda}_z$: Esvelteses reduïdes amb valors no més grans que 1.00, amb relació als eixos Y i Z, respectivament. — $\bar{\lambda}_y$: 0.69; $\bar{\lambda}_z$: 1.19

α_y, α_z: Factors dependents de la classe de la secció. — α_y : 0.80; α_z : 1.00

Resistència a flexió, axial i tallant combinats (CTE DB SE-A, Article 6.2.8)

No cal reduir les resistències de càlcul a flexió i a axial, ja que es pot ignorar l'efecte d'abonyegament per esforç tallant i, a més a més, el esforç tallant sol·licitador de càlcul pèssim V_{Ed} és més petit o igual que el 50% de l'esforç tallant resistent de càlcul $V_{c,Rd}$.

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produïxen per a la combinació d'accions 1.35·PP+0.8·EP+1.5·Neu.

$$\mathbf{V_{Ed,y}} \leq \frac{V_{c,Rd,y}}{2} \qquad 1.22\ \text{kN} \leq 21.40\ \text{kN}$$ ✓

On:

$V_{Ed,y}$: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. $V_{Ed,y}$: 1.22 kN

$V_{c,Rd,y}$: Esforç tallant resistent de càlcul. $V_{c,Rd,y}$: 42.79 kN

Resistència a torsió (CTE DB SE-A, Article 6.2.7)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{M_{T,Ed}}{M_{T,Rd}} \leq 1 \qquad \eta : 0.004$$ ✓

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produïx per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·EP+1.5·US(C)+0.75·Neu.

$M_{T,Ed}$: Moment torçor sol·licitant de càlcul pèssim. $M_{T,Ed}$: 0.02 kN·m

El moment torçor resistent de càlcul $M_{T,Rd}$ ve donat per:

$$\mathbf{M_{T,Rd}} = \frac{1}{\sqrt{3}} \cdot W_T \cdot f_{yd} \qquad M_{T,Rd} : 5.11\ \text{kN·m}$$

On:

W_T: Mòdul de resistència a torsió. W_T : 33.78 cm³

f_{yd}: Resistència de càlcul de l'acer. f_{yd} : 261.90 MPa

$$\mathbf{f_{yd}} = f_y / \gamma_{M0}$$

Essent:

f_y: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) f_y : 275.00 MPa

γ_{M0}: Coeficient parcial de seguretat del material. γ_{M0} : 1.05

Resistència a tallant Z i moment de torsió combinats (CTE DB SE-A, Article 6.2.8)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{pl,T,Rd}} \leq 1$$

η : 0.009 ✓

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produïxen per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·EP+1.5·US(C)+0.75·Neu.

V_{Ed}: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. V_{Ed} : 0.79 kN

$M_{T,Ed}$: Moment torçor sol·licitant de càlcul pèssim. $M_{T,Ed}$: 0.02 kN·m

L'esforç tallant resistent de càlcul reduït $V_{pl,T,Rd}$ ve donat per:

$$\mathbf{V_{pl,T,Rd}} = \left[1 - \frac{\tau_{T,Ed}}{f_{yd}/\sqrt{3}}\right] \cdot V_{pl,Rd}$$

$V_{pl,T,Rd}$: 86.62 kN

On:

$V_{pl,Rd}$: Esforç tallant resistent de càlcul. $V_{pl,Rd}$: 86.95 kN

$\tau_{T,Ed}$: Tensions tangencials per torsió. $\tau_{T,Ed}$: 0.57 MPa

$$\tau_{T,Ed} = \frac{M_{T,Ed}}{W_t}$$

Essent:

W_T: Mòdul de resistència a torsió. W_T : 33.78 cm³

f_{yd}: Resistència de càlcul de l'acer. f_{yd} : 261.90 MPa

$$\mathbf{f_{yd}} = f_y/\gamma_{M0}$$

Essent:

f_y: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) f_y : 275.00 MPa

γ_{M0}: Coeficient parcial de seguretat del material. γ_{M0} : 1.05

Resistència a tallant Y i moment de torsió combinats (CTE DB SE-A, Article 6.2.8)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{pl,T,Rd}} \leq 1$$

η : 0.029 ✓

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produïxen per a la combinació d'accions 1.35·PP+0.8·EP+1.5·Neu.

V_{Ed}: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. V_{Ed} : 1.22 kN

$M_{T,Ed}$: Moment torçor sol·licitant de càlcul pèssim. $M_{T,Ed}$: 0.01 kN·m

L'esforç tallant resistent de càlcul reduït $V_{pl,T,Rd}$ ve donat per:

$$\mathbf{V_{pl,T,Rd}} = \left[1 - \frac{\tau_{T,Ed}}{f_{yd}/\sqrt{3}}\right] \cdot V_{pl,Rd}$$

$V_{pl,T,Rd}$: 42.79 kN

On:

$V_{pl,Rd}$: Esforç tallant resistent de càlcul. $V_{pl,Rd}$: 42.87 kN

$\tau_{T,Ed}$: Tensions tangencials per torsió. $\tau_{T,Ed}$: 0.28 MPa

$$\tau_{T,Ed} = \frac{M_{T,Ed}}{W_t}$$

Essent:

W_T: Mòdul de resistència a torsió. W_T : 33.78 cm³

f_{yd}: Resistència de càlcul de l'acer. f_{yd} : 261.90 MPa

$$\mathbf{f_{yd}} = f_y/\gamma_{M0}$$

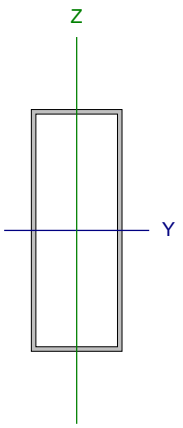
Essent:

f_y: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) f_y : 275.00 MPa

γ_{M0}: Coeficient parcial de seguretat del material. γ_{M0} : 1.05

Barra N39/N44

Perfil: 160x60x3
Material: Acer (S275)



Nusos		Longitud (m)	Característiques mecàniques			
Inicial	Final		Àrea (cm²)	I_y (1) (cm4)	I_z (1) (cm4)	I_t (2) (cm4)
N39	N44	2.360	12.84	404.48	85.92	224.83

Notes:
(1) Inèrcia respecte l'eix indicat
(2) Moment d'inèrcia a torsió uniforme

	Vinclament		Vinclament lateral	
	Pla XY	Pla XZ	Ala sup.	Ala inf.
β	1.00	1.00	0.00	0.00
L_K	2.360	2.360	0.000	0.000
C_m	1.000	1.000	1.000	1.000
C_1	-		1.000	

Notació:
β: Coeficient de vinclament
L_K: Longitud de vinclament (m)
C_m: Coeficient de moments
C_1: Factor de modificació per al moment crític

Barra	COMPROVACIONS (CTE DB SE-A)															Estat
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	M_yV_z	M_zV_y	NM_yM_z	$NM_yM_zV_yV_z$	M_t	M_tV_z	M_tV_y	
N39/N44	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	η = 0.5	η = 3.0	x: 2.31 m η = 88.9	x: 2.31 m η = 3.9	x: 0.03 m η = 6.5	η = 0.4	η < 0.1	η < 0.1	x: 2.31 m η = 93.0	η < 0.1	η = 6.6	x: 0.03 m η = 6.9	η = 0.4	COMPLEIX η = 93.0

Notació:
$\bar{\lambda}$: Limitació d'esveltesa
λ_w: Abonyegament de l'ànima indueda per l'ala comprimida
N_t: Resistència a tracció
N_c: Resistència a compressió
M_y: Resistència a flexió eix Y
M_z: Resistència a flexió eix Z
V_z: Resistència a tall Z
V_y: Resistència a tall Y
M_yV_z: Resistència a moment flector Y i força tallant Z combinats
M_zV_y: Resistència a moment flector Z i força tallant Y combinats
NM_yM_z: Resistència a flexió i axial combinats
$NM_yM_zV_yV_z$: Resistència a flexió, axial i tallant combinats
M_t: Resistència a torsió
M_tV_z: Resistència a tallant Z i moment de torsió combinats
M_tV_y: Resistència a tallant Y i moment de torsió combinats
x: Distància a l'origen de la barra
η: Coeficient d'aprofitament (%)

Limitació d'esveltesa (CTE DB SE-A, Articles 6.3.1 i 6.3.2.1 - Taula 6.3)

L'esveltesa reduïda $\bar{\lambda}$ de les barres comprimides ha de ser inferior al valor 2.0.

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A_{ef} \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

$\bar{\lambda}$: 0.97 ✓

On:

Classe: Classe de la secció, segons la capacitat de deformació i de desenvolupament de la resistència plàstica dels elements plans comprimits d'una secció. — Classe : 4

A_{ef}: Àrea de la secció eficaç per les seccions de classe 4. — A_{ef} : 10.92 cm²

f_y: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) — f_y : 275.00 MPa

N_{cr}: Axial crític de vinclament elàstic. — N_{cr} : 319.74 kN

L'axial crític de vinclament elàstic N_{cr} és el menor dels valors obtinguts en a), b) i c)

a) Axial crític elàstic de vinclament per flexió respecte a l'eix Y. — $N_{cr,y}$: 1505.20 kN

$$\mathbf{N_{cr,y}} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_y}{L_{ky}^2}$$

b) Axial crític elàstic de vinclament per flexió respecte a l'eix Z. — $N_{cr,z}$: 319.74 kN

$$\mathbf{N_{cr,z}} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_z}{L_{kz}^2}$$

c) Axial crític elàstic de vinclament per torsió. — $N_{cr,T}$: ∞

$$\mathbf{N_{cr,T}} = \frac{1}{i_0^2} \cdot \left[G \cdot I_t + \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_w}{L_{kt}^2} \right]$$

On:

I_y: Moment d'inèrcia de la secció bruta, respecte l'eix Y. — I_y : 404.48 cm4

I_z: Moment d'inèrcia de la secció bruta, respecte l'eix Z. — I_z : 85.92 cm4

I_t: Moment d'inèrcia a torsió uniforme. — I_t : 224.83 cm4

I_w: Constant de guerxesa de la secció. — I_w : 0.00 cm6

E: Mòdul d'elasticitat. — E : 210000 MPa

G: Mòdul d'elasticitat transversal. — G : 81000 MPa

L_{ky}: Longitud eficaç de vinclament per flexió, respecte l'eix Y. — L_{ky} : 2.360 m

L_{kz}: Longitud eficaç de vinclament per flexió, respecte l'eix Z. — L_{kz} : 2.360 m

L_{kt}: Longitud eficaç de vinclament per torsió. — L_{kt} : 0.000 m

i_0: Radi de gir polar de la secció bruta, respecte al centre de torsió. — i_0 : 6.18 cm

$$\mathbf{i_0} = \left(i_y^2 + i_z^2 + y_0^2 + z_0^2 \right)^{0.5}$$

Essent:

i_y , i_z: Ràdis de gir de la secció bruta, respecte als eixos principals d'inèrcia Y i Z. — i_y : 5.61 cm; i_z : 2.59 cm

y_0 , z_0: Coordenades del centre de torsió en la direcció dels eixos principals Y i Z, respectivament, relatives al centre de gravetat de la secció. — y_0 : 0.00 mm; z_0 : 0.00 mm

Abonyegament de l'ànima induïda per l'ala comprimida (Criteri de CYPE, basat en: Eurocodi 3 EN 1993-1-5: 2006, Article 8)

S'ha de satisfer:

$$\frac{h_w}{t_w} \leq k \frac{E}{f_{yf}} \sqrt{\frac{A_w}{A_{fc,ef}}}$$

$51.33 \leq 519.05$ ✓

On:

h_w: Altura de l'ànima. h_w : 154.00 mm

t_w: Gruix de l'ànima. t_w : 3.00 mm

A_w: Àrea de l'ànima. A_w : 9.24 cm²

$A_{fc,ef}$: Àrea reduïda de l'ala comprimida. $A_{fc,ef}$: 1.80 cm²

k: Coeficient que depèn de la classe de la secció. k : 0.30

E: Mòdul d'elasticitat. E : 210000 MPa

f_{yf}: Límit elàstic de l'acer de l'ala comprimida. f_{yf} : 275.00 MPa

Essent:

$f_{yf} = f_y$

Resistència a tracció (CTE DB SE-A, Article 6.2.3)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{N_{t,Ed}}{N_{t,Rd}} \leq 1$$

η : 0.005 ✓

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produïx per a la combinació d'accions 0.8·PP+0.8·EP+1.5·V1.

$N_{t,Ed}$: Axial de tracció sol·licitant de càlcul pèssim. $N_{t,Ed}$: 1.74 kN

La resistència de càlcul a tracció $N_{t,Rd}$ ve donada per:

$$N_{t,Rd} = A \cdot f_{yd}$$

$N_{t,Rd}$: 336.29 kN

On:

A: Àrea bruta de la secció transversal de la barra. A : 12.84 cm²

f_{yd}: Resistència de càlcul de l'acer. f_{yd} : 261.90 MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Essent:

f_y: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) f_y : 275.00 MPa

γ_{M0}: Coeficient parcial de seguretat del material. γ_{M0} : 1.05

Resistència a compressió (CTE DB SE-A, Article 6.2.5)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{c,Rd}} \leq 1$$

η : 0.017 ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{b,Rd}} \leq 1$$

η : 0.030 ✓

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produïx per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·EP+1.05·US(C)+1.5·Neu.

$N_{c,Ed}$: Axial de compressió sol·licitant de càlcul pèssim. $N_{c,Ed}$: 4.76 kN

La resistència de càlcul a compressió $N_{c,Rd}$ ve donat per:

$\mathbf{N_{c,Rd}} = A_{ef} \cdot f_{yd}$ $N_{c,Rd}$: 286.12 kN

On:

Classe: Classe de la secció, segons la capacitat de deformació i de desenvolupament de la resistència plàstica dels elements plans comprimits d'una secció. Classe : 4

A_{ef}: Àrea de la secció eficaç per les seccions de classe 4. A_{ef} : 10.92 cm²

f_{yd}: Resistència de càlcul de l'acer. f_{yd} : 261.90 MPa

$\mathbf{f_{yd}} = f_y / \gamma_{M0}$

Essent:

f_y: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) f_y : 275.00 MPa

γ_{M0}: Coeficient parcial de seguretat del material. γ_{M0} : 1.05

Resistència a vinclament: (CTE DB SE-A, Article 6.3.2)

La resistència de càlcul a vinclament $N_{b,Rd}$ en una barra comprimida ve donada per:

$\mathbf{N_{b,Rd}} = \chi \cdot A_{ef} \cdot f_{yd}$ $N_{b,Rd}$: 159.63 kN

On:

A_{ef}: Àrea de la secció eficaç per les seccions de classe 4. A_{ef} : 10.92 cm²

f_{yd}: Resistència de càlcul de l'acer. f_{yd} : 261.90 MPa

$\mathbf{f_{yd}} = f_y / \gamma_{M1}$

Essent:

f_y: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) f_y : 275.00 MPa

γ_{M1}: Coeficient parcial de seguretat del material. γ_{M1} : 1.05

χ: Coeficient de reducció per vinclament.

$$\chi = \frac{1}{\Phi + \sqrt{\Phi^2 - \left(\bar{\lambda}\right)^2}} \leq 1$$

χ_y : 0.87

χ_z : 0.56

Essent:

$$\Phi = 0.5 \cdot \left[1 + \alpha \cdot \left(\bar{\lambda} - 0.2\right) + \left(\bar{\lambda}\right)^2\right]$$

ϕ_y : 0.66

ϕ_z : 1.16

α: Coeficient d'imperfecció elàstica.

α_y : 0.49

α_z : 0.49

$\bar{\lambda}$: Esveltesa reduïda.

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A_{ef} \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

$\bar{\lambda}_y$: 0.45

$\bar{\lambda}_z$: 0.97

N_{cr}: Axial crític elàstic de vinclament, obtingut com el menor dels següents valors: N_{cr} : 319.74 kN

$N_{cr,y}$: Axial crític elàstic de vinclament per flexió respecte a l'eix Y. $N_{cr,y}$: 1505.20 kN

$N_{cr,z}$: Axial crític elàstic de vinclament per flexió respecte a l'eix Z. $N_{cr,z}$: 319.74 kN

$N_{cr,T}$: Axial crític elàstic de vinclament per torsió. $N_{cr,T}$: ∞

Resistència a flexió eix Y (CTE DB SE-A, Article 6.2.6)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

η : 0.889 ✓

Per flexió positiva:

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produïx en un punt situat a una distància de 2.310 m del nus N39, per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·EP+1.05·US(C)+1.5·Neu.

M_{Ed}^{+}: Moment flector sol·licitant de càlcul pèssim. M_{Ed}^{+} : 14.86 kN·m

Per flexió negativa:

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produïx en un punt situat a una distància de 2.310 m del nus N39, per a la combinació d'accions 0.8·PP+0.8·EP+1.5·V1.

M_{Ed}^{-}: Moment flector sol·licitant de càlcul pèssim. M_{Ed}^{-} : 11.82 kN·m

El moment flector resistent de càlcul $M_{c,Rd}$ ve donat per:

$$\mathbf{M_{c,Rd}} = W_{pl,y} \cdot f_{yd}$$

$M_{c,Rd}$: 16.72 kN·m

On:

Classe: Classe de la secció, segons la capacitat de deformació i de desenvolupament de la resistència plàstica dels elements plans d'una secció a flexió simple. Classe : 1

$W_{pl,y}$: Mòdul resistent plàstic corresponent a la fibra amb major tensió, per a les seccions de classe 1 i 2. $W_{pl,y}$: 63.83 cm³

f_{yd}: Resistència de càlcul de l'acer. f_{yd} : 261.90 MPa

$$\mathbf{f_{yd}} = f_y / \gamma_{M0}$$

Essent:

f_y: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) f_y : 275.00 MPa

γ_{M0}: Coeficient parcial de seguretat del material. γ_{M0} : 1.05

Resistència a vinclament lateral: (CTE DB SE-A, Article 6.3.3.2)

No procedeix, atès que les longituds de vinclament lateral són nul·les.

Resistència a flexió eix Z (CTE DB SE-A, Article 6.2.6)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

η : 0.039 ✓

Per flexió positiva:

M_{Ed}^{+}: Moment flector sol·licitant de càlcul pèssim. M_{Ed}^{+} : 0.00 kN·m

Per flexió negativa:

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produïx en un punt situat a una distància de 2.310 m del nus N39, per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·EP+1.5·US(C)+0.75·Neu.

M_{Ed}^{-}: Moment flector sol·licitant de càlcul pèssim. M_{Ed}^{-} : 0.25 kN·m

El moment flector resistent de càlcul $M_{c,Rd}$ ve donat per:

$$\mathbf{M_{c,Rd}} = W_{ef,z} \cdot f_{yd}$$

$M_{c,Rd}$: 6.29 kN·m

On:

Classe: Classe de la secció, segons la capacitat de deformació i de desenvolupament de la resistència plàstica dels elements plans d'una secció a flexió simple. Classe : 4

$W_{ef,z}$: Mòdul resistent elàstic de la secció eficaç corresponent a la fibra amb major tensió, per a les seccions de classe 4. $W_{ef,z}$: 24.00 cm³

f_{yd}: Resistència de càlcul de l'acer. f_{yd} : 261.90 MPa

$$\mathbf{f_{yd}} = f_y / \gamma_{M0}$$

Essent:

f_y: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) f_y : 275.00 MPa

γ_{M0}: Coeficient parcial de seguretat del material. γ_{M0} : 1.05

Resistència a tall Z (CTE DB SE-A, Article 6.2.4)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

η : 0.065 ✓

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produïx en un punt situat a una distància de 0.030 m del nus N39, per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·EP+1.05·US(C)+1.5·Neu.

V_{Ed}: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. V_{Ed} : 9.09 kN

L'esforç tallant resistent de càlcul $V_{c,Rd}$ ve donat per:

$$\mathbf{V_{c,Rd}} = A_V \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$

$V_{c,Rd}$: 139.72 kN

On:

A_v: Àrea transversal a tallant. A_v : 9.24 cm²

$$\mathbf{A_V} = 2 \cdot d \cdot t_w$$

Essent:

d: Alçada de l'ànima. d : 154.00 mm

t_w: Gruix de l'ànima. t_w : 3.00 mm

f_{yd}: Resistència de càlcul de l'acer. f_{yd} : 261.90 MPa

$$\mathbf{f_{yd}} = f_y / \gamma_{M0}$$

Essent:

f_y: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) f_y : 275.00 MPa

γ_{M0}: Coeficient parcial de seguretat del material. γ_{M0} : 1.05

Abonyegament per tallant de l'ànima: (CTE DB SE-A, Article 6.3.3.4)

Encara que no s'han disposat enrigidors transversals, no és necessari comprovar la resistència a l'abonyegament de l'ànima, ja que es complix:

$$\frac{\mathbf{d}}{\mathbf{t_w}} < 70 \cdot \varepsilon$$

51.33 < 64.71 ✓

On:

λ_w: Esveltesa de l'ànima. λ_w : 51.33

$$\lambda_w = \frac{d}{t_w}$$

$\lambda_{màx}$: Esveltesa màxima. $\lambda_{màx}$: 64.71

$$\lambda_{max} = 70 \cdot \varepsilon$$

ε: Factor de reducció. ε : 0.92

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{f_{ref}}{f_y}}$$

Essent:

f_{ref}: Límit elàstic de referència. f_{ref} : 235.00 MPa

f_y: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) f_y : 275.00 MPa

Resistència a tall Y (CTE DB SE-A, Article 6.2.4)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

η : 0.004 ✓

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produïx per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·EP+1.5·US(C)+0.75·Neu.

V_{Ed}: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. V_{Ed} : 0.21 kN

L'esforç tallant resistent de càlcul $V_{c,Rd}$ ve donat per:

$$\mathbf{V_{c,Rd}} = A_V \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$

$V_{c,Rd}$: 54.44 kN

On:

A_v: Àrea transversal a tallant. A_v : 3.60 cm²

$$\mathbf{A_V} = A - 2 \cdot d \cdot t_w$$

Essent:

A: Àrea de la secció bruta. A : 12.84 cm²

d: Alçada de l'ànima. d : 154.00 mm

t_w: Gruix de l'ànima. t_w : 3.00 mm

f_{yd}: Resistència de càlcul de l'acer. f_{yd} : 261.90 MPa

$$\mathbf{f_{yd}} = f_y / \gamma_{M0}$$

Essent:

f_y: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) f_y : 275.00 MPa

γ_{M0}: Coeficient parcial de seguretat del material. γ_{M0} : 1.05

Abonyegament per tallant de l'ànima: (CTE DB SE-A, Article 6.3.3.4)

Encara que no s'han disposat enrigidors transversals, no és necessari comprovar la resistència a l'abonyegament de l'ànima, ja que es complix:

$$\frac{\mathbf{b}}{\mathbf{t_f}} < 70 \cdot \varepsilon$$

20.00 < 64.71 ✓

On:

λ_w: Esveltesa de l'ànima. λ_w : 20.00

$$\lambda_{\mathbf{w}} = \frac{b}{t_f}$$

$\lambda_{màx}$: Esveltesa màxima. $\lambda_{màx}$: 64.71

$$\lambda_{\mathbf{max}} = 70 \cdot \varepsilon$$

ε: Factor de reducció. ε : 0.92

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{f_{ref}}{f_y}}$$

Essent:

f_{ref}: Límit elàstic de referència. f_{ref} : 235.00 MPa

f_y: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) f_y : 275.00 MPa

Resistència a moment flector Y i força tallant Z combinats (CTE DB SE-A, Article 6.2.8)

No és necessari reduir la resistència de càlcul a flexió, ja que l'esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim V_{Ed} no és superior al 50% de la resistència de càlcul a tallant $V_{c,Rd}$.

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2} \qquad 9.09 \text{ kN} \leq 69.86 \text{ kN}$$ ✓

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produïxen per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·EP+1.05·US(C)+1.5·Neu.

V_{Ed}: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. V_{Ed} : *9.09* kN

$V_{c,Rd}$: Esforç tallant resistent de càlcul. $V_{c,Rd}$: *139.72* kN

Resistència a moment flector Z i força tallant Y combinats (CTE DB SE-A, Article 6.2.8)

No és necessari reduir la resistència de càlcul a flexió, ja que l'esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim V_{Ed} no és superior al 50% de la resistència de càlcul a tallant $V_{c,Rd}$.

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2} \qquad 0.21 \text{ kN} \leq 27.22 \text{ kN}$$ ✓

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produïxen per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·EP+1.5·US(C)+0.75·Neu.

V_{Ed}: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. V_{Ed} : *0.21* kN

$V_{c,Rd}$: Esforç tallant resistent de càlcul. $V_{c,Rd}$: *54.44* kN

Resistència a flexió i axial combinats (CTE DB SE-A, Article 6.2.8)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{pl,Rd,y}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{pl,Rd,z}} \leq 1$$

η : 0.930 ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot A \cdot f_{yd}} + k_y \cdot \frac{c_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + \alpha_z \cdot k_z \cdot \frac{c_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

η : 0.926 ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot A \cdot f_{yd}} + \alpha_y \cdot k_y \cdot \frac{c_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + k_z \cdot \frac{c_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

η : 0.591 ✓

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produïxen en un punt situat a una distància de 2.310 m del nus N39, per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·EP+1.05·US(C)+1.5·Neu.

On:

$N_{c,Ed}$: Axial de compressió sol·licitant de càlcul pèssim. — $N_{c,Ed}$: 4.76 kN

$M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$: Moments flectors sol·licitants de càlcul pèssims, segons els eixos I i Z, respectivament. — $M_{y,Ed}^{+}$: 14.86 kN·m; $M_{z,Ed}^{-}$: 0.22 kN·m

Classe: Classe de la secció, segons la capacitat de deformació i de desenvolupament de la resistència plàstica dels seus elements plans, per a axial i flexió simple. — Classe : 1

$N_{pl,Rd}$: Resistència a compressió de la secció bruta. — $N_{pl,Rd}$: 336.29 kN

$M_{pl,Rd,y}$, $M_{pl,Rd,z}$: Resistència a flexió de la secció bruta en condicions plàstiques, respecte als eixos Y i Z, respectivament. — $M_{pl,Rd,y}$: 16.72 kN·m; $M_{pl,Rd,z}$: 8.31 kN·m

Resistència a vinclament: (CTE DB SE-A, Article 6.3.4.2)

A: Àrea de la secció bruta. — A : 12.84 cm²

$W_{pl,y}$, $W_{pl,z}$: Mòduls resistents plàstics corresponents a la fibra comprimida, al voltant dels eixos Y i Z, respectivament. — $W_{pl,y}$: 63.83 cm³; $W_{pl,z}$: 31.73 cm³

f_{yd}: Resistència de càlcul de l'acer. — f_{yd} : 261.90 MPa

$$\mathbf{f_{yd}} = f_y / \gamma_{M1}$$

Essent:

f_y: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) — f_y : 275.00 MPa

γ_{M1}: Coeficient parcial de seguretat del material. — γ_{M1} : 1.05

k_y, k_z: Coeficients d'interacció.

$$\mathbf{k_y} = 1 + \left(\bar{\lambda}_y - 0.2\right) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot N_{c,Rd}}$$

k_y : 1.00

$$\mathbf{k_z} = 1 + \left(\bar{\lambda}_z - 0.2\right) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot N_{c,Rd}}$$

k_z : 1.02

$C_{m,y}$, $C_{m,z}$: Factors de moment flector uniforme equivalent. — $C_{m,y}$: 1.00; $C_{m,z}$: 1.00

χ_y, χ_z: Coeficients de reducció per vinclament, al voltant dels eixos Y i Z, respectivament. — χ_y : 0.85; χ_z : 0.51

$\bar{\lambda}_y$, $\bar{\lambda}_z$: Esvelteses reduïdes amb valors no més grans que 1.00, amb relació als eixos Y i Z, respectivament. — $\bar{\lambda}_y$: 0.48; $\bar{\lambda}_z$: 1.05

α_y, α_z: Factors dependents de la classe de la secció. — α_y : 0.60; α_z : 0.60

Resistència a flexió, axial i tallant combinats (CTE DB SE-A, Article 6.2.8)

No cal reduir les resistències de càlcul a flexió i a axial, ja que es pot ignorar l'efecte d'abonyegament per esforç tallant i, a més a més, el esforç tallant sol·licitador de càlcul pèssim V_{Ed} és més petit o igual que el 50% de l'esforç tallant resistent de càlcul $V_{c,Rd}$.

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produïxen per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·EP+1.05·US(C)+1.5·Neu.

$$\mathbf{V_{Ed,z}} \leq \frac{V_{c,Rd,z}}{2} \qquad 9.09\ \text{kN} \leq 66.29\ \text{kN}$$ ✓

On:

$V_{Ed,z}$: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. $V_{Ed,z}$: 9.09 kN

$V_{c,Rd,z}$: Esforç tallant resistent de càlcul. $V_{c,Rd,z}$: 132.58 kN

Resistència a torsió (CTE DB SE-A, Article 6.2.7)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{M_{T,Ed}}{M_{T,Rd}} \leq 1 \qquad \eta : 0.066$$ ✓

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produïx per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·EP+1.05·US(C)+1.5·V1.

$M_{T,Ed}$: Moment torçor sol·licitant de càlcul pèssim. $M_{T,Ed}$: 0.53 kN·m

El moment torçor resistent de càlcul $M_{T,Rd}$ ve donat per:

$$\mathbf{M_{T,Rd}} = \frac{1}{\sqrt{3}} \cdot W_T \cdot f_{yd} \qquad M_{T,Rd} : 8.12\ \text{kN·m}$$

On:

W_T: Mòdul de resistència a torsió. W_T : 53.69 cm³

f_{yd}: Resistència de càlcul de l'acer. f_{yd} : 261.90 MPa

$$\mathbf{f_{yd}} = f_y / \gamma_{M0}$$

Essent:

f_y: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) f_y : 275.00 MPa

γ_{M0}: Coeficient parcial de seguretat del material. γ_{M0} : 1.05

Resistència a tallant Z i moment de torsió combinats (CTE DB SE-A, Article 6.2.8)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{pl,T,Rd}} \leq 1$$

η : 0.069 ✓

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produïxen en un punt situat a una distància de 0.030 m del nus N39, per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·EP+1.05·US(C)+1.5·Neu.

V_{Ed}: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. V_{Ed} : 9.09 kN

$M_{T,Ed}$: Moment torçor sol·licitant de càlcul pèssim. $M_{T,Ed}$: 0.42 kN·m

L'esforç tallant resistent de càlcul reduït $V_{pl,T,Rd}$ ve donat per:

$$\mathbf{V_{pl,T,Rd}} = \left[1 - \frac{\tau_{T,Ed}}{f_{yd}/\sqrt{3}}\right] \cdot V_{pl,Rd}$$

$V_{pl,T,Rd}$: 132.58 kN

On:

$V_{pl,Rd}$: Esforç tallant resistent de càlcul. $V_{pl,Rd}$: 139.72 kN

$\tau_{T,Ed}$: Tensions tangencials per torsió. $\tau_{T,Ed}$: 7.73 MPa

$$\tau_{T,Ed} = \frac{M_{T,Ed}}{W_t}$$

Essent:

W_T: Mòdul de resistència a torsió. W_T : 53.69 cm³

f_{yd}: Resistència de càlcul de l'acer. f_{yd} : 261.90 MPa

$$\mathbf{f_{yd}} = f_y/\gamma_{M0}$$

Essent:

f_y: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) f_y : 275.00 MPa

γ_{M0}: Coeficient parcial de seguretat del material. γ_{M0} : 1.05

Resistència a tallant Y i moment de torsió combinats (CTE DB SE-A, Article 6.2.8)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{pl,T,Rd}} \leq 1$$

η : 0.004 ✓

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produïxen per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·EP+1.5·US(C)+0.75·Neu.

V_{Ed}: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. V_{Ed} : 0.21 kN

$M_{T,Ed}$: Moment torçor sol·licitant de càlcul pèssim. $M_{T,Ed}$: 0.16 kN·m

L'esforç tallant resistent de càlcul reduït $V_{pl,T,Rd}$ ve donat per:

$$\mathbf{V_{pl,T,Rd}} = \left[1 - \frac{\tau_{T,Ed}}{f_{yd}/\sqrt{3}}\right] \cdot V_{pl,Rd}$$

$V_{pl,T,Rd}$: 53.36 kN

On:

$V_{pl,Rd}$: Esforç tallant resistent de càlcul. $V_{pl,Rd}$: 54.44 kN

$\tau_{T,Ed}$: Tensions tangencials per torsió. $\tau_{T,Ed}$: 2.99 MPa

$$\tau_{T,Ed} = \frac{M_{T,Ed}}{W_t}$$

Essent:

W_T: Mòdul de resistència a torsió. W_T : 53.69 cm³

f_{yd}: Resistència de càlcul de l'acer. f_{yd} : 261.90 MPa

$$\mathbf{f_{yd}} = f_y/\gamma_{M0}$$

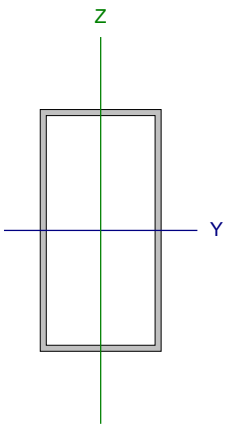
Essent:

f_y: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) f_y : 275.00 MPa

γ_{M0}: Coeficient parcial de seguretat del material. γ_{M0} : 1.05

Barra N352/N354

Perfil: 120x60x3
Material: Acer (S275)



Nusos		Longitud (m)	Característiques mecàniques			
Inicial	Final		Àrea (cm²)	$I_y^{(1)}$ (cm4)	$I_z^{(1)}$ (cm4)	$I_t^{(2)}$ (cm4)
N352	N354	2.360	10.44	197.31	66.41	153.60

Notes:
(1) Inèrcia respecte l'eix indicat
(2) Moment d'inèrcia a torsió uniforme

	Vinclament		Vinclament lateral	
	Pla XY	Pla XZ	Ala sup.	Ala inf.
β	1.00	1.00	0.00	0.00
L_K	2.360	2.360	0.000	0.000
C_m	1.000	1.000	1.000	1.000
C_1	-		1.000	

Notació:
β: Coeficient de vinclament
L_K: Longitud de vinclament (m)
C_m: Coeficient de moments
C_1: Factor de modificació per al moment crític

Barra	COMPROVACIONS (CTE DB SE-A)															Estat
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	M_yV_z	M_zV_y	NM_yM_z	$NM_yM_zV_yV_z$	M_t	M_tV_z	M_tV_y	
N352/N354	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Compleix	$\eta = 0.3$	$\eta = 2.3$	x: 2.31 m $\eta = 79.0$	x: 2.31 m $\eta = 3.9$	x: 2.31 m $\eta = 5.0$	$\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.31 m $\eta = 81.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 5.9$	x: 2.31 m $\eta = 5.2$	$\eta = 0.4$	COMPLEIX $\eta = 81.6$

Notació:
$\bar{\lambda}$: Limitació d'esveltesa
λ_w: Abonyegament de l'ànima induïda per l'ala comprimida
N_t: Resistència a tracció
N_c: Resistència a compressió
M_y: Resistència a flexió eix Y
M_z: Resistència a flexió eix Z
V_z: Resistència a tall Z
V_y: Resistència a tall Y
M_yV_z: Resistència a moment flector Y i força tallant Z combinats
M_zV_y: Resistència a moment flector Z i força tallant Y combinats
NM_yM_z: Resistència a flexió i axial combinats
$NM_yM_zV_yV_z$: Resistència a flexió, axial i tallant combinats
M_t: Resistència a torsió
M_tV_z: Resistència a tallant Z i moment de torsió combinats
M_tV_y: Resistència a tallant Y i moment de torsió combinats
x: Distància a l'origen de la barra
η: Coeficient d'aprofitament (%)

Limitació d'esveltesa (CTE DB SE-A, Articles 6.3.1 i 6.3.2.1 - Taula 6.3)

L'esveltesa reduïda $\bar{\lambda}$ de les barres comprimides ha de ser inferior al valor 2.0.

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

$\bar{\lambda}$: 1.08 ✓

On:

Classe: Classe de la secció, segons la capacitat de deformació i de desenvolupament de la resistència plàstica dels elements plans comprimits d'una secció. — Classe : 3

A: Àrea de la secció bruta per les seccions de classe 1, 2 i 3. — A : 10.44 cm²

f_y: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) — f_y : 275.00 MPa

N_{cr}: Axial crític de vinclament elàstic. — N_{cr} : 247.13 kN

L'axial crític de vinclament elàstic N_{cr} és el menor dels valors obtinguts en a), b) i c)

a) Axial crític elàstic de vinclament per flexió respecte a l'eix Y. — $N_{cr,y}$: 734.23 kN

$$\mathbf{N_{cr,y}} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_y}{L_{ky}^2}$$

b) Axial crític elàstic de vinclament per flexió respecte a l'eix Z. — $N_{cr,z}$: 247.13 kN

$$\mathbf{N_{cr,z}} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_z}{L_{kz}^2}$$

c) Axial crític elàstic de vinclament per torsió. — $N_{cr,T}$: ∞

$$\mathbf{N_{cr,T}} = \frac{1}{i_0^2} \cdot \left[G \cdot I_t + \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_w}{L_{kt}^2} \right]$$

On:

I_y: Moment d'inèrcia de la secció bruta, respecte l'eix Y. — I_y : 197.31 cm4

I_z: Moment d'inèrcia de la secció bruta, respecte l'eix Z. — I_z : 66.41 cm4

I_t: Moment d'inèrcia a torsió uniforme. — I_t : 153.60 cm4

I_w: Constant de guerxesa de la secció. — I_w : 0.00 cm6

E: Mòdul d'elasticitat. — E : 210000 MPa

G: Mòdul d'elasticitat transversal. — G : 81000 MPa

L_{ky}: Longitud eficaç de vinclament per flexió, respecte l'eix Y. — L_{ky} : 2.360 m

L_{kz}: Longitud eficaç de vinclament per flexió, respecte l'eix Z. — L_{kz} : 2.360 m

L_{kt}: Longitud eficaç de vinclament per torsió. — L_{kt} : 0.000 m

i_0: Radi de gir polar de la secció bruta, respecte al centre de torsió. — i_0 : 5.03 cm

$$\mathbf{i_0} = \left(i_y^2 + i_z^2 + y_0^2 + z_0^2 \right)^{0.5}$$

Essent:

i_y , i_z: Ràdis de gir de la secció bruta, respecte als eixos principals d'inèrcia Y i Z. — i_y : 4.35 cm; i_z : 2.52 cm

y_0 , z_0: Coordenades del centre de torsió en la direcció dels eixos principals Y i Z, respectivament, relatives al centre de gravetat de la secció. — y_0 : 0.00 mm; z_0 : 0.00 mm

Abonyegament de l'ànima induïda per l'ala comprimida (Criteri de CYPE, basat en: Eurocodi 3 EN 1993-1-5: 2006, Article 8)

S'ha de satisfer:

$$\frac{h_w}{t_w} \leq k \frac{E}{f_{yf}} \sqrt{\frac{A_w}{A_{fc,ef}}} \qquad 38.00 \leq 446.58 \quad \checkmark$$

On:

h_w: Altura de l'ànima. h_w : 114.00 mm

t_w: Gruix de l'ànima. t_w : 3.00 mm

A_w: Àrea de l'ànima. A_w : 6.84 cm²

$A_{fc,ef}$: Àrea reduïda de l'ala comprimida. $A_{fc,ef}$: 1.80 cm²

k: Coeficient que depèn de la classe de la secció. k : 0.30

E: Mòdul d'elasticitat. E : 210000 MPa

f_{yf}: Límit elàstic de l'acer de l'ala comprimida. f_{yf} : 275.00 MPa

Essent:

$$f_{yf} = f_y$$

Resistència a tracció (CTE DB SE-A, Article 6.2.3)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{N_{t,Ed}}{N_{t,Rd}} \leq 1 \qquad \eta : 0.003 \quad \checkmark$$

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produïx per a la combinació d'accions 0.8·PP+0.8·EP+1.5·V1.

$N_{t,Ed}$: Axial de tracció sol·licitant de càlcul pèssim. $N_{t,Ed}$: 0.74 kN

La resistència de càlcul a tracció $N_{t,Rd}$ ve donada per:

$$N_{t,Rd} = A \cdot f_{yd} \qquad N_{t,Rd} : 273.43 \text{ kN}$$

On:

A: Àrea bruta de la secció transversal de la barra. A : 10.44 cm²

f_{yd}: Resistència de càlcul de l'acer. f_{yd} : 261.90 MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Essent:

f_y: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) f_y : 275.00 MPa

γ_{M0}: Coeficient parcial de seguretat del material. γ_{M0} : 1.05

Resistència a compressió (CTE DB SE-A, Article 6.2.5)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{c,Rd}} \leq 1 \qquad \eta : 0.011 \quad \checkmark$$

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{b,Rd}} \leq 1 \qquad \eta : 0.023 \quad \checkmark$$

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produïx per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·EP+1.05·US(C)+1.5·Neu.

$N_{c,Ed}$: Axial de compressió sol·licitant de càlcul pèssim. $N_{c,Ed}$: 3.12 kN

La resistència de càlcul a compressió $N_{c,Rd}$ ve donat per:

$$\mathbf{N_{c,Rd}} = A \cdot f_{yd}$$ $N_{c,Rd}$: *273.43* kN

On:

Classe: Classe de la secció, segons la capacitat de deformació i de desenvolupament de la resistència plàstica dels elements plans comprimits d'una secció. Classe : *3*

A: Àrea de la secció bruta per les seccions de classe 1, 2 i 3. A : *10.44* cm²

f_{yd}: Resistència de càlcul de l'acer. f_{yd} : *261.90* MPa

$$\mathbf{f_{yd}} = f_y / \gamma_{M0}$$

Essent:

f_y: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) f_y : *275.00* MPa

γ_{M0}: Coeficient parcial de seguretat del material. γ_{M0} : *1.05*

Resistència a vinclament: (CTE DB SE-A, Article 6.3.2)

La resistència de càlcul a vinclament $N_{b,Rd}$ en una barra comprimida ve donada per:

$$\mathbf{N_{b,Rd}} = \chi \cdot A \cdot f_{yd}$$ $N_{b,Rd}$: *135.66* kN

On:

A: Àrea de la secció bruta per les seccions de classe 1, 2 i 3. A : *10.44* cm²

f_{yd}: Resistència de càlcul de l'acer. f_{yd} : *261.90* MPa

$$\mathbf{f_{yd}} = f_y / \gamma_{M1}$$

Essent:

f_y: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) f_y : *275.00* MPa

γ_{M1}: Coeficient parcial de seguretat del material. γ_{M1} : *1.05*

χ: Coeficient de reducció per vinclament.

$$\chi = \frac{1}{\Phi + \sqrt{\Phi^2 - \left(\bar{\lambda}\right)^2}} \leq 1$$ χ_y : *0.77*

χ_z : *0.50*

Essent:

$$\Phi = 0.5 \cdot \left[1 + \alpha \cdot \left(\bar{\lambda} - 0.2\right) + \left(\bar{\lambda}\right)^2\right]$$ ϕ_y : *0.80*

ϕ_z : *1.30*

α: Coeficient d'imperfecció elàstica. α_y : *0.49*

α_z : *0.49*

$\bar{\lambda}$: Esveltesa reduïda.

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$ $\bar{\lambda}_y$: *0.63*

$\bar{\lambda}_z$: *1.08*

N_{cr}: Axial crític elàstic de vinclament, obtingut com el menor dels següents valors: N_{cr} : *247.13* kN

$N_{cr,y}$: Axial crític elàstic de vinclament per flexió respecte a l'eix Y. $N_{cr,y}$: *734.23* kN

$N_{cr,z}$: Axial crític elàstic de vinclament per flexió respecte a l'eix Z. $N_{cr,z}$: *247.13* kN

$N_{cr,T}$: Axial crític elàstic de vinclament per torsió. $N_{cr,T}$: ∞

Resistència a flexió eix Y (CTE DB SE-A, Article 6.2.6)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

η : 0.790 ✓

Per flexió positiva:

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produïx en un punt situat a una distància de 2.310 m del nus N352, per a la combinació d'accions 0.8·PP+0.8·EP+1.5·Neu.

M_{Ed}^{+}: Moment flector sol·licitant de càlcul pèssim. M_{Ed}^{+} : 6.68 kN·m

Per flexió negativa:

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produïx en un punt situat a una distància de 2.310 m del nus N352, per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·EP+1.05·US(C)+1.5·V1.

M_{Ed}^{-}: Moment flector sol·licitant de càlcul pèssim. M_{Ed}^{-} : 8.39 kN·m

El moment flector resistent de càlcul $M_{c,Rd}$ ve donat per:

$$\mathbf{M_{c,Rd}} = W_{pl,y} \cdot f_{yd}$$

$M_{c,Rd}$: 10.62 kN·m

On:

Classe: Classe de la secció, segons la capacitat de deformació i de desenvolupament de la resistència plàstica dels elements plans d'una secció a flexió simple. Classe : 1

$W_{pl,y}$: Mòdul resistent plàstic corresponent a la fibra amb major tensió, per a les seccions de classe 1 i 2. $W_{pl,y}$: 40.55 cm³

f_{yd}: Resistència de càlcul de l'acer. f_{yd} : 261.90 MPa

$$\mathbf{f_{yd}} = f_y / \gamma_{M0}$$

Essent:

f_y: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) f_y : 275.00 MPa

γ_{M0}: Coeficient parcial de seguretat del material. γ_{M0} : 1.05

Resistència a vinclament lateral: (CTE DB SE-A, Article 6.3.3.2)

No procedeix, atès que les longituds de vinclament lateral són nul·les.

Resistència a flexió eix Z (CTE DB SE-A, Article 6.2.6)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

η : 0.039 ✓

Per flexió positiva:

M_{Ed}^{+}: Moment flector sol·licitant de càlcul pèssim. M_{Ed}^{+} : 0.00 kN·m

Per flexió negativa:

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produïx en un punt situat a una distància de 2.310 m del nus N352, per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·EP+1.5·US(C)+0.75·Neu.

M_{Ed}^{-}: Moment flector sol·licitant de càlcul pèssim. M_{Ed}^{-} : 0.23 kN·m

El moment flector resistent de càlcul $M_{c,Rd}$ ve donat per:

$$\mathbf{M_{c,Rd}} = W_{el,z} \cdot f_{yd}$$

$M_{c,Rd}$: 5.80 kN·m

On:

Classe: Classe de la secció, segons la capacitat de deformació i de desenvolupament de la resistència plàstica dels elements plans d'una secció a flexió simple. Classe : 3

$W_{el,z}$: Mòdul resistent elàstic corresponent a la fibra amb major tensió, per a les seccions de classe 3. $W_{el,z}$: 22.14 cm³

f_{yd}: Resistència de càlcul de l'acer. f_{yd} : 261.90 MPa

$$\mathbf{f_{yd}} = f_y / \gamma_{M0}$$

Essent:

f_y: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) f_y : 275.00 MPa

γ_{M0}: Coeficient parcial de seguretat del material. γ_{M0} : 1.05

Resistència a tall Z (CTE DB SE-A, Article 6.2.4)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

η : 0.050 ✓

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produïx en un punt situat a una distància de 2.310 m del nus N352, per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·EP+1.05·US(C)+1.5·V1.

V_{Ed}: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. V_{Ed} : 5.15 kN

L'esforç tallant resistent de càlcul $V_{c,Rd}$ ve donat per:

$$\mathbf{V_{c,Rd}} = A_V \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$

$V_{c,Rd}$: 103.43 kN

On:

A_v: Àrea transversal a tallant. A_v : 6.84 cm²

$$\mathbf{A_V} = 2 \cdot d \cdot t_w$$

Essent:

d: Alçada de l'ànima. d : 114.00 mm

t_w: Gruix de l'ànima. t_w : 3.00 mm

f_{yd}: Resistència de càlcul de l'acer. f_{yd} : 261.90 MPa

$$\mathbf{f_{yd}} = f_y / \gamma_{M0}$$

Essent:

f_y: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) f_y : 275.00 MPa

γ_{M0}: Coeficient parcial de seguretat del material. γ_{M0} : 1.05

Abonyegament per tallant de l'ànima: (CTE DB SE-A, Article 6.3.3.4)

Encara que no s'han disposat enrigidors transversals, no és necessari comprovar la resistència a l'abonyegament de l'ànima, ja que es complix:

$$\frac{\mathbf{d}}{\mathbf{t_w}} < 70 \cdot \varepsilon$$

38.00 < 64.71 ✓

On:

λ_w: Esveltesa de l'ànima. λ_w : 38.00

$$\lambda_w = \frac{d}{t_w}$$

$\lambda_{màx}$: Esveltesa màxima. $\lambda_{màx}$: 64.71

$$\lambda_{max} = 70 \cdot \varepsilon$$

ε: Factor de reducció. ε : 0.92

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{f_{ref}}{f_y}}$$

Essent:

f_{ref}: Límit elàstic de referència. f_{ref} : 235.00 MPa

f_y: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) f_y : 275.00 MPa

Resistència a tall Y (CTE DB SE-A, Article 6.2.4)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

η : 0.003 ✓

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produïx per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·EP+1.5·US(C)+0.75·Neu.

V_{Ed}: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. V_{Ed} : 0.19 kN

L'esforç tallant resistent de càlcul $V_{c,Rd}$ ve donat per:

$$\mathbf{V_{c,Rd}} = A_V \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$

$V_{c,Rd}$: 54.44 kN

On:

A_v: Àrea transversal a tallant. A_v : 3.60 cm²

$$\mathbf{A_V} = A - 2 \cdot d \cdot t_w$$

Essent:

A: Àrea de la secció bruta. A : 10.44 cm²

d: Alçada de l'ànima. d : 114.00 mm

t_w: Gruix de l'ànima. t_w : 3.00 mm

f_{yd}: Resistència de càlcul de l'acer. f_{yd} : 261.90 MPa

$$\mathbf{f_{yd}} = f_y / \gamma_{M0}$$

Essent:

f_y: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) f_y : 275.00 MPa

γ_{M0}: Coeficient parcial de seguretat del material. γ_{M0} : 1.05

Abonyegament per tallant de l'ànima: (CTE DB SE-A, Article 6.3.3.4)

Encara que no s'han disposat enrigidors transversals, no és necessari comprovar la resistència a l'abonyegament de l'ànima, ja que es complix:

$$\frac{\mathbf{b}}{\mathbf{t_f}} < 70 \cdot \varepsilon$$

20.00 < 64.71 ✓

On:

λ_w: Esveltesa de l'ànima. λ_w : 20.00

$$\lambda_{\mathbf{w}} = \frac{b}{t_f}$$

$\lambda_{màx}$: Esveltesa màxima. $\lambda_{màx}$: 64.71

$$\lambda_{\mathbf{max}} = 70 \cdot \varepsilon$$

ε: Factor de reducció. ε : 0.92

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{f_{ref}}{f_y}}$$

Essent:

f_{ref}: Límit elàstic de referència. f_{ref} : 235.00 MPa

f_y: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) f_y : 275.00 MPa

Resistència a moment flector Y i força tallant Z combinats (CTE DB SE-A, Article 6.2.8)

No és necessari reduir la resistència de càlcul a flexió, ja que l'esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim V_{Ed} no és superior al 50% de la resistència de càlcul a tallant $V_{c,Rd}$.

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2} \qquad 4.90 \text{ kN} \leq 51.71 \text{ kN}$$ ✓

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produïxen per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·EP+1.05·US(C)+1.5·V1.

V_{Ed}: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. V_{Ed} : *4.90* kN

$V_{c,Rd}$: Esforç tallant resistent de càlcul. $V_{c,Rd}$: *103.43* kN

Resistència a moment flector Z i força tallant Y combinats (CTE DB SE-A, Article 6.2.8)

No és necessari reduir la resistència de càlcul a flexió, ja que l'esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim V_{Ed} no és superior al 50% de la resistència de càlcul a tallant $V_{c,Rd}$.

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2} \qquad 0.19 \text{ kN} \leq 27.22 \text{ kN}$$ ✓

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produïxen per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·EP+1.5·US(C)+0.75·Neu.

V_{Ed}: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. V_{Ed} : *0.19* kN

$V_{c,Rd}$: Esforç tallant resistent de càlcul. $V_{c,Rd}$: *54.44* kN

Resistència a flexió i axial combinats (CTE DB SE-A, Article 6.2.8)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{pl,Rd,y}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{pl,Rd,z}} \leq 1$$

η : 0.816 ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot A \cdot f_{yd}} + k_y \cdot \frac{c_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + \alpha_z \cdot k_z \cdot \frac{c_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

η : 0.808 ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot A \cdot f_{yd}} + \alpha_y \cdot k_y \cdot \frac{c_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + k_z \cdot \frac{c_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

η : 0.503 ✓

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produïxen en un punt situat a una distància de 2.310 m del nus N352, per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·EP+1.05·US(C)+1.5·V1.

On:

$N_{c,Ed}$: Axial de compressió sol·licitant de càlcul pèssim. — $N_{c,Ed}$: 0.43 kN

$M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$: Moments flectors sol·licitants de càlcul pèssims, segons els eixos I i Z, respectivament. — $M_{y,Ed}$: 8.39 kN·m; $M_{z,Ed}$: 0.16 kN·m

Classe: Classe de la secció, segons la capacitat de deformació i de desenvolupament de la resistència plàstica dels seus elements plans, per a axial i flexió simple. — Classe : 1

$N_{pl,Rd}$: Resistència a compressió de la secció bruta. — $N_{pl,Rd}$: 273.43 kN

$M_{pl,Rd,y}$, $M_{pl,Rd,z}$: Resistència a flexió de la secció bruta en condicions plàstiques, respecte als eixos Y i Z, respectivament. — $M_{pl,Rd,y}$: 10.62 kN·m; $M_{pl,Rd,z}$: 6.52 kN·m

Resistència a vinclament: (CTE DB SE-A, Article 6.3.4.2)

A: Àrea de la secció bruta. — A : 10.44 cm²

$W_{pl,y}$, $W_{pl,z}$: Mòduls resistents plàstics corresponents a la fibra comprimida, al voltant dels eixos Y i Z, respectivament. — $W_{pl,y}$: 40.55 cm³; $W_{pl,z}$: 24.89 cm³

f_{yd}: Resistència de càlcul de l'acer. — f_{yd} : 261.90 MPa

$$\mathbf{f_{yd}} = f_y / \gamma_{M1}$$

Essent:

f_y: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) — f_y : 275.00 MPa

γ_{M1}: Coeficient parcial de seguretat del material. — γ_{M1} : 1.05

k_y, k_z: Coeficients d'interacció.

$$\mathbf{k_y} = 1 + \left(\bar{\lambda}_y - 0.2\right) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot N_{c,Rd}}$$

k_y : 1.00

$$\mathbf{k_z} = 1 + \left(\bar{\lambda}_z - 0.2\right) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot N_{c,Rd}}$$

k_z : 1.00

$C_{m,y}$, $C_{m,z}$: Factors de moment flector uniforme equivalent. — $C_{m,y}$: 1.00; $C_{m,z}$: 1.00

χ_y, χ_z: Coeficients de reducció per vinclament, al voltant dels eixos Y i Z, respectivament. — χ_y : 0.77; χ_z : 0.50

$\bar{\lambda}_y$, $\bar{\lambda}_z$: Esvelteses reduïdes amb valors no més grans que 1.00, amb relació als eixos Y i Z, respectivament. — $\bar{\lambda}_y$: 0.63; $\bar{\lambda}_z$: 1.08

α_y, α_z: Factors dependents de la classe de la secció. — α_y : 0.60; α_z : 0.60

Resistència a flexió, axial i tallant combinats (CTE DB SE-A, Article 6.2.8)

No cal reduir les resistències de càlcul a flexió i a axial, ja que es pot ignorar l'efecte d'abonyegament per esforç tallant i, a més a més, el esforç tallant sol·licitador de càlcul pèssim V_{Ed} és més petit o igual que el 50% de l'esforç tallant resistent de càlcul $V_{c,Rd}$.

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produïxen per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·EP+1.05·US(C)+1.5·V1.

$$\mathbf{V_{Ed,z}} \leq \frac{V_{c,Rd,z}}{2}$$

4.90 kN ≤ 49.23 kN ✓

On:

$V_{Ed,z}$: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. $V_{Ed,z}$: 4.90 kN

$V_{c,Rd,z}$: Esforç tallant resistent de càlcul. $V_{c,Rd,z}$: 98.45 kN

Resistència a torsió (CTE DB SE-A, Article 6.2.7)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{M_{T,Ed}}{M_{T,Rd}} \leq 1$$

η : 0.059 ✓

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produïx per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·EP+1.05·US(C)+1.5·Neu.

$M_{T,Ed}$: Moment torçor sol·licitant de càlcul pèssim. $M_{T,Ed}$: 0.36 kN·m

El moment torçor resistent de càlcul $M_{T,Rd}$ ve donat per:

$$\mathbf{M_{T,Rd}} = \frac{1}{\sqrt{3}} \cdot W_T \cdot f_{yd}$$

$M_{T,Rd}$: 6.05 kN·m

On:

W_T: Mòdul de resistència a torsió. W_T : 40.01 cm³

f_{yd}: Resistència de càlcul de l'acer. f_{yd} : 261.90 MPa

$$\mathbf{f_{yd}} = f_y / \gamma_{M0}$$

Essent:

f_y: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) f_y : 275.00 MPa

γ_{M0}: Coeficient parcial de seguretat del material. γ_{M0} : 1.05

Resistència a tallant Z i moment de torsió combinats (CTE DB SE-A, Article 6.2.8)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{pl,T,Rd}} \leq 1$$

η : 0.052 ✓

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produïxen en un punt situat a una distància de 2.310 m del nus N352, per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·EP+1.05·US(C)+1.5·V1.

V_{Ed}: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. V_{Ed} : 5.15 kN

$M_{T,Ed}$: Moment torçor sol·licitant de càlcul pèssim. $M_{T,Ed}$: 0.29 kN·m

L'esforç tallant resistent de càlcul reduït $V_{pl,T,Rd}$ ve donat per:

$$\mathbf{V_{pl,T,Rd}} = \left[1 - \frac{\tau_{T,Ed}}{f_{yd}/\sqrt{3}}\right] \cdot V_{pl,Rd}$$

$V_{pl,T,Rd}$: 98.45 kN

On:

$V_{pl,Rd}$: Esforç tallant resistent de càlcul. $V_{pl,Rd}$: 103.43 kN

$\tau_{T,Ed}$: Tensions tangencials per torsió. $\tau_{T,Ed}$: 7.27 MPa

$$\tau_{T,Ed} = \frac{M_{T,Ed}}{W_t}$$

Essent:

W_T: Mòdul de resistència a torsió. W_T : 40.01 cm³

f_{yd}: Resistència de càlcul de l'acer. f_{yd} : 261.90 MPa

$$\mathbf{f_{yd}} = f_y/\gamma_{M0}$$

Essent:

f_y: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) f_y : 275.00 MPa

γ_{M0}: Coeficient parcial de seguretat del material. γ_{M0} : 1.05

Resistència a tallant Y i moment de torsió combinats (CTE DB SE-A, Article 6.2.8)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{pl,T,Rd}} \leq 1$$

η : 0.004 ✓

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produïxen per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·EP+1.5·US(C)+0.75·Neu.

V_{Ed}: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. V_{Ed} : 0.19 kN

$M_{T,Ed}$: Moment torçor sol·licitant de càlcul pèssim. $M_{T,Ed}$: 0.20 kN·m

L'esforç tallant resistent de càlcul reduït $V_{pl,T,Rd}$ ve donat per:

$$\mathbf{V_{pl,T,Rd}} = \left[1 - \frac{\tau_{T,Ed}}{f_{yd}/\sqrt{3}}\right] \cdot V_{pl,Rd}$$

$V_{pl,T,Rd}$: 52.66 kN

On:

$V_{pl,Rd}$: Esforç tallant resistent de càlcul. $V_{pl,Rd}$: 54.44 kN

$\tau_{T,Ed}$: Tensions tangencials per torsió. $\tau_{T,Ed}$: 4.93 MPa

$$\tau_{T,Ed} = \frac{M_{T,Ed}}{W_t}$$

Essent:

W_T: Mòdul de resistència a torsió. W_T : 40.01 cm³

f_{yd}: Resistència de càlcul de l'acer. f_{yd} : 261.90 MPa

$$\mathbf{f_{yd}} = f_y/\gamma_{M0}$$

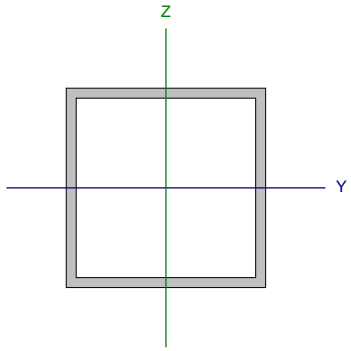
Essent:

f_y: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) f_y : 275.00 MPa

γ_{M0}: Coeficient parcial de seguretat del material. γ_{M0} : 1.05

Barra N116/N355

Perfil: 60x60x3
Material: Acer (S275)



Nusos		Longitud (m)	Característiques mecàniques			
Inicial	Final		Àrea (cm²)	$I_y^{(1)}$ (cm4)	$I_z^{(1)}$ (cm4)	$I_t^{(2)}$ (cm4)
N116	N355	2.750	6.84	37.14	37.14	55.71

Notes:
(1) Inèrcia respecte l'eix indicat
(2) Moment d'inèrcia a torsió uniforme

	Vinclament		Vinclament lateral	
	Pla XY	Pla XZ	Ala sup.	Ala inf.
β	1.00	1.00	0.00	0.00
L_K	2.750	2.750	0.000	0.000
C_m	1.000	1.000	1.000	1.000
C_1	-		1.000	

Notació:
β: Coeficient de vinclament
L_K: Longitud de vinclament (m)
C_m: Coeficient de moments
C_1: Factor de modificació per al moment crític

Barra	COMPROVACIONS (CTE DB SE-A)															Estat
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	M_yV_z	M_zV_y	NM_yM_z	$NM_yM_zV_yV_z$	M_t	M_tV_z	M_tV_y	
N116/N355	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 0.08 m $\eta = 25.5$	x: 0.08 m $\eta = 22.6$	x: 0.08 m $\eta = 1.8$	$\eta = 1.3$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.08 m $\eta < 0.1$	x: 0.08 m $\eta = 54.0$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	COMPLEIX $\eta = 54.0$

Notació:
$\bar{\lambda}$: Limitació d'esveltesa
λ_w: Abonyegament de l'ànima induïda per l'ala comprimida
N_t: Resistència a tracció
N_c: Resistència a compressió
M_y: Resistència a flexió eix Y
M_z: Resistència a flexió eix Z
V_z: Resistència a tall Z
V_y: Resistència a tall Y
M_yV_z: Resistència a moment flector Y i força tallant Z combinats
M_zV_y: Resistència a moment flector Z i força tallant Y combinats
NM_yM_z: Resistència a flexió i axial combinats
$NM_yM_zV_yV_z$: Resistència a flexió, axial i tallant combinats
M_t: Resistència a torsió
M_tV_z: Resistència a tallant Z i moment de torsió combinats
M_tV_y: Resistència a tallant Y i moment de torsió combinats
x: Distància a l'origen de la barra
η: Coeficient d'aprofitament (%)
N.P.: No procedeix

Comprovacions que no procedeixen (N.P.):
(1) La comprovació no procedeix, ja que no hi ha axial de tracció.
(2) La comprovació no procedeix, ja que no hi ha moment torçor.
(3) No hi ha interacció entre moment torçor i esforç tallant per a cap combinació. Per tant, la comprovació no procedeix.

Limitació d'esveltesa (CTE DB SE-A, Articles 6.3.1 i 6.3.2.1 - Taula 6.3)

L'esveltesa reduïda $\bar{\lambda}$ de les barres comprimides ha de ser inferior al valor 2.0.

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

$\bar{\lambda}$: 1.36 ✓

On:

Classe: Classe de la secció, segons la capacitat de deformació i de desenvolupament de la resistència plàstica dels elements plans comprimits d'una secció. — Classe : 1

A: Àrea de la secció bruta per les seccions de classe 1, 2 i 3. — A : 6.84 cm²

f_y: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) — f_y : 275.00 MPa

N_{cr}: Axial crític de vinclament elàstic. — N_{cr} : 101.79 kN

L'axial crític de vinclament elàstic N_{cr} és el menor dels valors obtinguts en a), b) i c)

a) Axial crític elàstic de vinclament per flexió respecte a l'eix Y. — $N_{cr,y}$: 101.79 kN

$$\mathbf{N_{cr,y}} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_y}{L_{ky}^2}$$

b) Axial crític elàstic de vinclament per flexió respecte a l'eix Z. — $N_{cr,z}$: 101.79 kN

$$\mathbf{N_{cr,z}} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_z}{L_{kz}^2}$$

c) Axial crític elàstic de vinclament per torsió. — $N_{cr,T}$: ∞

$$\mathbf{N_{cr,T}} = \frac{1}{i_0^2} \cdot \left[G \cdot I_t + \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_w}{L_{kt}^2} \right]$$

On:

I_y: Moment d'inèrcia de la secció bruta, respecte l'eix Y. — I_y : 37.14 cm4

I_z: Moment d'inèrcia de la secció bruta, respecte l'eix Z. — I_z : 37.14 cm4

I_t: Moment d'inèrcia a torsió uniforme. — I_t : 55.71 cm4

I_w: Constant de guerxesa de la secció. — I_w : 0.00 cm6

E: Mòdul d'elasticitat. — E : 210000 MPa

G: Mòdul d'elasticitat transversal. — G : 81000 MPa

L_{ky}: Longitud eficaç de vinclament per flexió, respecte l'eix Y. — L_{ky} : 2.750 m

L_{kz}: Longitud eficaç de vinclament per flexió, respecte l'eix Z. — L_{kz} : 2.750 m

L_{kt}: Longitud eficaç de vinclament per torsió. — L_{kt} : 0.000 m

i_0: Radi de gir polar de la secció bruta, respecte al centre de torsió. — i_0 : 3.30 cm

$$\mathbf{i_0} = \left(i_y^2 + i_z^2 + y_0^2 + z_0^2 \right)^{0.5}$$

Essent:

i_y , i_z: Ràdis de gir de la secció bruta, respecte als eixos principals d'inèrcia Y i Z. — i_y : 2.33 cm; i_z : 2.33 cm

y_0 , z_0: Coordenades del centre de torsió en la direcció dels eixos principals Y i Z, respectivament, relatives al centre de gravetat de la secció. — y_0 : 0.00 mm; z_0 : 0.00 mm

Abonyegament de l'ànima induïda per l'ala comprimida (Criteri de CYPE, basat en: Eurocodi 3 EN 1993-1-5: 2006, Article 8)

S'ha de satisfer:

$$\frac{h_w}{t_w} \leq k \frac{E}{f_{yf}} \sqrt{\frac{A_w}{A_{fc,ef}}}$$

$18.00 \leq 307.36$ ✓

On:

h_w: Altura de l'ànima. h_w : 54.00 mm

t_w: Gruix de l'ànima. t_w : 3.00 mm

A_w: Àrea de l'ànima. A_w : 3.24 cm²

$A_{fc,ef}$: Àrea reduïda de l'ala comprimida. $A_{fc,ef}$: 1.80 cm²

k: Coeficient que depèn de la classe de la secció. k : 0.30

E: Mòdul d'elasticitat. E : 210000 MPa

f_{yf}: Límit elàstic de l'acer de l'ala comprimida. f_{yf} : 275.00 MPa

Essent:

$$f_{yf} = f_y$$

Resistència a tracció (CTE DB SE-A, Article 6.2.3)

La comprovació no procedeix, ja que no hi ha axial de tracció.

Resistència a compressió (CTE DB SE-A, Article 6.2.5)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{c,Rd}} \leq 1$$

η : 0.093 ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{b,Rd}} \leq 1$$

η : 0.255 ✓

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produïx en un punt situat a una distància de 0.080 m del nus N116, per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·EP+1.5·US(C)+0.75·Neu.

$N_{c,Ed}$: Axial de compressió sol·licitant de càlcul pèssim. $N_{c,Ed}$: 16.67 kN

La resistència de càlcul a compressió $N_{c,Rd}$ ve donat per:

$$N_{c,Rd} = A \cdot f_{yd}$$

$N_{c,Rd}$: 179.14 kN

On:

Classe: Classe de la secció, segons la capacitat de deformació i de desenvolupament de la resistència plàstica dels elements plans comprimits d'una secció. Classe : 1

A: Àrea de la secció bruta per les seccions de classe 1, 2 i 3. A : 6.84 cm²

f_{yd}: Resistència de càlcul de l'acer. f_{yd} : 261.90 MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Essent:

f_y: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) f_y : 275.00 MPa

γ_{M0}: Coeficient parcial de seguretat del material. γ_{M0} : 1.05

Resistència a vinclament: (CTE DB SE-A, Article 6.3.2)

La resistència de càlcul a vinclament $N_{b,Rd}$ en una barra comprimida ve donada per:

$$N_{b,Rd} = \chi \cdot A \cdot f_{yd}$$

$N_{b,Rd}$: 65.33 kN

On:

A: Àrea de la secció bruta per les seccions de classe 1, 2 i 3. A : 6.84 cm²

f_{yd}: Resistència de càlcul de l'acer. f_{yd} : 261.90 MPa

$$\mathbf{f_{yd}} = f_y / \gamma_{M1}$$

Essent:

f_y: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) f_y : 275.00 MPa

γ_{M1}: Coeficient parcial de seguretat del material. γ_{M1} : 1.05

χ: Coeficient de reducció per vinclament.

$$\chi = \frac{1}{\Phi + \sqrt{\Phi^2 - \left(\overline{\lambda}\right)^2}} \leq 1$$

χ_y : 0.36

χ_z : 0.36

Essent:

$$\Phi = 0.5 \cdot \left[1 + \alpha \cdot \left(\overline{\lambda} - 0.2\right) + \left(\overline{\lambda}\right)^2\right]$$

ϕ_y : 1.71

ϕ_z : 1.71

α: Coeficient d'imperfecció elàstica. α_y : 0.49

α_z : 0.49

$\overline{\lambda}$: Esveltesa reduïda.

$$\overline{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

$\overline{\lambda}_y$: 1.36

$\overline{\lambda}_z$: 1.36

N_{cr}: Axial crític elàstic de vinclament, obtingut com el menor dels següents valors: N_{cr} : 101.79 kN

$N_{cr,y}$: Axial crític elàstic de vinclament per flexió respecte a l'eix Y. $N_{cr,y}$: 101.79 kN

$N_{cr,z}$: Axial crític elàstic de vinclament per flexió respecte a l'eix Z. $N_{cr,z}$: 101.79 kN

$N_{cr,T}$: Axial crític elàstic de vinclament per torsió. $N_{cr,T}$: ∞

Resistència a flexió eix Y (CTE DB SE-A, Article 6.2.6)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

η : 0.226 ✓

Per flexió positiva:

M_{Ed}^{+}: Moment flector sol·licitant de càlcul pèssim. M_{Ed}^{+} : 0.00 kN·m

Per flexió negativa:

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produïx en un punt situat a una distància de 0.080 m del nus N116, per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·EP+1.5·US(C)+0.75·Neu.

M_{Ed}^{-}: Moment flector sol·licitant de càlcul pèssim. M_{Ed}^{-} : 0.87 kN·m

El moment flector resistent de càlcul $M_{c,Rd}$ ve donat per:

$$\mathbf{M_{c,Rd}} = W_{pl,y} \cdot f_{yd}$$

$M_{c,Rd}$: 3.83 kN·m

On:

Classe: Classe de la secció, segons la capacitat de deformació i de desenvolupament de la resistència plàstica dels elements plans d'una secció a flexió simple. Classe : 1

$W_{pl,y}$: Mòdul resistent plàstic corresponent a la fibra amb major tensió, per a les seccions de classe 1 i 2. $W_{pl,y}$: 14.63 cm³

f_{yd}: Resistència de càlcul de l'acer. f_{yd} : 261.90 MPa

$$\mathbf{f_{yd}} = f_y / \gamma_{M0}$$

Essent:

f_y: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) f_y : 275.00 MPa

γ_{M0}: Coeficient parcial de seguretat del material. γ_{M0} : 1.05

Resistència a flexió eix Z (CTE DB SE-A, Article 6.2.6)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

η : 0.018 ✓

Per flexió positiva:

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produïx en un punt situat a una distància de 0.080 m del nus N116, per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·EP+1.05·US(C)+1.5·Neu.

M_{Ed}^{+}: Moment flector sol·licitant de càlcul pèssim. M_{Ed}^{+} : 0.07 kN·m

Per flexió negativa:

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produïx en un punt situat a una distància de 0.080 m del nus N116, per a la combinació d'accions 0.8·PP+0.8·EP+1.5·V1.

M_{Ed}^{-}: Moment flector sol·licitant de càlcul pèssim. M_{Ed}^{-} : 0.00 kN·m

El moment flector resistent de càlcul $M_{c,Rd}$ ve donat per:

$$\mathbf{M_{c,Rd}} = W_{pl,z} \cdot f_{yd}$$

$M_{c,Rd}$: 3.83 kN·m

On:

Classe: Classe de la secció, segons la capacitat de deformació i de desenvolupament de la resistència plàstica dels elements plans d'una secció a flexió simple. Classe : 1

$W_{pl,z}$: Mòdul resistent plàstic corresponent a la fibra amb major tensió, per a les seccions de classe 1 i 2. $W_{pl,z}$: 14.63 cm³

f_{yd}: Resistència de càlcul de l'acer. f_{yd} : 261.90 MPa

$$\mathbf{f_{yd}} = f_y / \gamma_{M0}$$

Essent:

f_y: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) f_y : 275.00 MPa

γ_{M0}: Coeficient parcial de seguretat del material. γ_{M0} : 1.05

Resistència a tall Z (CTE DB SE-A, Article 6.2.4)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

η : 0.013 ✓

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produïx per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·EP+1.5·US(C)+0.75·Neu.

V_{Ed}: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. V_{Ed} : 0.65 kN

L'esforç tallant resistent de càlcul $V_{c,Rd}$ ve donat per:

$$\mathbf{V_{c,Rd}} = A_V \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$

$V_{c,Rd}$: 48.99 kN

On:

A_v: Àrea transversal a tallant. A_v : 3.24 cm²

$$\mathbf{A_V} = 2 \cdot d \cdot t_w$$

Essent:

d: Alçada de l'ànima. d : 54.00 mm

t_w: Gruix de l'ànima. t_w : 3.00 mm

f_{yd}: Resistència de càlcul de l'acer. f_{yd} : 261.90 MPa

$$\mathbf{f_{yd}} = f_y / \gamma_{M0}$$

Essent:

f_y: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) f_y : 275.00 MPa

γ_{M0}: Coeficient parcial de seguretat del material. γ_{M0} : 1.05

Abonyegament per tallant de l'ànima: (CTE DB SE-A, Article 6.3.3.4)

Encara que no s'han disposat enrigidors transversals, no és necessari comprovar la resistència a l'abonyegament de l'ànima, ja que es complix:

$$\frac{\mathbf{d}}{\mathbf{t_w}} < 70 \cdot \varepsilon$$

18.00 < 64.71 ✓

On:

λ_w: Esveltesa de l'ànima. λ_w : 18.00

$$\lambda_w = \frac{d}{t_w}$$

$\lambda_{màx}$: Esveltesa màxima. $\lambda_{màx}$: 64.71

$$\lambda_{max} = 70 \cdot \varepsilon$$

ε: Factor de reducció. ε : 0.92

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{f_{ref}}{f_y}}$$

Essent:

f_{ref}: Límit elàstic de referència. f_{ref} : 235.00 MPa

f_y: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) f_y : 275.00 MPa

Resistència a tall Y (CTE DB SE-A, Article 6.2.4)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

η : 0.001 ✓

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produïx per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·EP+1.05·US(C)+1.5·Neu.

V_{Ed}: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. V_{Ed} : 0.05 kN

L'esforç tallant resistent de càlcul $V_{c,Rd}$ ve donat per:

$$\mathbf{V_{c,Rd}} = A_V \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$

$V_{c,Rd}$: 54.44 kN

On:

A_v: Àrea transversal a tallant. A_v : 3.60 cm²

$$\mathbf{A_V} = A - 2 \cdot d \cdot t_w$$

Essent:

A: Àrea de la secció bruta. A : 6.84 cm²

d: Alçada de l'ànima. d : 54.00 mm

t_w: Gruix de l'ànima. t_w : 3.00 mm

f_{yd}: Resistència de càlcul de l'acer. f_{yd} : 261.90 MPa

$$\mathbf{f_{yd}} = f_y / \gamma_{M0}$$

Essent:

f_y: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) f_y : 275.00 MPa

γ_{M0}: Coeficient parcial de seguretat del material. γ_{M0} : 1.05

Abonyegament per tallant de l'ànima: (CTE DB SE-A, Article 6.3.3.4)

Encara que no s'han disposat enrigidors transversals, no és necessari comprovar la resistència a l'abonyegament de l'ànima, ja que es complix:

$$\frac{\mathbf{b}}{\mathbf{t_f}} < 70 \cdot \varepsilon$$

20.00 < 64.71 ✓

On:

λ_w: Esveltesa de l'ànima. λ_w : 20.00

$$\lambda_{\mathbf{w}} = \frac{b}{t_f}$$

$\lambda_{màx}$: Esveltesa màxima. $\lambda_{màx}$: 64.71

$$\lambda_{\mathbf{max}} = 70 \cdot \varepsilon$$

ε: Factor de reducció. ε : 0.92

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{f_{ref}}{f_y}}$$

Essent:

f_{ref}: Límit elàstic de referència. f_{ref} : 235.00 MPa

f_y: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) f_y : 275.00 MPa

Resistència a moment flector Y i força tallant Z combinats (CTE DB SE-A, Article 6.2.8)

No és necessari reduir la resistència de càlcul a flexió, ja que l'esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim V_{Ed} no és superior al 50% de la resistència de càlcul a tallant $V_{c,Rd}$.

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2} \qquad 0.65 \text{ kN} \leq 24.50 \text{ kN}$$ ✓

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produïxen per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·EP+1.5·US(C)+0.75·Neu.

V_{Ed}: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. V_{Ed} : *0.65* kN

$V_{c,Rd}$: Esforç tallant resistent de càlcul. $V_{c,Rd}$: *48.99* kN

Resistència a moment flector Z i força tallant Y combinats (CTE DB SE-A, Article 6.2.8)

No és necessari reduir la resistència de càlcul a flexió, ja que l'esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim V_{Ed} no és superior al 50% de la resistència de càlcul a tallant $V_{c,Rd}$.

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2} \qquad 0.05 \text{ kN} \leq 27.22 \text{ kN}$$ ✓

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produïxen en un punt situat a una distància de 0.080 m del nus N116, per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·EP+1.05·US(C)+1.5·Neu.

V_{Ed}: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. V_{Ed} : *0.05* kN

$V_{c,Rd}$: Esforç tallant resistent de càlcul. $V_{c,Rd}$: *54.44* kN

Resistència a flexió i axial combinats (CTE DB SE-A, Article 6.2.8)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{pl,Rd,y}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{pl,Rd,z}} \leq 1$$

η : 0.337 ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot A \cdot f_{yd}} + k_y \cdot \frac{c_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + \alpha_z \cdot k_z \cdot \frac{c_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

η : 0.540 ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot A \cdot f_{yd}} + \alpha_y \cdot k_y \cdot \frac{c_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + k_z \cdot \frac{c_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

η : 0.440 ✓

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produïxen en un punt situat a una distància de 0.080 m del nus N116, per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·EP+1.5·US(C)+0.75·Neu.

On:

$N_{c,Ed}$: Axial de compressió sol·licitant de càlcul pèssim. — $N_{c,Ed}$: 16.67 kN

$M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$: Moments flectors sol·licitants de càlcul pèssims, segons els eixos I i Z, respectivament. — $M_{y,Ed}^-$: 0.87 kN·m; $M_{z,Ed}^+$: 0.07 kN·m

Classe: Classe de la secció, segons la capacitat de deformació i de desenvolupament de la resistència plàstica dels seus elements plans, per a axial i flexió simple. — Classe : 1

$N_{pl,Rd}$: Resistència a compressió de la secció bruta. — $N_{pl,Rd}$: 179.14 kN

$M_{pl,Rd,y}$, $M_{pl,Rd,z}$: Resistència a flexió de la secció bruta en condicions plàstiques, respecte als eixos Y i Z, respectivament. — $M_{pl,Rd,y}$: 3.83 kN·m; $M_{pl,Rd,z}$: 3.83 kN·m

Resistència a vinclament: (CTE DB SE-A, Article 6.3.4.2)

A: Àrea de la secció bruta. — A : 6.84 cm²

$W_{pl,y}$, $W_{pl,z}$: Mòduls resistents plàstics corresponents a la fibra comprimida, al voltant dels eixos Y i Z, respectivament. — $W_{pl,y}$: 14.63 cm³; $W_{pl,z}$: 14.63 cm³

f_{yd}: Resistència de càlcul de l'acer. — f_{yd} : 261.90 MPa

$$\mathbf{f_{yd}} = f_y / \gamma_{M1}$$

Essent:

f_y: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) — f_y : 275.00 MPa

γ_{M1}: Coeficient parcial de seguretat del material. — γ_{M1} : 1.05

k_y, k_z: Coeficients d'interacció.

$$\mathbf{k_y} = 1 + \left(\bar{\lambda}_y - 0.2\right) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot N_{c,Rd}}$$

k_y : 1.20

$$\mathbf{k_z} = 1 + \left(\bar{\lambda}_z - 0.2\right) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot N_{c,Rd}}$$

k_z : 1.20

$C_{m,y}$, $C_{m,z}$: Factors de moment flector uniforme equivalent. — $C_{m,y}$: 1.00; $C_{m,z}$: 1.00

χ_y, χ_z: Coeficients de reducció per vinclament, al voltant dels eixos Y i Z, respectivament. — χ_y : 0.36; χ_z : 0.36

$\bar{\lambda}_y$, $\bar{\lambda}_z$: Esvelteses reduïdes amb valors no més grans que 1.00, amb relació als eixos Y i Z, respectivament. — $\bar{\lambda}_y$: 1.36; $\bar{\lambda}_z$: 1.36

α_y, α_z: Factors dependents de la classe de la secció. — α_y : 0.60; α_z : 0.60

Resistència a flexió, axial i tallant combinats (CTE DB SE-A, Article 6.2.8)

No cal reduir les resistències de càlcul a flexió i a axial, ja que es pot ignorar l'efecte d'abonyegament per esforç tallant i, a més a més, el esforç tallant sol·licitador de càlcul pèssim V_{Ed} és més petit o igual que el 50% de l'esforç tallant resistent de càlcul $V_{c,Rd}$.

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produïxen per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·EP+1.5·US(C)+0.75·Neu.

$$\mathbf{V_{Ed,z}} \leq \frac{V_{c,Rd,z}}{2} \qquad 0.65\ \text{kN} \leq 24.50\ \text{kN}$$ ✓

On:

$V_{Ed,z}$: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. $V_{Ed,z}$: *0.65* kN

$V_{c,Rd,z}$: Esforç tallant resistent de càlcul. $V_{c,Rd,z}$: *48.99* kN

Resistència a torsió (CTE DB SE-A, Article 6.2.7)

La comprovació no procedeix, ja que no hi ha moment torçor.

Resistència a tallant Z i moment de torsió combinats (CTE DB SE-A, Article 6.2.8)

No hi ha interacció entre moment torçor i esforç tallant per a cap combinació. Per tant, la comprovació no procedeix.

Resistència a tallant Y i moment de torsió combinats (CTE DB SE-A, Article 6.2.8)

No hi ha interacció entre moment torçor i esforç tallant per a cap combinació. Per tant, la comprovació no procedeix.

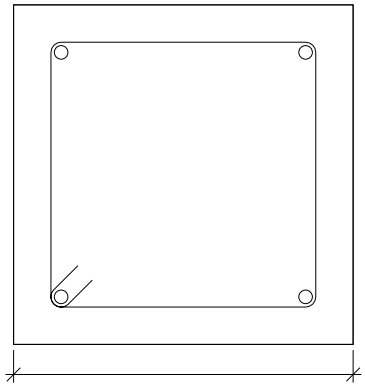
ÍNDEX

1. SANITARI (0 - 70 CM)..... 2

2. FONAMENTACIÓ..... 14

Comprovacions del pilar P42

1. SANITARI (0 - 70 CM)

Dades del pilar		
	**Geometria**	
	Dimensions : 30x30 cm	
	Tram : 0.000/0.700 m	
	Alçada lliure : 0.70 m	
	Recobriment geomètric : 3.0 cm	
	Mida màxima d'àrid : 15 mm	
	Materials	**Longitud de vinclament**
	Formigó : HA-25, Yc=1.5	Pla ZX : 0.70 m
	Acer : B 500 S, Ys=1.15	Pla ZY : 0.70 m
	Armadura longitudinal	**Armadura transversal**
	Cantonada : 4Ø12	Estreps : 1eØ6
	Quantia : 0.50 %	Separació : 6 - 10 cm

Disposicions relatives a les armadures (Codi Estructural, Articles A19.8.2 i A19.9.5)

Un pilar és un element el cantell del qual és inferior a 4 vegades el seu ample (Articles A19.5.3.1(7) i A19.9.5.1).

$h \leq 4 \cdot b$ — 300 mm ≤ 1200 mm ✓

On:

h: Dimensió major de la secció del suport. — h : *300.00* mm

b: Dimensió menor de la secció del suport. — b : *300.00* mm

Armadura longitudinal

La distància lliure s_b (horitzontal i vertical) entre barres paral·leles, o entre capes horitzontals de barres paral·leles, no ha de ser inferior a s_{min} (Article A19.8.2(2)):

$s_b \geq s_{min}$ — 204 mm ≥ 20 mm ✓

On:

s_{min}: Valor màxim de s_1, s_2, s_3. — s_{min} : *20* mm

$s_1 = \phi_{max}$ — s_1 : *12* mm

$s_2 = 1,25 \cdot d_g$ — s_2 : *19* mm

$s_3 = 20$ mm — s_3 : *20* mm

Essent:

$Ø_{max}$: Diàmetre màxim de l'armadura. — $Ø_{max}$: *12* mm

d_g: Grandària màxima del granulat. — d_g : *15* mm

El diàmetre de les barres longitudinals no serà inferior a 12 mm (Article A19.9.5.2(1)):

$\phi_{min} \geq 12$ mm — 12 mm ≥ 12 mm ✓

On:

$Ø_{min}$: Diàmetre de la barra comprimida més prima. — $Ø_{min}$: *12* mm

Estreps

La distància lliure s_b (horitzontal i vertical) entre barres aïllades paral·leles o entre capes horitzontals de barres paral·leles no ha de ser inferior a s_{min} (Article A19.8.2(2)):

$s_b \geq s_{min}$ 54 mm ≥ 20 mm ✓

On:

s_{min}: Valor màxim de s_1, s_2, s_3. s_{min} : 20 mm

$s_1 = \phi_{max}$ s_1 : 6 mm

$s_2 = 1,25 \cdot d_g$ s_2 : 19 mm

$s_3 = 20$ mm s_3 : 20 mm

Essent:

$Ø_{max}$: Diàmetre de la barra més gruixuda de l'armadura transversal. $Ø_{max}$: 6 mm

d_g: Grandària màxima del granulat. d_g : 15 mm

La separació de l'armadura transversal al llarg del pilar no ha de superar $s_{cl,max}$ (Article A19.9.5.3(3)):

$s_t \leq s_{cl,max}$ 60 mm ≤ 180 mm ✓

On:

$s_{cl,max}$: Valor mínim de s_1, s_2, s_3. $s_{cl,max}$: 180 mm

$s_1 = 15 \cdot \phi_{min}$ s_1 : 180 mm

$s_2 = 300$ mm s_2 : 300 mm

$s_3 = \min(G,h)$ s_3 : 300 mm

Essent:

$Ø_{min}$: Diàmetre de la barra comprimida més prima. $Ø_{min}$: 12 mm

El diàmetre de l'armadura transversal no ha de ser inferior a un quart del diàmetre màxim de les barres longitudinals (Article A19.9.5.3(1)):

$\phi_t \geq \frac{1}{4} \cdot \phi_{max} \not< 6$ mm 6 mm ≥ 6 mm ✓

On:

$Ø_{max}$: Diàmetre de la barra comprimida més gruixuda. $Ø_{max}$: 12 mm

Armadura mínima i màxima (Codi Estructural, Article A19.9.5.2)

L'àrea total d'armadura longitudinal A_s no ha de ser inferior a $A_{s,min}$ (Article A19.9.5.2(2)):

$A_s \geq A_{s,min}$ — 4.52 cm² ≥ 1.80 cm² ✓

On:

A_s: Àrea de l'armadura longitudinal. — A_s : 4.52 cm²

$A_{s,min} = 0.002 \cdot A_c$ — $A_{s,min}$: 1.80 cm²

Essent:

A_c: Àrea total de la secció de formigó. — A_c : 900.00 cm²

L'àrea total d'armadura longitudinal A_s no ha d'excedir $A_{s,max}$ (Article A19.9.5.2(3)):

$A_s \leq A_{s,max}$ — 4.52 cm² ≤ 34.50 cm² ✓

On:

A_s: Àrea de l'armadura longitudinal. — A_s : 4.52 cm²

$A_{s,max} = \frac{f_{cd}}{f_{yd}} \cdot A_c$ — $A_{s,max}$: 34.50 cm²

Essent:

A_c: Àrea total de la secció de formigó. — A_c : 900.00 cm²

f_{yd}: Límit elàstic de l'armadura. — f_{yd} : 434.78 MPa

f_{cd}: Resistència de càlcul a compressió del formigó. — f_{cd} : 16.67 MPa

L'àrea total d'armadura longitudinal A'_s no ha de ser inferior a $A_{s,min}$ (Article A19.9.5.2(2)):

$A'_s \geq A_{s,min}$ — 4.52 cm² ≥ 0.18 cm² ✓

On:

A'_s: Àrea total d'armadura comprimida. — A'_s : 4.52 cm²

$A_{s,min} = 0.10 \cdot N_{Ed} / f_{yd}$ — $A_{s,min}$: 0.18 cm²

Essent:

N_{Ed}: Esforç axial de compressió de càlcul. — N_{Ed} : 76.31 kN

f_{yd}: Límit elàstic de l'armadura. — f_{yd} : 434.78 MPa

Estat límit d'esgotament enfront de tallant (Codi Estructural, Articles A19.6.2.2, A19.6.2.3 i A19.9.2.2)

S'ha de satisfer:

$$\eta_1 = \sqrt{\left(\frac{V_{Ed,x}}{V_{Rd,max,Vx}}\right)^2 + \left(\frac{V_{Ed,y}}{V_{Rd,max,Vy}}\right)^2} \leq 1$$

η : 0.041 ✓

On:

V_{Ed}: Esforç tallant efectiu de càlcul. — $V_{Ed,x}$: 2.09 kN

$V_{Ed,y}$: 14.31 kN

$V_{Rd,max}$: Esforç tallant d'esgotament per compressió obliqua en l'ànima. — $V_{Rd,max}$: 353.37 kN

$$\eta_2 = \sqrt{\left(\frac{V_{Ed,x}}{V_{Rd,s,Vx}}\right)^2 + \left(\frac{V_{Ed,y}}{V_{Rd,s,Vy}}\right)^2} \leq 1$$

η : 0.325 ✓

On:

V_{Ed}: Esforç tallant efectiu de càlcul.

$V_{Ed,x}$: 2.09 kN

$V_{Ed,y}$: 14.31 kN

$V_{Rd,s}$: Esforç tallant d'esgotament per tracció en l'ànima. $V_{Rd,s}$: 44.50 kN

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produeixen en 'Cap', per a la combinació d'hipòtesis "1.35·PP+1.35·EP+1.5·US(C)+0.75·Neu".

Esforç tallant d'esgotament per compressió obliqua en l'ànima.

L'esforç tallant d'esgotament per compressió obliqua de l'ànima es dedueix de la següent expressió:

Tallant en la direcció X:

Segons Article A19.6.2.3(3), el valor de càlcul de l'esforç tallant màxim que pot suportar l'element, limitat per la ruptura de les bieles de compressió, s'obté de:

$$\mathbf{V_{Rd,max}} = \alpha_{cw} \cdot b_w \cdot z \cdot \nu_1 \cdot f_{cd} \cdot (\cot\theta + \cot\alpha) / (1 + \cot^2\theta)$$

$V_{Rd,max}$: 353.37 kN

On:

α_{cw}: Coeficient que té en compte l'estat de tensions en el cordó comprimit. α_{cw} : 1.000

$\sigma_{cp} \leq 0 \rightarrow \alpha_{cw}=1$

Essent:

σ_{cp}: Tensió mitjana de compressió en el formigó, deguda a l'esforç axial de càlcul. σ_{cp} : -1.36 MPa

$$\sigma_{cp} = \frac{N_{Ed} - A'_s \cdot f_{yd}}{A_c}$$

On:

N_{Ed}: Esforç axial de compressió de càlcul. N_{Ed} : 74.23 kN

A'_s: Àrea total d'armadura comprimida. A'_s : 4.52 cm²

A_c: Àrea total de la secció de formigó. A_c : 900.00 cm²

f_{yd}: Resistència de càlcul de l'armadura A'_s. f_{yd} : 434.78 MPa

f_{cd}: Resistència de càlcul a compressió del formigó. f_{cd} : 16.67 MPa

b_w: Ample mínim entre els cordons de tracció i compressió. Article A19.6.2.3(1), Figura A19.6.5 b_w : 300.00 mm

z: Per a un element de secció constant, és el braç mecànic de les forces internes corresponent al moment flector en l'element considerat. Article A19.6.2.3(1), Figura A19.6.5 z : 235.58 mm

ν_1: Coeficient de reducció de la resistència del formigó fissurat per l'efecte del tallant. ν_1 : 0.600

$f_{ck} \leq 60$ MPa $\rightarrow$ $\nu_1 = 0.6$

α: Angle entre les armadures de tallant amb l'eix de la biga perpendicular a l'esforç tallant. α : 90.0 graus

θ: Angle entre la biela de compressió de formigó i l'eix de la peça. θ : 45.0 graus

Tallant en la direcció Y:

Segons Article A19.6.2.3(3), el valor de càlcul de l'esforç tallant màxim que pot suportar l'element, limitat per la ruptura de les bieles de compressió, s'obté de:

$$\mathbf{V_{Rd,max}} = \alpha_{cw} \cdot b_w \cdot z \cdot \nu_1 \cdot f_{cd} \cdot (\cot\theta + \cot\alpha) / (1 + \cot^2\theta)$$

$V_{Rd,max}$: 353.37 kN

On:

α_{cw}: Coeficient que té en compte l'estat de tensions en el cordó comprimit. α_{cw} : 1.000

$\sigma_{cp} \leq 0 \rightarrow \alpha_{cw}=1$

Essent:

σ_{cp}: Tensió mitjana de compressió en el formigó, deguda a l'esforç axial de càlcul. σ_{cp} : -1.36 MPa

$$\sigma_{cp} = \frac{N_{Ed} - A'_s \cdot f_{yd}}{A_c}$$

On:

N_{Ed}: Esforç axial de compressió de càlcul. N_{Ed} : 74.23 kN

A'_s: Àrea total d'armadura comprimida. A'_s : 4.52 cm²

A_c: Àrea total de la secció de formigó. A_c : 900.00 cm²

f_{yd}: Resistència de càlcul de l'armadura A'_s. f_{yd} : 434.78 MPa

f_{cd}: Resistència de càlcul a compressió del formigó. f_{cd} : 16.67 MPa

b_w: Ample mínim entre els cordons de tracció i compressió. Article A19.6.2.3(1), Figura A19.6.5 b_w : 300.00 mm

z: Per a un element de secció constant, és el braç mecànic de les forces internes corresponent al moment flector en l'element considerat. Article A19.6.2.3(1), Figura A19.6.5 z : 235.58 mm

ν_1: Coeficient de reducció de la resistència del formigó fissurat per l'efecte del tallant. ν_1 : 0.600

$f_{ck} \leq 60$ MPa $\rightarrow$ $\nu_1 = 0.6$

α: Angle entre les armadures de tallant amb l'eix de la biga perpendicular a l'esforç tallant. α : 90.0 graus

θ: Angle entre la biela de compressió de formigó i l'eix de la peça. θ : 45.0 graus

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produeixen en 'Cap', per a la combinació d'hipòtesis "1.35·PP+1.35·EP+1.5·US(C)+0.75·Neu".

Esforç tallant d'esgotament per tracció en l'ànima.

Tallant en la direcció X:

Resistència a tallant de càlcul en peces sense armadura de tallant, obtinguda d'acord amb (Article A19.6.2.2(1)):

$$\mathbf{V_{Rd,c}} = \left[C_{Rd,c} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3} + 0.15 \cdot \sigma_{cp}\right] \cdot b_w \cdot d$$ $V_{Rd,s}$: 43.47 kN

amb un valor mínim de:

$$\mathbf{V_{Rd,c}} = (v_{min} + 0.15 \cdot \sigma_{cp}) \cdot b_w \cdot d$$ $V_{Rd,s}$: 44.50 kN

On:

$$\mathbf{C_{Rd,c}} = 0.18/\gamma_c$$ $C_{Rd,c}$: 0.120

Essent:

γ_c: Coeficient parcial de seguretat per al formigó. γ_c : 1.500

$$\mathbf{k} = 1 + \sqrt{\frac{200}{d}} \leq 2.0$$ k : 1.880

ρ_l: Quantia geomètrica de l'armadura longitudinal principal de tracció. ρ_l : 0.003

$$\rho_l = \frac{A_{sl}}{b_w \cdot d} \leq 0.02$$

Essent:

A_{sl}: Àrea d'armadura longitudinal traccionada que s'estén una longitud $\geq (l_{bd}+d)$ a l'altre costat de la secció considerada. Article A19.6.2.2(1), Figura A19.6.3 A_{sl} : 2.26 cm²

f_{ck}: Resistència característica a compressió del formigó. f_{ck} : 25.00 MPa

σ_{cp}: Tensió mitjana de compressió. σ_{cp} : 0.82 MPa

$$\sigma_{cp} = N_{Ed}/A_c \leq 0.2 \cdot f_{cd}$$

Essent:

N_{Ed}: Esforç axial de compressió de càlcul. N_{Ed} : 74.23 kN

A_c: Àrea total de la secció de formigó. A_c : 900.00 cm²

f_{cd}: Resistència de càlcul a compressió del formigó. f_{cd} : 16.67 MPa

b_w: Ample mínim entre els cordons de tracció i compressió. b_w : 300.00 mm

d: Cantell útil de la secció en mm referit a l'armadura longitudinal de flexió. d : 258.00 mm

$\mathbf{v_{min}} = 0.035 \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2}$ V_{min} : 0.45 MPa

Tallant en la direcció Y:

Resistència a tallant de càlcul en peces sense armadura de tallant, obtinguda d'acord amb (Article A19.6.2.2(1)):

$$\mathbf{V_{Rd,c}} = \left[C_{Rd,c} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3} + 0.15 \cdot \sigma_{cp} \right] \cdot b_w \cdot d$$ $V_{Rd,s}$: 43.47 kN

amb un valor mínim de:

$$\mathbf{V_{Rd,c}} = (v_{min} + 0.15 \cdot \sigma_{cp}) \cdot b_w \cdot d$$ $V_{Rd,s}$: 44.50 kN

On:

$\mathbf{C_{Rd,c}} = 0.18/\gamma_c$ $C_{Rd,c}$: 0.120

Essent:

γ_c: Coeficient parcial de seguretat per al formigó. γ_c : 1.500

$\mathbf{k} = 1 + \sqrt{\frac{200}{d}} \leq 2.0$ k : 1.880

ρ_l: Quantia geomètrica de l'armadura longitudinal principal de tracció. ρ_l : 0.003

$\rho_l = \frac{A_{sl}}{b_w \cdot d} \leq 0.02$

Essent:

A_{sl}: Àrea d'armadura longitudinal traccionada que s'estén una longitud ≥ (l_{bd}+d) a l'altre costat de la secció considerada. Article A19.6.2.2(1), Figura A19.6.3 A_{sl} : 2.26 cm²

f_{ck}: Resistència característica a compressió del formigó. f_{ck} : 25.00 MPa

σ_{cp}: Tensió mitjana de compressió. σ_{cp} : 0.82 MPa

$\sigma_{cp} = N_{Ed}/A_c \leq 0.2 \cdot f_{cd}$

Essent:

N_{Ed}: Esforç axial de compressió de càlcul. N_{Ed} : 74.23 kN

A_c: Àrea total de la secció de formigó. A_c : 900.00 cm²

f_{cd}: Resistència de càlcul a compressió del formigó. f_{cd} : 16.67 MPa

b_w: Ample mínim entre els cordons de tracció i compressió. b_w : 300.00 mm

d: Cantell útil de la secció en mm referit a l'armadura longitudinal de flexió. d : 258.00 mm

$\mathbf{v_{min}} = 0.035 \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2}$ V_{min} : 0.45 MPa

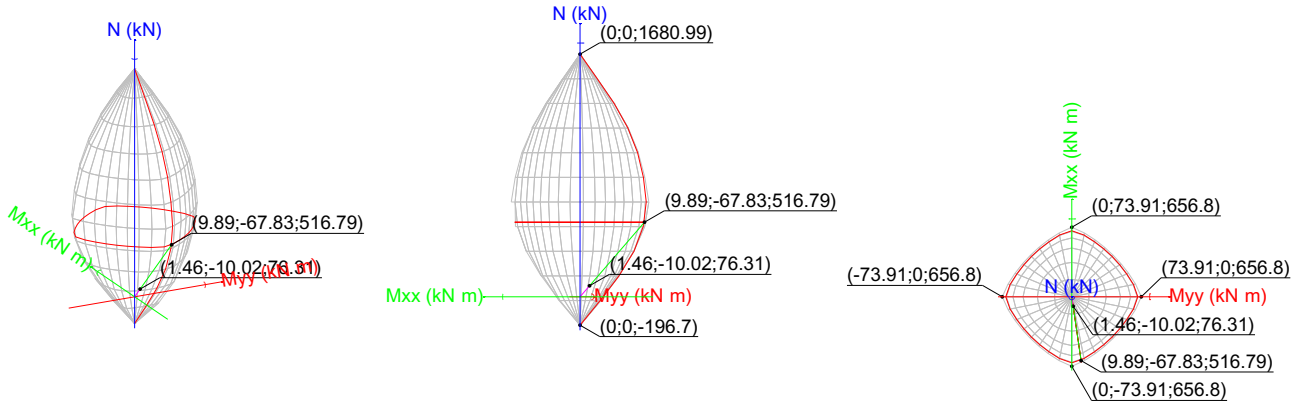
Estat límit d'esgotament enfront de sol·licitacions normals (Codi Estructural, Articles A19.5.2, A19.5.8.3.1, A19.5.8.8 i A19.6.1)

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produeixen en 'Peu', per a la combinació d'hipòtesis "1.35·PP+1.35·EP+1.5·US(C)+0.75·Neu".

S'ha de satisfer:

$$\eta_I = \sqrt{\frac{N_{Ed}^2 + M_{Ed,x}^2 + M_{Ed,y}^2}{N_{Rd}^2 + M_{Rd,x}^2 + M_{Rd,y}^2}} \leq 1$$

η : 0.148 ✓



Volum de capacitat | Vista N, M | Vista Mx, My

Comprovació de resistència de la secció (η_I)

N_{Ed},M_{Ed} són els esforços de càlcul de primer ordre, incloent, si s'escau, l'excentricitat mínima segons A19.6.1(4):

N_{Ed}: Esforç normal de càlcul. N_{Ed} : 76.31 kN

M_{Ed}: Moment de càlcul de primer ordre. $M_{Ed,x}$: -10.02 kN·m

$M_{Ed,y}$: 1.46 kN·m

N_{Rd},M_{Rd} són els esforços que produeixen l'esgotament de la secció amb les mateixes excentricitats que els esforços sol·licitants de càlcul pèssims.

N_{Rd}: Axial d'esgotament. N_{Rd} : 516.79 kN

M_{Rd}: Moments d'esgotament. $M_{Rd,x}$: -67.83 kN·m

$M_{Rd,y}$: 9.89 kN·m

On:

$$N_{Ed} = N_d$$

$$M_{Ed} = N_d \cdot e_e$$

Essent:

e_e: Excentricitat de primer ordre. Es calcula tenint en compte l'excentricitat mínima e_{min} segons l'article A19.6.1(4). $e_{e,x}$: 19.14 mm

$e_{e,y}$: -131.25 mm

En aquest cas, alguna de les excentricitats $e_{0,x}$, $e_{0,y}$ és superior a la mínima.

$$e_{e,x} = e_{0,x}$$

$$e_{e,y} = e_{0,y}$$

On:

En l'eix x:

$$\mathbf{e_{min}} = \frac{h}{30} \not< 20 \text{ mm}$$ e_{min} : *20.00* mm

h: Cantell de la secció en el pla de flexió considerat. h : *300.00* mm

$$e_0 = \frac{M_d}{N_d}$$ e_0 : *-131.25* mm

On:

M_d: Moment de càlcul de primer ordre. M_d : *-10.02* kN·m

N_d: Esforç normal de càlcul. N_d : *76.31* kN

En l'eix y:

$$\mathbf{e_{min}} = \frac{h}{30} \not< 20 \text{ mm}$$ e_{min} : *20.00* mm

h: Cantell de la secció en el pla de flexió considerat. h : *300.00* mm

$$e_0 = \frac{M_d}{N_d}$$ e_0 : *19.14* mm

On:

M_d: Moment de càlcul de primer ordre. M_d : *1.46* kN·m

N_d: Esforç normal de càlcul. N_d : *76.31* kN

Comprovació de l'estat limiti d'inestabilitat

En l'eix x:

Els efectes de segon ordre poden ser menyspreats, ja que l'esveltesa mecànica del suport λ és menor que l'esveltesa límit inferior λ_{lim} indicada en A19.5.8.3.1 - A19.5.8.3.2.

$$\lambda = \frac{l_0}{i_c} = \frac{l_0}{\sqrt{I/A_c}}$$ λ : *8.08*

On:

l_0: Longitud de vinclament l_0 : *0.700* m

i_c: Radi de gir de la secció de formigó. i_c : *8.66* cm

A_c: Àrea total de la secció de formigó. A_c : *900.00* cm²

I : Inèrcia. I : *67500.00* cm4

$$\lambda_{lim} = 20 \cdot A \cdot B \cdot C/\sqrt{n}$$ λ_{inf} : *51.66*

On:

$$\mathbf{A} = 1/(1 + 0.2 \cdot \varphi_{ef})$$ A : *0.74*

Essent:

φ_{ef}: Coeficient efectiu de fluència. φ_{ef} : *1.8*

$$\mathbf{B} = \sqrt{1 + 2 \cdot \omega}$$ B : *1.12*

Formulació UNE-EN 1992-1-1:2013

Essent:

$$\omega = \frac{A_s \cdot f_{yd}}{A_c \cdot f_{cd}}$$ ω : *0.13*

On:

A_s: Àrea total de reforç longitudinal. A_s : *4.52* cm²

A_c: Àrea total de la secció de formigó. A_c : *900.00* cm²

f_{yd}: Límit elàstic de l'armadura. f_{yd} : *434.78* MPa

f_{cd}: Resistència de càlcul a compressió del formigó. f_{cd} : *16.67* MPa

$\mathbf{C} = 0.7$ — C : *0.70*

$\mathbf{n} = \frac{N_{Ed}}{A_c \cdot f_{cd}}$ — n : *0.05*

Essent:

N_{Ed}: Esforç axial de compressió de càlcul. — N_{Ed} : *76.31* kN

En l'eix y:

Els efectes de segon ordre poden ser menyspreats, ja que l'esveltesa mecànica del suport λ és menor que l'esveltesa límit inferior λ_{lim} indicada en A19.5.8.3.1 - A19.5.8.3.2.

$\lambda = \frac{l_0}{i_c} = \frac{l_0}{\sqrt{I/A_c}}$ — λ : *8.08*

On:

l_0: Longitud de vinclament — l_0 : *0.700* m

i_c: Radi de gir de la secció de formigó. — i_c : *8.66* cm

A_c: Àrea total de la secció de formigó. — A_c : *900.00* cm²

I : Inèrcia. — I : *67500.00* cm4

$\lambda_{lim} = 20 \cdot A \cdot B \cdot C/\sqrt{n}$ — λ_{inf} : *51.66*

On:

$\mathbf{A} = 1/(1 + 0.2 \cdot \varphi_{ef})$ — A : *0.74*

Essent:

φ_{ef}: Coeficient efectiu de fluència. — φ_{ef} : *1.8*

$\mathbf{B} = \sqrt{1 + 2 \cdot \omega}$ — B : *1.12*

Formulació UNE-EN 1992-1-1:2013

Essent:

$\omega = \frac{A_s \cdot f_{yd}}{A_c \cdot f_{cd}}$ — ω : *0.13*

On:

A_s: Àrea total de reforç longitudinal. — A_s : *4.52* cm²

A_c: Àrea total de la secció de formigó. — A_c : *900.00* cm²

f_{yd}: Límit elàstic de l'armadura. — f_{yd} : *434.78* MPa

f_{cd}: Resistència de càlcul a compressió del formigó. — f_{cd} : *16.67* MPa

$\mathbf{C} = 0.7$ — C : *0.70*

$\mathbf{n} = \frac{N_{Ed}}{A_c \cdot f_{cd}}$ — n : *0.05*

Essent:

N_{Ed}: Esforç axial de compressió de càlcul. — N_{Ed} : *76.31* kN

Càlcul de la capacitat resistent

El càlcul de la capacitat resistent última de les seccions s'efectua a partir de les hipòtesis generals següents (Article A19.6.1):

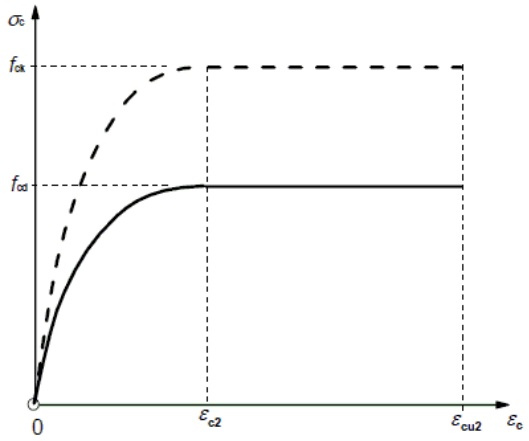
(a) L'esgotament es caracteritza pel valor de la deformació en determinades fibres de la secció, definides pels dominis de deformació d'esgotament.

(b) Les deformacions del formigó segueixen una llei plana.

(c) Les deformacions ε_s de les armadures passives es mantenen iguals a les del formigó que les envolta.

(d) Les tensions en el formigó comprimit es deriven del diagrama de càlcul tensió-deformació indicat en l'apartat A19.3.1.7(1).

El diagrama de càlcul tensió-deformació del formigó és del tipus paràbola rectangle. No es considera la resistència del formigó a tracció.



ε_{cu2}: Deformació de ruptura, segons Taula A19.3.1. ε_{cu2} : *0.0035*

ε_{c2}: Deformació en aconseguir la resistència màxima, segons Taula A19.3.1. ε_{c2} : *0.0020*

f_{cd}: Resistència de càlcul a compressió del formigó. f_{cd} : *16.67* MPa

$$f_{cd} = \alpha_{cc} \cdot f_{ck} / \gamma_c$$

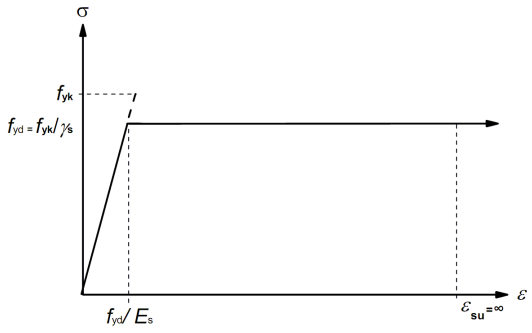
Essent:

α_{cc}: Factor que té en compte el cansament del formigó quan està sotmès a alts nivells de tensió de compressió a causa de càrregues de llarga durada. α_{cc} : *1.00*

f_{ck}: Resistència característica a compressió del formigó. f_{ck} : *25.00* MPa

γ_c: Coeficient parcial de seguretat per al formigó. γ_c : *1.5*

(e) Les tensions en les armadures s'obtenen del diagrama donat en: Article A19.3.2, Figura A19.3.8



ε_{su}: Deformació de ruptura, segons Article A19.3.2.7(2.b). ε_{su} : *0.0100*

f_{yd}: Límit elàstic de l'armadura. f_{yd} : *434.78* MPa

$$f_{yd} = f_{yk} / \gamma_s$$

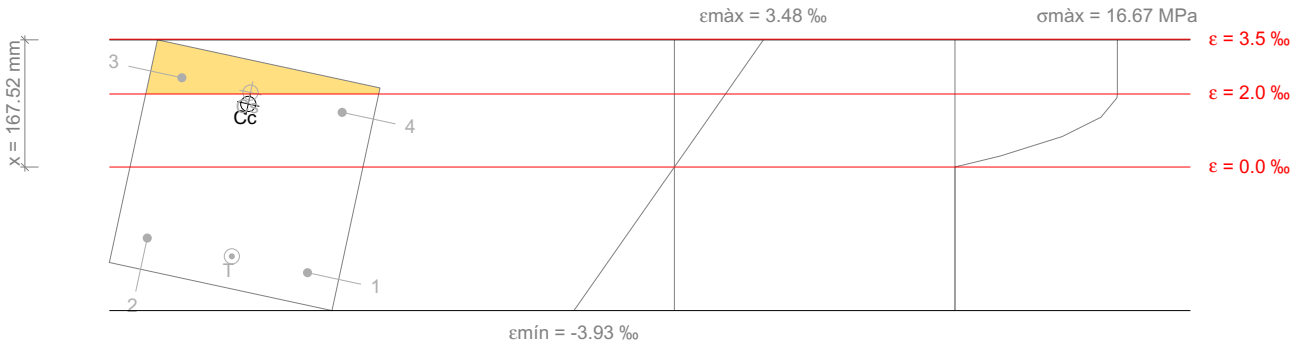
Essent:

f_{yk}: Resistència característica de l'acer. f_{yk} : *500.00* MPa

γ_s: Coeficient parcial de seguretat per a l'acer. γ_s : *1.15*

(e) S'apliquen a les resultants de tensions en la secció les equacions generals d'equilibri de forces i de moments.

Equilibri de la secció per als esforços d'esgotament, calculats amb les mateixes excentricitats que els esforços de càlcul pèssims:



Barra	Designació	Coord. X (mm)	Coord. Y (mm)	σ_s (MPa)	ε
1	Ø12	-108.00	108.00	-434.78	-0.002893
2	Ø12	108.00	108.00	-388.88	-0.001944
3	Ø12	108.00	-108.00	+400.00	+0.002445
4	Ø12	-108.00	-108.00	+299.30	+0.001497

	Resultant (kN)	e.x (mm)	e.y (mm)
Cc	530.85	15.26	-92.73
Cs	79.09	15.55	-108.00
T	93.16	-6.02	108.00

$N_{Rd} = C_c + C_s - T$ — N_{Rd} : *516.79* kN

$M_{Rd,x} = C_c \cdot e_{cc,y} + C_s \cdot e_{cs,y} - T \cdot e_{T,y}$ — $M_{Rd,x}$: *-67.83* kN·m

$M_{Rd,y} = C_c \cdot e_{cc,x} + C_s \cdot e_{cs,x} - T \cdot e_{T,x}$ — $M_{Rd,y}$: *9.89* kN·m

On:

C_c: Resultant de compressions en el formigó. — C_c : *530.85* kN

C_s: Resultant de compressions en l'acer. — C_s : *79.09* kN

T: Resultant de traccions en l'acer. — T : *93.16* kN

e_{cc}: Excentricitat de la resultant de compressions en el formigó en la direcció dels eixos X i Y. — $e_{cc,x}$: *15.26* mm; $e_{cc,y}$: *-92.73* mm

e_{cs}: Excentricitat de la resultant de compressions en l'acer en la direcció dels eixos X i Y. — $e_{cs,x}$: *15.55* mm; $e_{cs,y}$: *-108.00* mm

e_T: Excentricitat de la resultant de traccions en l'acer en la direcció dels eixos X i Y. — $e_{T,x}$: *-6.02* mm; $e_{T,y}$: *108.00* mm

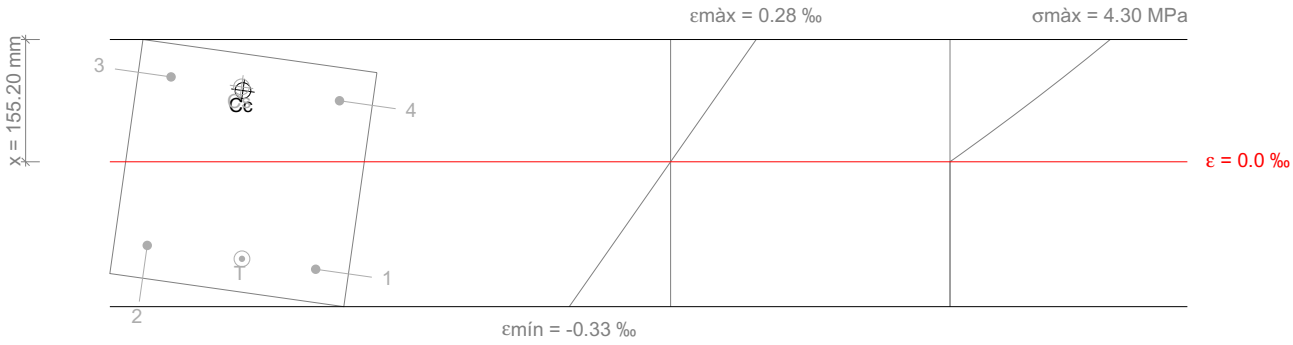
ε_{cmax}: Deformació de la fibra més comprimida de formigó. — ε_{cmax} : *0.0035*

ε_{smax}: Deformació de la barra d'acer més traccionada. — ε_{smax} : *0.0029*

σ_{cmax}: Tensió de la fibra més comprimida de formigó. — σ_{cmax} : *16.67* MPa

σ_{smax}: Tensió de la barra d'acer més traccionada. — σ_{smax} : *434.78* MPa

Equilibri de la secció per als esforços sol·licitants de càlcul pèssims:



Barra	Designació	Coord. X (mm)	Coord. Y (mm)	σ_s (MPa)	ε
1	Ø12	-108.00	108.00	-48.78	-0.000244
2	Ø12	108.00	108.00	-37.96	-0.000190
3	Ø12	108.00	-108.00	+38.53	+0.000193
4	Ø12	-108.00	-108.00	+27.71	+0.000139

	Resultant (kN)	e.x (mm)	e.y (mm)
Cc	78.63	15.21	-103.62
Cs	7.49	17.64	-108.00
T	9.81	-13.47	108.00

$N_{Ed} = C_c + C_s - T$ — N_{Ed} : *76.31* kN

$M_{Ed,x} = C_c \cdot e_{cc,y} + C_s \cdot e_{cs,y} + T \cdot e_{T,y}$ — $M_{Ed,x}$: *-10.02* kN·m

$M_{Ed,y} = C_c \cdot e_{cc,x} + C_s \cdot e_{cs,x} + T \cdot e_{T,x}$ — $M_{Ed,y}$: *1.46* kN·m

On:

C_c: Resultant de compressions en el formigó. — C_c : *78.63* kN

C_s: Resultant de compressions en l'acer. — C_s : *7.49* kN

T: Resultant de traccions en l'acer. — T : *9.81* kN

e_{cc}: Excentricitat de la resultant de compressions en el formigó en la direcció dels eixos X i Y. — $e_{cc,x}$: *15.21* mm; $e_{cc,y}$: *-103.62* mm

e_{cs}: Excentricitat de la resultant de compressions en l'acer en la direcció dels eixos X i Y. — $e_{cs,x}$: *17.64* mm; $e_{cs,y}$: *-108.00* mm

e_T: Excentricitat de la resultant de traccions en l'acer en la direcció dels eixos X i Y. — $e_{T,x}$: *-13.47* mm; $e_{T,y}$: *108.00* mm

ε_{cmax}: Deformació de la fibra més comprimida de formigó. — ε_{cmax} : *0.0003*

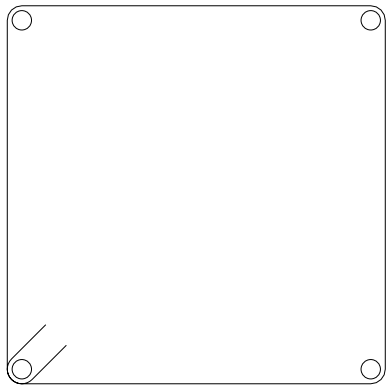
ε_{smax}: Deformació de la barra d'acer més traccionada. — ε_{smax} : *0.0002*

σ_{cmax}: Tensió de la fibra més comprimida de formigó. — σ_{cmax} : *4.30* MPa

σ_{smax}: Tensió de la barra d'acer més traccionada. — σ_{smax} : *48.78* MPa

2. FONAMENTACIÓ

Dades del pilar



Geometria

Dimensions	:	30x30 cm
Tram	:	-0.200/0.000 m
Alçada lliure	:	0.00 m
Recobriment geomètric	:	3.0 cm
Mida màxima d'àrid	:	15 mm

Materials	Longitud de vinclament
Formigó : HA-25, Yc=1.5	Pla ZX : 0.70 m
Acer : B 500 S, Ys=1.15	Pla ZY : 0.70 m
Armadura longitudinal	**Armadura transversal**
Cantonada : 4Ø12	Estreps : 1eØ6
Quantia : 0.50 %	

Disposicions relatives a les armadures (Codi Estructural, Articles A19.8.2 i A19.9.5)

La comprovació no procedeix

Armadura mínima i màxima (Codi Estructural, Article A19.9.5.2)

La comprovació no procedeix

Estat límit d'esgotament enfront de tallant (Codi Estructural, Articles A19.6.2.2, A19.6.2.3 i A19.9.2.2)

S'ha de satisfer:

$$\eta_1 = \sqrt{\left(\frac{V_{Ed,x}}{V_{Rd,max,Vx}}\right)^2 + \left(\frac{V_{Ed,y}}{V_{Rd,max,Vy}}\right)^2} \leq 1$$

η : *0.041* ✓

On:

V_{Ed}: Esforç tallant efectiu de càlcul.

$V_{Ed,x}$: *2.09* kN

$V_{Ed,y}$: *14.31* kN

$V_{Rd,max}$: Esforç tallant d'esgotament per compressió obliqua en l'ànima. $V_{Rd,max}$: *353.37* kN

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produïxen per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·EP+1.5·US(C)+0.75·Neu.

Esforç tallant d'esgotament per compressió obliqua en l'ànima.

L'esforç tallant d'esgotament per compressió obliqua de l'ànima es dedueix de la següent expressió:

Tallant en la direcció X:

Segons Article A19.6.2.3(3), el valor de càlcul de l'esforç tallant màxim que pot suportar l'element, limitat per la ruptura de les bieles de compressió, s'obté de:

$$\mathbf{V_{Rd,max}} = \alpha_{cw} \cdot b_w \cdot z \cdot \nu_1 \cdot f_{cd} \cdot \left(\cot\theta + \cot\alpha\right) / \left(1 + \cot^2\theta\right)$$

$V_{Rd,max}$: *353.37* kN

On:

α_{cw}: Coeficient que té en compte l'estat de tensions en el cordó comprimit.

α_{cw} : *1.000*

$\sigma_{cp} \leq 0 \rightarrow \alpha_{cw}=1$

Essent:

σ_{cp}: Tensió mitjana de compressió en el formigó, deguda a l'esforç axial de càlcul.

σ_{cp} : *-1.34* MPa

$$\sigma_{cp} = \frac{N_{Ed} - A'_s \cdot f_{yd}}{A_c}$$

On:

N_{Ed}: Esforç axial de compressió de càlcul. N_{Ed} : 76.31 kN

A'_s: Àrea total d'armadura comprimida. A'_s : 4.52 cm²

A_c: Àrea total de la secció de formigó. A_c : 900.00 cm²

f_{yd}: Resistència de càlcul de l'armadura A'_s. f_{yd} : 434.78 MPa

f_{cd}: Resistència de càlcul a compressió del formigó. f_{cd} : 16.67 MPa

b_w: Ample mínim entre els cordons de tracció i compressió. Article A19.6.2.3(1), Figura A19.6.5 b_w : 300.00 mm

z: Per a un element de secció constant, és el braç mecànic de les forces internes corresponent al moment flector en l'element considerat. Article A19.6.2.3(1), Figura A19.6.5 z : 235.58 mm

ν_1: Coeficient de reducció de la resistència del formigó fissurat per l'efecte del tallant. ν_1 : 0.600

$f_{ck} \leq 60$ MPa $\rightarrow$ $\nu_1 = 0.6$

α: Angle entre les armadures de tallant amb l'eix de la biga perpendicular a l'esforç tallant. α : 90.0 graus

θ: Angle entre la biela de compressió de formigó i l'eix de la peça. θ : 45.0 graus

Tallant en la direcció Y:

Segons Article A19.6.2.3(3), el valor de càlcul de l'esforç tallant màxim que pot suportar l'element, limitat per la ruptura de les bieles de compressió, s'obté de:

$$\mathbf{V_{Rd,max}} = \alpha_{cw} \cdot b_w \cdot z \cdot \nu_1 \cdot f_{cd} \cdot \left(\cot\theta + \cot\alpha\right) \Big/ \left(1 + \cot^2\theta\right)$$ $V_{Rd,max}$: 353.37 kN

On:

α_{cw}: Coeficient que té en compte l'estat de tensions en el cordó comprimit. α_{cw} : 1.000

$\sigma_{cp} \leq 0 \rightarrow \alpha_{cw}=1$

Essent:

σ_{cp}: Tensió mitjana de compressió en el formigó, deguda a l'esforç axial de càlcul. σ_{cp} : -0.24 MPa

$$\sigma_{cp} = \frac{N_{Ed} - A'_s \cdot f_{yd}}{A_c}$$

On:

N_{Ed}: Esforç axial de compressió de càlcul. N_{Ed} : 76.31 kN

A'_s: Àrea total d'armadura comprimida. A'_s : 2.26 cm²

A_c: Àrea total de la secció de formigó. A_c : 900.00 cm²

f_{yd}: Resistència de càlcul de l'armadura A'_s. f_{yd} : 434.78 MPa

f_{cd}: Resistència de càlcul a compressió del formigó. f_{cd} : 16.67 MPa

b_w: Ample mínim entre els cordons de tracció i compressió. Article A19.6.2.3(1), Figura A19.6.5 b_w : 300.00 mm

z: Per a un element de secció constant, és el braç mecànic de les forces internes corresponent al moment flector en l'element considerat. Article A19.6.2.3(1), Figura A19.6.5 z : 235.58 mm

ν_1: Coeficient de reducció de la resistència del formigó fissurat per l'efecte del tallant. ν_1 : 0.600

$f_{ck} \leq 60$ MPa $\rightarrow$ $\nu_1 = 0.6$

α: Angle entre les armadures de tallant amb l'eix de la biga perpendicular a l'esforç tallant. α : 90.0 graus

θ: Angle entre la biela de compressió de formigó i l'eix de la peça. θ : 45.0 graus

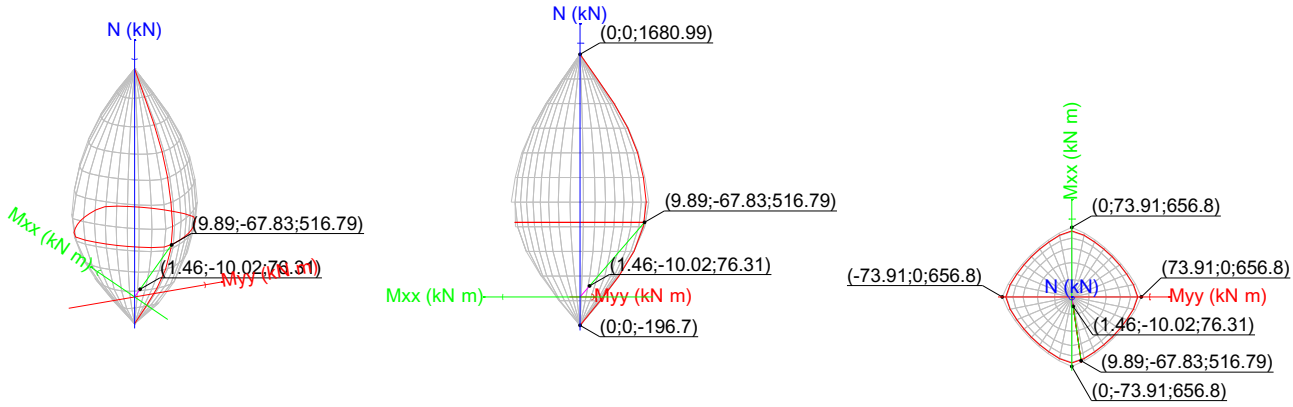
Estat límit d'esgotament enfront de sol·licitacions normals (Codi Estructural, Articles A19.5.2, A19.5.8.3.1, A19.5.8.8 i A19.6.1)

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produïxen per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·EP+1.5·US(C)+0.75·Neu.

S'ha de satisfer:

$$\eta_1 = \sqrt{\frac{N_{Ed}^2 + M_{Ed,x}^2 + M_{Ed,y}^2}{N_{Rd}^2 + M_{Rd,x}^2 + M_{Rd,y}^2}} \leq 1$$

η : 0.148 ✓



Volum de capacitat | Vista N, M | Vista Mx, My

Comprovació de resistència de la secció (η_1)

N_{Ed},M_{Ed} són els esforços de càlcul de primer ordre, incloent, si s'escau, l'excentricitat mínima segons A19.6.1(4):

N_{Ed}: Esforç normal de càlcul. N_{Ed} : 76.31 kN

M_{Ed}: Moment de càlcul de primer ordre. $M_{Ed,x}$: -10.02 kN·m

$M_{Ed,y}$: 1.46 kN·m

N_{Rd},M_{Rd} són els esforços que produeixen l'esgotament de la secció amb les mateixes excentricitats que els esforços sol·licitants de càlcul pèssims.

N_{Rd}: Axial d'esgotament. N_{Rd} : 516.79 kN

M_{Rd}: Moments d'esgotament. $M_{Rd,x}$: -67.83 kN·m

$M_{Rd,y}$: 9.89 kN·m

On:

$$N_{Ed} = N_d$$

$$M_{Ed} = N_d \cdot e_e$$

Essent:

e_e: Excentricitat de primer ordre. Es calcula tenint en compte l'excentricitat mínima e_{min} segons l'article A19.6.1(4). $e_{e,x}$: 19.14 mm

$e_{e,y}$: -131.25 mm

En aquest cas, alguna de les excentricitats $e_{0,x}$, $e_{0,y}$ és superior a la mínima.

$$e_{e,x} = e_{0,x}$$

$$e_{e,y} = e_{0,y}$$

On:

En l'eix x:

$$\mathbf{e_{min}} = \frac{h}{30} \not< 20 \text{ mm}$$ e_{min} : 20.00 mm

h: Cantell de la secció en el pla de flexió considerat. h : 300.00 mm

$$e_0 = \frac{M_d}{N_d}$$ e_0 : -131.25 mm

On:

M_d: Moment de càlcul de primer ordre. M_d : -10.02 kN·m

N_d: Esforç normal de càlcul. N_d : 76.31 kN

En l'eix y:

$$\mathbf{e_{min}} = \frac{h}{30} \not< 20 \text{ mm}$$ e_{min} : 20.00 mm

h: Cantell de la secció en el pla de flexió considerat. h : 300.00 mm

$$e_0 = \frac{M_d}{N_d}$$ e_0 : 19.14 mm

On:

M_d: Moment de càlcul de primer ordre. M_d : 1.46 kN·m

N_d: Esforç normal de càlcul. N_d : 76.31 kN

Comprovació de l'estat limiti d'inestabilitat

En l'eix x:

Els efectes de segon ordre poden ser menyspreats, ja que l'esveltesa mecànica del suport λ és menor que l'esveltesa límit inferior λ_{lim} indicada en A19.5.8.3.1 - A19.5.8.3.2.

$$\lambda = \frac{l_0}{i_c} = \frac{l_0}{\sqrt{I/A_c}}$$ λ : 8.08

On:

l_0: Longitud de vinclament l_0 : 0.700 m

i_c: Radi de gir de la secció de formigó. i_c : 8.66 cm

A_c: Àrea total de la secció de formigó. A_c : 900.00 cm²

I : Inèrcia. I : 67500.00 cm4

$$\lambda_{lim} = 20 \cdot A \cdot B \cdot C/\sqrt{n}$$ λ_{inf} : 51.66

On:

$$\mathbf{A} = 1/(1 + 0.2 \cdot \varphi_{ef})$$ A : 0.74

Essent:

φ_{ef}: Coeficient efectiu de fluència. φ_{ef} : 1.8

$$\mathbf{B} = \sqrt{1 + 2 \cdot \omega}$$ B : 1.12

Formulació UNE-EN 1992-1-1:2013

Essent:

$$\omega = \frac{A_s \cdot f_{yd}}{A_c \cdot f_{cd}}$$ ω : 0.13

On:

A_s: Àrea total de reforç longitudinal. A_s : 4.52 cm²

A_c: Àrea total de la secció de formigó. A_c : 900.00 cm²

f_{yd}: Límit elàstic de l'armadura. f_{yd} : 434.78 MPa

f_{cd}: Resistència de càlcul a compressió del formigó. f_{cd} : 16.67 MPa

$\mathbf{C} = 0.7$ C : 0.70

$$\mathbf{n} = \frac{N_{Ed}}{A_c \cdot f_{cd}}$$ n : 0.05

Essent:

N_{Ed}: Esforç axial de compressió de càlcul. N_{Ed} : 76.31 kN

En l'eix y:

Els efectes de segon ordre poden ser menyspreats, ja que l'esveltesa mecànica del suport λ és menor que l'esveltesa límit inferior λ_{lim} indicada en A19.5.8.3.1 - A19.5.8.3.2.

$$\lambda = \frac{l_0}{i_c} = \frac{l_0}{\sqrt{I/A_c}}$$ λ : 8.08

On:

l_0: Longitud de vinclament l_0 : 0.700 m

i_c: Radi de gir de la secció de formigó. i_c : 8.66 cm

A_c: Àrea total de la secció de formigó. A_c : 900.00 cm²

I : Inèrcia. I : 67500.00 cm4

$\lambda_{lim} = 20 \cdot A \cdot B \cdot C/\sqrt{n}$ λ_{inf} : 51.66

On:

$\mathbf{A} = 1/(1 + 0.2 \cdot \varphi_{ef})$ A : 0.74

Essent:

φ_{ef}: Coeficient efectiu de fluència. φ_{ef} : 1.8

$\mathbf{B} = \sqrt{1 + 2 \cdot \omega}$ B : 1.12

Formulació UNE-EN 1992-1-1:2013

Essent:

$$\omega = \frac{A_s \cdot f_{yd}}{A_c \cdot f_{cd}}$$ ω : 0.13

On:

A_s: Àrea total de reforç longitudinal. A_s : 4.52 cm²

A_c: Àrea total de la secció de formigó. A_c : 900.00 cm²

f_{yd}: Límit elàstic de l'armadura. f_{yd} : 434.78 MPa

f_{cd}: Resistència de càlcul a compressió del formigó. f_{cd} : 16.67 MPa

$\mathbf{C} = 0.7$ C : 0.70

$$\mathbf{n} = \frac{N_{Ed}}{A_c \cdot f_{cd}}$$ n : 0.05

Essent:

N_{Ed}: Esforç axial de compressió de càlcul. N_{Ed} : 76.31 kN

Càlcul de la capacitat resistent

El càlcul de la capacitat resistent última de les seccions s'efectua a partir de les hipòtesis generals següents (Article A19.6.1):

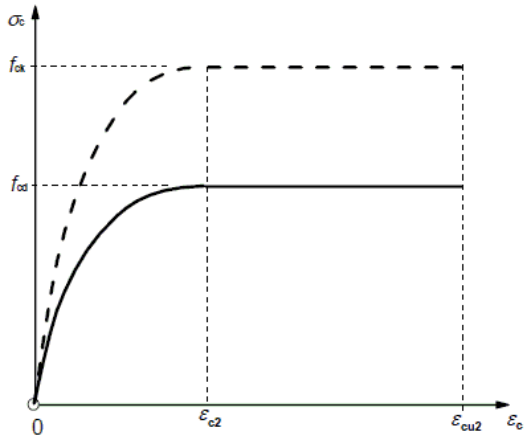
(a) L'esgotament es caracteritza pel valor de la deformació en determinades fibres de la secció, definides pels dominis de deformació d'esgotament.

(b) Les deformacions del formigó segueixen una llei plana.

(c) Les deformacions ε_s de les armadures passives es mantenen iguals a les del formigó que les envolta.

(d) Les tensions en el formigó comprimit es deriven del diagrama de càlcul tensió-deformació indicat en l'apartat A19.3.1.7(1).

El diagrama de càlcul tensió-deformació del formigó és del tipus paràbola rectangle. No es considera la resistència del formigó a tracció.



ε_{cu2}: Deformació de ruptura, segons Taula A19.3.1. ε_{cu2} : 0.0035

ε_{c2}: Deformació en aconseguir la resistència màxima, segons Taula A19.3.1. ε_{c2} : 0.0020

f_{cd}: Resistència de càlcul a compressió del formigó. f_{cd} : 16.67 MPa

$$f_{cd} = \alpha_{cc} \cdot f_{ck} / \gamma_c$$

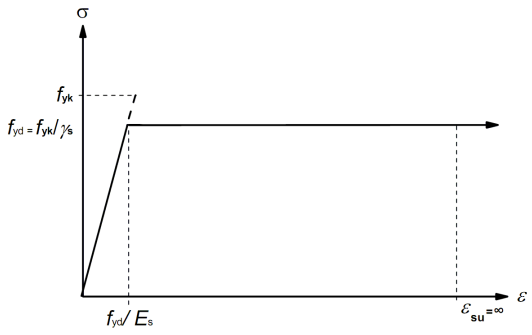
Essent:

α_{cc}: Factor que té en compte el cansament del formigó quan està sotmès a alts nivells de tensió de compressió a causa de càrregues de llarga durada. α_{cc} : 1.00

f_{ck}: Resistència característica a compressió del formigó. f_{ck} : 25.00 MPa

γ_c: Coeficient parcial de seguretat per al formigó. γ_c : 1.5

(e) Les tensions en les armadures s'obtenen del diagrama donat en: Article A19.3.2, Figura A19.3.8



ε_{su}: Deformació de ruptura, segons Article A19.3.2.7(2.b). ε_{su} : 0.0100

f_{yd}: Límit elàstic de l'armadura. f_{yd} : 434.78 MPa

$$f_{yd} = f_{yk} / \gamma_s$$

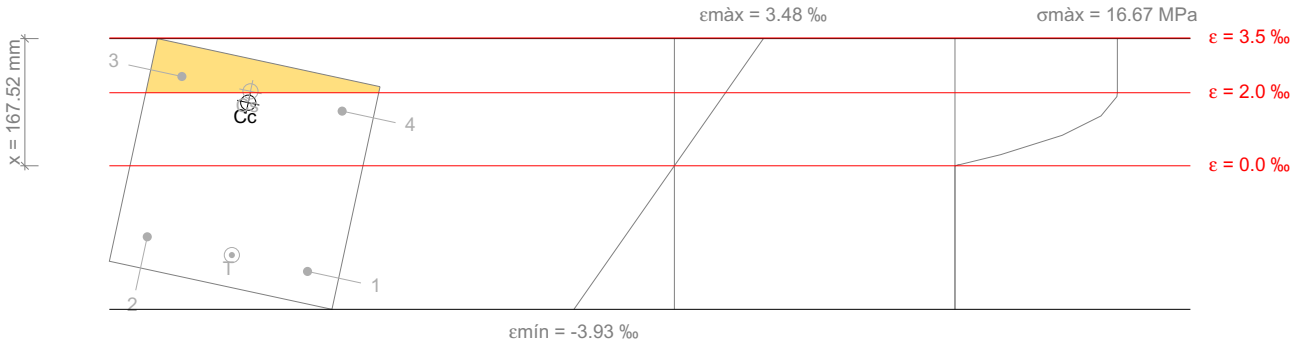
Essent:

f_{yk}: Resistència característica de l'acer. f_{yk} : 500.00 MPa

γ_s: Coeficient parcial de seguretat per a l'acer. γ_s : 1.15

(e) S'apliquen a les resultants de tensions en la secció les equacions generals d'equilibri de forces i de moments.

Equilibri de la secció per als esforços d'esgotament, calculats amb les mateixes excentricitats que els esforços de càlcul pèssims:



Barra	Designació	Coord. X (mm)	Coord. Y (mm)	σ_s (MPa)	ε
1	Ø12	-108.00	108.00	-434.78	-0.002893
2	Ø12	108.00	108.00	-388.88	-0.001944
3	Ø12	108.00	-108.00	+400.00	+0.002445
4	Ø12	-108.00	-108.00	+299.30	+0.001497

	Resultant (kN)	e.x (mm)	e.y (mm)
Cc	530.85	15.26	-92.73
Cs	79.09	15.55	-108.00
T	93.16	-6.02	108.00

$N_{Rd} = C_c + C_s - T$ — N_{Rd} : *516.79* kN

$M_{Rd,x} = C_c \cdot e_{cc,y} + C_s \cdot e_{cs,y} - T \cdot e_{T,y}$ — $M_{Rd,x}$: *-67.83* kN·m

$M_{Rd,y} = C_c \cdot e_{cc,x} + C_s \cdot e_{cs,x} - T \cdot e_{T,x}$ — $M_{Rd,y}$: *9.89* kN·m

On:

C_c: Resultant de compressions en el formigó. — C_c : *530.85* kN

C_s: Resultant de compressions en l'acer. — C_s : *79.09* kN

T: Resultant de traccions en l'acer. — T : *93.16* kN

e_{cc}: Excentricitat de la resultant de compressions en el formigó en la direcció dels eixos X i Y. — $e_{cc,x}$: *15.26* mm; $e_{cc,y}$: *-92.73* mm

e_{cs}: Excentricitat de la resultant de compressions en l'acer en la direcció dels eixos X i Y. — $e_{cs,x}$: *15.55* mm; $e_{cs,y}$: *-108.00* mm

e_T: Excentricitat de la resultant de traccions en l'acer en la direcció dels eixos X i Y. — $e_{T,x}$: *-6.02* mm; $e_{T,y}$: *108.00* mm

ε_{cmax}: Deformació de la fibra més comprimida de formigó. — ε_{cmax} : *0.0035*

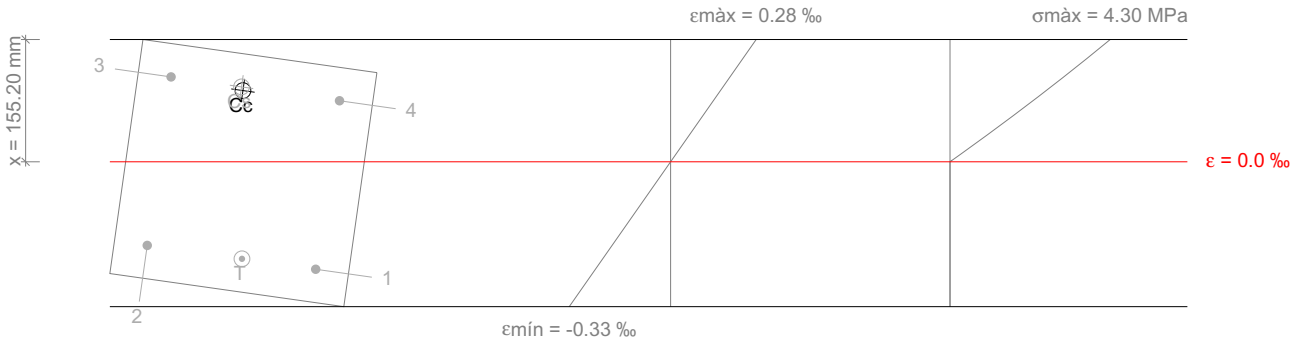
ε_{smax}: Deformació de la barra d'acer més traccionada. — ε_{smax} : *0.0029*

σ_{cmax}: Tensió de la fibra més comprimida de formigó. — σ_{cmax} : *16.67* MPa

σ_{smax}: Tensió de la barra d'acer més traccionada. — σ_{smax} : *434.78* MPa

Comprovacions del pilar P42

Equilibri de la secció per als esforços sol·licitants de càlcul pèssims:



Barra	Designació	Coord. X (mm)	Coord. Y (mm)	σ_s (MPa)	ε
1	Ø12	-108.00	108.00	-48.78	-0.000244
2	Ø12	108.00	108.00	-37.96	-0.000190
3	Ø12	108.00	-108.00	+38.53	+0.000193
4	Ø12	-108.00	-108.00	+27.71	+0.000139

	Resultant (kN)	e.x (mm)	e.y (mm)
Cc	78.63	15.21	-103.62
Cs	7.49	17.64	-108.00
T	9.81	-13.47	108.00

$N_{Ed} = C_c + C_s - T$ — N_{Ed} : *76.31* kN

$M_{Ed,x} = C_c \cdot e_{cc,y} + C_s \cdot e_{cs,y} + T \cdot e_{T,y}$ — $M_{Ed,x}$: *-10.02* kN·m

$M_{Ed,y} = C_c \cdot e_{cc,x} + C_s \cdot e_{cs,x} + T \cdot e_{T,x}$ — $M_{Ed,y}$: *1.46* kN·m

On:

C_c: Resultant de compressions en el formigó. — C_c : *78.63* kN

C_s: Resultant de compressions en l'acer. — C_s : *7.49* kN

T: Resultant de traccions en l'acer. — T : *9.81* kN

e_{cc}: Excentricitat de la resultant de compressions en el formigó en la direcció dels eixos X i Y. — $e_{cc,x}$: *15.21* mm; $e_{cc,y}$: *-103.62* mm

e_{cs}: Excentricitat de la resultant de compressions en l'acer en la direcció dels eixos X i Y. — $e_{cs,x}$: *17.64* mm; $e_{cs,y}$: *-108.00* mm

e_T: Excentricitat de la resultant de traccions en l'acer en la direcció dels eixos X i Y. — $e_{T,x}$: *-13.47* mm; $e_{T,y}$: *108.00* mm

ε_{cmax}: Deformació de la fibra més comprimida de formigó. — ε_{cmax} : *0.0003*

ε_{smax}: Deformació de la barra d'acer més traccionada. — ε_{smax} : *0.0002*

σ_{cmax}: Tensió de la fibra més comprimida de formigó. — σ_{cmax} : *4.30* MPa

σ_{smax}: Tensió de la barra d'acer més traccionada. — σ_{smax} : *48.78* MPa

7. Fonaments

ÍNDEX

1. DESCRIPCIÓ 2

2. AMIDAMENT 2

3. COMPROVACIÓ 3

Llistat de fonamentació

1. DESCRIPCIÓ

Referències	Geometria	Armat
1, 2, 3, 4, 6, 7, 9, 10, 12, 13, 14, 15, 16, 18	Sabata rectangular excèntrica Ample inicial X: 40 cm Ample inicial Y: 40 cm Ample final X: 40 cm Ample final Y: 40 cm Ample sabata X: 80 cm Ample sabata Y: 80 cm Cantell: 60 cm Mòdul de balast: 90000 kN/m³	X: 3Ø16c/27 Y: 3Ø16c/27
5, 11, 17	Sabata rectangular excèntrica Ample inicial X: 50 cm Ample inicial Y: 50 cm Ample final X: 50 cm Ample final Y: 50 cm Ample sabata X: 100 cm Ample sabata Y: 100 cm Cantell: 60 cm Mòdul de balast: 90000 kN/m³	X: 4Ø16c/26 Y: 4Ø16c/26
8	Sabata rectangular excèntrica Ample inicial X: 55 cm Ample inicial Y: 55 cm Ample final X: 55 cm Ample final Y: 55 cm Ample sabata X: 110 cm Ample sabata Y: 110 cm Cantell: 60 cm Mòdul de balast: 90000 kN/m³	X: 8Ø12c/12.5 Y: 8Ø12c/12.5

2. AMIDAMENT

Referències: 1, 2, 3, 4, 6, 7, 9, 10, 12, 13, 14, 15, 16 i 18		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nom d'armat		Ø6	Ø12	Ø16	
Graella inferior - Armat X	Longitud (m) Pes (kg)			3x0.94 3x1.48	2.82 4.45
Graella inferior - Armat Y	Longitud (m) Pes (kg)			3x0.94 3x1.48	2.82 4.45
Arrencada - Estreps	Longitud (m) Pes (kg)	3x1.06 3x0.24			3.18 0.71
Arrencada - Armat longitudinal	Longitud (m) Pes (kg)		4x1.11 4x0.99		4.44 3.94
Totals	Longitud (m) Pes (kg)	3.18 0.71	4.44 3.94	5.64 8.90	 13.55
Total amb minves (10.00%)	Longitud (m) Pes (kg)	3.50 0.78	4.88 4.34	6.20 9.79	 14.91

Referències: 5, 11 i 17		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nom d'armat		Ø6	Ø12	Ø16	
Graella inferior - Armat X	Longitud (m) Pes (kg)			4x1.14 4x1.80	4.56 7.20
Graella inferior - Armat Y	Longitud (m) Pes (kg)			4x1.14 4x1.80	4.56 7.20
Arrencada - Estreps	Longitud (m) Pes (kg)	3x1.06 3x0.24			3.18 0.71

Llistat de fonamentació

solozapatas

Referències: 5, 11 i 17		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nom d'armat		Ø6	Ø12	Ø16	
Arrencada - Armat longitudinal	Longitud (m) Pes (kg)		4x1.11 4x0.99		4.44 3.94
Totals	Longitud (m) Pes (kg)	3.18 0.71	4.44 3.94	9.12 14.40	19.05
Total amb minves (10.00%)	Longitud (m) Pes (kg)	3.50 0.78	4.88 4.34	10.03 15.84	20.96

Referència: 8		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nom d'armat		Ø6	Ø12	
Graella inferior - Armat X	Longitud (m) Pes (kg)		8x1.23 8x1.09	9.84 8.74
Graella inferior - Armat Y	Longitud (m) Pes (kg)		8x1.23 8x1.09	9.84 8.74
Arrencada - Estreps	Longitud (m) Pes (kg)	3x1.06 3x0.24		3.18 0.71
Arrencada - Armat longitudinal	Longitud (m) Pes (kg)		4x1.12 4x0.99	4.48 3.98
Totals	Longitud (m) Pes (kg)	3.18 0.71	24.16 21.46	22.17
Total amb minves (10.00%)	Longitud (m) Pes (kg)	3.50 0.78	26.58 23.61	24.39

Resum d'amidament (s'inclouen minves d'acer)

	B 500 S, Ys=1.15 (kg)				Formigó (m³)		Encofrat (m²)
Element	Ø6	Ø12	Ø16	Total	HA-25, Yc=1.5	Neteja	
Referències: 1, 2, 3, 4, 6, 7, 9, 10, 12, 13, 14, 15, 16 i 18	14x0.78	14x4.34	14x9.79	208.74	14x0.38	14x0.06	14x1.92
Referències: 5, 11 i 17	3x0.78	3x4.34	3x15.84	62.88	3x0.60	3x0.10	3x2.40
Referència: 8	0.78	23.61		24.39	0.73	0.12	2.64
Totals	14.04	97.39	184.58	296.01	7.90	1.32	36.72

3. COMPROVACIÓ

Referència: 1
Dimensions: 80 x 80 x 60
Armats: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27

Comprovació	Valors	Estat
Tensions sobre el terreny: *Criteri de CYPE*		
- Tensió mitja en situacions persistents:	Màxim: 0.1962 MPa Calculat: 0.0751446 MPa	Compleix
- Tensió màxima en situacions persistents sense vent:	Màxim: 0.24525 MPa Calculat: 0.0855432 MPa	Compleix
- Tensió màxima en situacions persistents amb vent:	Màxim: 0.24525 MPa Calculat: 0.0827964 MPa	Compleix
Bolcada de la sabata: *Si el % de reserva de seguretat és major que zero, vol dir que els coeficients de seguretat a la bolcada són majors que els valors estrictes exigits per a totes les combinacions d'equilibri.*		
- En direcció X:	Reserva seguretat: 3045.5 %	Compleix
- En direcció Y:	Reserva seguretat: 5857.3 %	Compleix
Flexió en la sabata:		

Llistat de fonamentació

Referència: 1 Dimensions: 80 x 80 x 60 Armats: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27		
Comprovació	Valors	Estat
- En direcció X:	Moment: 3.59 kN·m	Compleix
- En direcció Y:	Moment: 3.46 kN·m	Compleix
Tallant en la sabata:		
- En direcció X:	Tallant: 0.00 kN	Compleix
- En direcció Y:	Tallant: 0.00 kN	Compleix
Compressió obliqua en la sabata:		
- Situacions persistents: *Criteri de CYPE*	Màxim: 5000 kN/m² Calculat: 109.4 kN/m²	Compleix
Cantell mínim: *Criteri de CYPE*	Mínim: 15 cm Calculat: 60 cm	Compleix
Espai per ancorar arrencades en fonamentació: - 1:	Mínim: 20 cm Calculat: 52 cm	Compleix
Quantia geomètrica mínima: *Norma Codi Estructural. Article A19.9.2.1.1*	Mínim: 0.0012	
- Armat inferior direcció X:	Calculat: 0.0013	Compleix
- Armat inferior direcció Y:	Calculat: 0.0013	Compleix
Diàmetre mínim de les barres:		
- Graella inferior: *Norma Codi Estructural. Article A19.9.8.2.1*	Mínim: 12 mm Calculat: 16 mm	Compleix
Separació màxima entre barres: *Criteri de CYPE*	Màxim: 30 cm	
- Armat inferior direcció X:	Calculat: 27 cm	Compleix
- Armat inferior direcció Y:	Calculat: 27 cm	Compleix
Separació mínima entre barres: *Criteri de CYPE*	Mínim: 10 cm	
- Armat inferior direcció X:	Calculat: 27 cm	Compleix
- Armat inferior direcció Y:	Calculat: 27 cm	Compleix
Longitud d'ancoratge: *49.5*	Mínim: 16 cm	
- Armat inf. direcció X cap a dret:	Calculat: 16 cm	Compleix
- Armat inf. direcció X cap a esq:	Calculat: 16 cm	Compleix
- Armat inf. direcció Y cap amunt:	Calculat: 16 cm	Compleix
- Armat inf. direcció Y cap avall:	Calculat: 16 cm	Compleix
Longitud mínima de les patilles:	Mínim: 16 cm	
- Armat inf. direcció X cap a dret:	Calculat: 16 cm	Compleix
- Armat inf. direcció X cap a esq:	Calculat: 16 cm	Compleix
- Armat inf. direcció Y cap amunt:	Calculat: 16 cm	Compleix

Llistat de fonamentació

solozapatas

Referència: 1 Dimensions: 80 x 80 x 60 Armats: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27		
Comprovació	Valors	Estat
- Armat inf. direcció Y cap avall:	Calculat: 16 cm	Compleix
Es compleixen totes les comprovacions		
Informació addicional:		
- Sabata de tipus rígid - Relació ruptura pèssima (En direcció X): 0.04 - Relació ruptura pèssima (En direcció Y): 0.04 - Tallant d'esgotament (En direcció X): 0.00 kN - Tallant d'esgotament (En direcció Y): 0.00 kN		

Referència: 2 Dimensions: 80 x 80 x 60 Armats: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27		
Comprovació	Valors	Estat
Tensions sobre el terreny: *Criteri de CYPE*		
- Tensió mitja en situacions persistents:	Màxim: 0.1962 MPa Calculat: 0.106046 MPa	Compleix
- Tensió màxima en situacions persistents sense vent:	Màxim: 0.24525 MPa Calculat: 0.124783 MPa	Compleix
- Tensió màxima en situacions persistents amb vent:	Màxim: 0.24525 MPa Calculat: 0.113404 MPa	Compleix
Bolcada de la sabata: *Si el % de reserva de seguretat és major que zero, vol dir que els coeficients de seguretat a la bolcada són majors que els valors estrictes exigits per a totes les combinacions d'equilibri.*		
- En direcció X:	Reserva seguretat: 4109.3 %	Compleix
- En direcció Y:	Reserva seguretat: 2507.7 %	Compleix
Flexió en la sabata:		
- En direcció X:	Moment: 5.11 kN·m	Compleix
- En direcció Y:	Moment: 5.29 kN·m	Compleix
Tallant en la sabata:		
- En direcció X:	Tallant: 0.00 kN	Compleix
- En direcció Y:	Tallant: 0.00 kN	Compleix
Compressió obliqua en la sabata:		
- Situacions persistents: *Criteri de CYPE*	Màxim: 5000 kN/m² Calculat: 159.2 kN/m²	Compleix
Cantell mínim: *Criteri de CYPE*	Mínim: 15 cm Calculat: 60 cm	Compleix
Espai per ancorar arrencades en fonamentació: - 2:	Mínim: 20 cm Calculat: 52 cm	Compleix
Quantia geomètrica mínima: *Norma Codi Estructural. Article A19.9.2.1.1*	Mínim: 0.0012	

Llistat de fonamentació

Referència: 2 Dimensions: 80 x 80 x 60 Armats: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27		
Comprovació	Valors	Estat
- Armat inferior direcció X:	Calculat: 0.0013	Compleix
- Armat inferior direcció Y:	Calculat: 0.0013	Compleix
Diàmetre mínim de les barres: - Graella inferior: *Norma Codi Estructural. Article A19.9.8.2.1*	 Mínim: 12 mm Calculat: 16 mm	 Compleix
Separació màxima entre barres: *Criteri de CYPE*	 Màxim: 30 cm	
- Armat inferior direcció X:	Calculat: 27 cm	Compleix
- Armat inferior direcció Y:	Calculat: 27 cm	Compleix
Separació mínima entre barres: *Criteri de CYPE*	 Mínim: 10 cm	
- Armat inferior direcció X:	Calculat: 27 cm	Compleix
- Armat inferior direcció Y:	Calculat: 27 cm	Compleix
Longitud d'ancoratge: *49.5*	 Mínim: 16 cm	
- Armat inf. direcció X cap a dret:	Calculat: 16 cm	Compleix
- Armat inf. direcció X cap a esq:	Calculat: 16 cm	Compleix
- Armat inf. direcció Y cap amunt:	Calculat: 16 cm	Compleix
- Armat inf. direcció Y cap avall:	Calculat: 16 cm	Compleix
Longitud mínima de les patilles:	Mínim: 16 cm	
- Armat inf. direcció X cap a dret:	Calculat: 16 cm	Compleix
- Armat inf. direcció X cap a esq:	Calculat: 16 cm	Compleix
- Armat inf. direcció Y cap amunt:	Calculat: 16 cm	Compleix
- Armat inf. direcció Y cap avall:	Calculat: 16 cm	Compleix
Es compleixen totes les comprovacions		
Informació addicional:		
- Sabata de tipus rígid - Relació ruptura pèssima (En direcció X): 0.06 - Relació ruptura pèssima (En direcció Y): 0.06 - Tallant d'esgotament (En direcció X): 0.00 kN - Tallant d'esgotament (En direcció Y): 0.00 kN		

Referència: 3 Dimensions: 80 x 80 x 60 Armats: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27		
Comprovació	Valors	Estat
Tensions sobre el terreny: *Criteri de CYPE* - Tensió mitja en situacions persistents:	 Màxim: 0.1962 MPa Calculat: 0.125372 MPa	 Compleix

Llistat de fonamentació

solozapatas

Referència: 3 Dimensions: 80 x 80 x 60 Armats: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Comprovació	Valors	Estat
- Tensió màxima en situacions persistents sense vent:	Màxim: 0.24525 MPa Calculat: 0.139891 MPa	Compleix
- Tensió màxima en situacions persistents amb vent:	Màxim: 0.24525 MPa Calculat: 0.124293 MPa	Compleix
Bolcada de la sabata: *Si el % de reserva de seguretat és major que zero, vol dir que els coeficients de seguretat a la bolcada són majors que els valors estrictes exigits per a totes les combinacions d'equilibri.*		
- En direcció X:	Reserva seguretat: 4748.3 %	Compleix
- En direcció Y:	Reserva seguretat: 3881.2 %	Compleix
Flexió en la sabata:		
- En direcció X:	Moment: 6.03 kN·m	Compleix
- En direcció Y:	Moment: 6.07 kN·m	Compleix
Tallant en la sabata:		
- En direcció X:	Tallant: 0.00 kN	Compleix
- En direcció Y:	Tallant: 0.00 kN	Compleix
Compressió obliqua en la sabata:		
- Situacions persistents: *Criteri de CYPE*	Màxim: 5000 kN/m² Calculat: 189.9 kN/m²	Compleix
Cantell mínim: *Criteri de CYPE*	Mínim: 15 cm Calculat: 60 cm	Compleix
Espai per ancorar arrencades en fonamentació:	Mínim: 20 cm	
- 3:	Calculat: 52 cm	Compleix
Quantia geomètrica mínima: *Norma Codi Estructural. Article A19.9.2.1.1*	Mínim: 0.0012	
- Armat inferior direcció X:	Calculat: 0.0013	Compleix
- Armat inferior direcció Y:	Calculat: 0.0013	Compleix
Diàmetre mínim de les barres:		
- Graella inferior: *Norma Codi Estructural. Article A19.9.8.2.1*	Mínim: 12 mm Calculat: 16 mm	Compleix
Separació màxima entre barres: *Criteri de CYPE*	Màxim: 30 cm	
- Armat inferior direcció X:	Calculat: 27 cm	Compleix
- Armat inferior direcció Y:	Calculat: 27 cm	Compleix
Separació mínima entre barres: *Criteri de CYPE*	Mínim: 10 cm	
- Armat inferior direcció X:	Calculat: 27 cm	Compleix
- Armat inferior direcció Y:	Calculat: 27 cm	Compleix

Llistat de fonamentació

Referència: 3 Dimensions: 80 x 80 x 60 Armats: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27		
Comprovació	Valors	Estat
Longitud d'ancoratge: *49.5*	Mínim: 16 cm	
- Armat inf. direcció X cap a dret:	Calculat: 16 cm	Compleix
- Armat inf. direcció X cap a esq:	Calculat: 16 cm	Compleix
- Armat inf. direcció Y cap amunt:	Calculat: 16 cm	Compleix
- Armat inf. direcció Y cap avall:	Calculat: 16 cm	Compleix
Longitud mínima de les patilles:	Mínim: 16 cm	
- Armat inf. direcció X cap a dret:	Calculat: 16 cm	Compleix
- Armat inf. direcció X cap a esq:	Calculat: 16 cm	Compleix
- Armat inf. direcció Y cap amunt:	Calculat: 16 cm	Compleix
- Armat inf. direcció Y cap avall:	Calculat: 16 cm	Compleix
Es compleixen totes les comprovacions		
Informació addicional: - Sabata de tipus rígid - Relació ruptura pèssima (En direcció X): 0.07 - Relació ruptura pèssima (En direcció Y): 0.07 - Tallant d'esgotament (En direcció X): 0.00 kN - Tallant d'esgotament (En direcció Y): 0.00 kN		
Referència: 4 Dimensions: 80 x 80 x 60 Armats: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27		
Comprovació	Valors	Estat
Tensions sobre el terreny: *Criteri de CYPE*		
- Tensió mitja en situacions persistents:	Màxim: 0.1962 MPa Calculat: 0.114777 MPa	Compleix
- Tensió màxima en situacions persistents sense vent:	Màxim: 0.24525 MPa Calculat: 0.122233 MPa	Compleix
- Tensió màxima en situacions persistents amb vent:	Màxim: 0.24525 MPa Calculat: 0.103103 MPa	Compleix
Bolcada de la sabata: *Si el % de reserva de seguretat és major que zero, vol dir que els coeficients de seguretat a la bolcada són majors que els valors estrictes exigits per a totes les combinacions d'equilibri.*		
- En direcció X:	Reserva seguretat: 5488.6 %	Compleix
- En direcció Y:	Reserva seguretat: 7345.5 %	Compleix
Flexió en la sabata:		
- En direcció X:	Moment: 5.19 kN·m	Compleix
- En direcció Y:	Moment: 5.23 kN·m	Compleix
Tallant en la sabata:		
- En direcció X:	Tallant: 0.00 kN	Compleix

Llistat de fonamentació

solozapatas

Referència: 4 Dimensions: 80 x 80 x 60 Armats: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Comprovació	Valors	Estat
- En direcció Y:	Tallant: 0.00 kN	Compleix
Compressió obliqua en la sabata: - Situacions persistents: *Criteri de CYPE*	Màxim: 5000 kN/m² Calculat: 167 kN/m²	Compleix
Cantell mínim: *Criteri de CYPE*	Mínim: 15 cm Calculat: 60 cm	Compleix
Espai per ancorar arrencades en fonamentació: - 4:	Mínim: 20 cm Calculat: 52 cm	Compleix
Quantia geomètrica mínima: *Norma Codi Estructural. Article A19.9.2.1.1* - Armat inferior direcció X: - Armat inferior direcció Y:	Mínim: 0.0012 Calculat: 0.0013 Calculat: 0.0013	 Compleix Compleix
Diàmetre mínim de les barres: - Graella inferior: *Norma Codi Estructural. Article A19.9.8.2.1*	Mínim: 12 mm Calculat: 16 mm	Compleix
Separació màxima entre barres: *Criteri de CYPE* - Armat inferior direcció X: - Armat inferior direcció Y:	Màxim: 30 cm Calculat: 27 cm Calculat: 27 cm	 Compleix Compleix
Separació mínima entre barres: *Criteri de CYPE* - Armat inferior direcció X: - Armat inferior direcció Y:	Mínim: 10 cm Calculat: 27 cm Calculat: 27 cm	 Compleix Compleix
Longitud d'ancoratge: *49.5* - Armat inf. direcció X cap a dret: - Armat inf. direcció X cap a esq: - Armat inf. direcció Y cap amunt: - Armat inf. direcció Y cap avall:	Mínim: 16 cm Calculat: 16 cm Calculat: 16 cm Calculat: 16 cm Calculat: 16 cm	 Compleix Compleix Compleix Compleix
Longitud mínima de les patilles: - Armat inf. direcció X cap a dret: - Armat inf. direcció X cap a esq: - Armat inf. direcció Y cap amunt: - Armat inf. direcció Y cap avall:	Mínim: 16 cm Calculat: 16 cm Calculat: 16 cm Calculat: 16 cm Calculat: 16 cm	 Compleix Compleix Compleix Compleix
Es compleixen totes les comprovacions		
Informació addicional: - Sabata de tipus rígid - Relació ruptura pèssima (En direcció X): 0.06		

Llistat de fonamentació

Referència: 4 Dimensions: 80 x 80 x 60 Armats: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27		
Comprovació	Valors	Estat
- Relació ruptura pèssima (En direcció Y): 0.06 - Tallant d'esgotament (En direcció X): 0.00 kN - Tallant d'esgotament (En direcció Y): 0.00 kN		

Referència: 5 Dimensions: 100 x 100 x 60 Armats: Xi:Ø16c/26 Yi:Ø16c/26		
Comprovació	Valors	Estat
Tensions sobre el terreny: *Criteri de CYPE*		
- Tensió mitja en situacions persistents:	Màxim: 0.1962 MPa Calculat: 0.170105 MPa	Compleix
- Tensió màxima en situacions persistents sense vent:	Màxim: 0.24525 MPa Calculat: 0.170105 MPa	Compleix
- Tensió màxima en situacions persistents amb vent:	Màxim: 0.24525 MPa Calculat: 0.165299 MPa	Compleix
Bolcada de la sabata:		
- En direcció X:		No procedeix***(1)***
- En direcció Y:		No procedeix***(1)***
(1) *Sense moment de bolcada*		
Flexió en la sabata:		
- En direcció X:	Moment: 19.10 kN·m	Compleix
- En direcció Y:	Moment: 19.10 kN·m	Compleix
Tallant en la sabata:		
- En direcció X:	Tallant: 0.00 kN	Compleix
- En direcció Y:	Tallant: 0.00 kN	Compleix
Compressió obliqua en la sabata:		
- Situacions persistents: *Criteri de CYPE*	Màxim: 5000 kN/m² Calculat: 382 kN/m²	Compleix
Cantell mínim: *Criteri de CYPE*	Mínim: 15 cm Calculat: 60 cm	Compleix
Espai per ancorar arrencades en fonamentació: - 5:	Mínim: 20 cm Calculat: 52 cm	Compleix
Quantia geomètrica mínima: *Norma Codi Estructural. Article A19.9.2.1.1*	Mínim: 0.0012	
- Armat inferior direcció X:	Calculat: 0.0013	Compleix
- Armat inferior direcció Y:	Calculat: 0.0013	Compleix
Diàmetre mínim de les barres:		
- Graella inferior: *Norma Codi Estructural. Article A19.9.8.2.1*	Mínim: 12 mm Calculat: 16 mm	Compleix

Llistat de fonamentació

solozapatas

Referència: 5
Dimensions: 100 x 100 x 60
Armats: Xi:Ø16c/26 Yi:Ø16c/26

Comprovació	Valors	Estat
Separació màxima entre barres: *Criteri de CYPE*	Màxim: 30 cm	
- Armat inferior direcció X:	Calculat: 26 cm	Compleix
- Armat inferior direcció Y:	Calculat: 26 cm	Compleix
Separació mínima entre barres: *Criteri de CYPE*	Mínim: 10 cm	
- Armat inferior direcció X:	Calculat: 26 cm	Compleix
- Armat inferior direcció Y:	Calculat: 26 cm	Compleix
Longitud d'ancoratge: *49.5*	Mínim: 16 cm	
- Armat inf. direcció X cap a dret:	Calculat: 16 cm	Compleix
- Armat inf. direcció X cap a esq:	Calculat: 16 cm	Compleix
- Armat inf. direcció Y cap amunt:	Calculat: 16 cm	Compleix
- Armat inf. direcció Y cap avall:	Calculat: 16 cm	Compleix
Longitud mínima de les patilles:	Mínim: 16 cm	
- Armat inf. direcció X cap a dret:	Calculat: 16 cm	Compleix
- Armat inf. direcció X cap a esq:	Calculat: 16 cm	Compleix
- Armat inf. direcció Y cap amunt:	Calculat: 16 cm	Compleix
- Armat inf. direcció Y cap avall:	Calculat: 16 cm	Compleix

Es compleixen totes les comprovacions

Informació addicional:
- Sabata de tipus rígid
- Relació ruptura pèssima (En direcció X): 0.14
- Relació ruptura pèssima (En direcció Y): 0.14
- Tallant d'esgotament (En direcció X): 0.00 kN
- Tallant d'esgotament (En direcció Y): 0.00 kN

Referència: 6
Dimensions: 80 x 80 x 60
Armats: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27

Comprovació	Valors	Estat
Tensions sobre el terreny: *Criteri de CYPE*		
- Tensió mitja en situacions persistents:	Màxim: 0.1962 MPa Calculat: 0.140774 MPa	Compleix
- Tensió màxima en situacions persistents sense vent:	Màxim: 0.24525 MPa Calculat: 0.141558 MPa	Compleix
- Tensió màxima en situacions persistents amb vent:	Màxim: 0.24525 MPa Calculat: 0.130865 MPa	Compleix
Bolcada de la sabata: *Si el % de reserva de seguretat és major que zero, vol dir que els coeficients de seguretat a la bolcada són majors que els valors estrictes exigits per a totes les combinacions d'equilibri.*		

Llistat de fonamentació

Referència: 6 Dimensions: 80 x 80 x 60 Armats: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27		
Comprovació	Valors	Estat
- En direcció X:	Reserva seguretat: 14783.2 %	Compleix
- En direcció Y:	Reserva seguretat: 23686.4 %	Compleix
Flexió en la sabata:		
- En direcció X:	Moment: 6.74 kN·m	Compleix
- En direcció Y:	Moment: 6.71 kN·m	Compleix
Tallant en la sabata:		
- En direcció X:	Tallant: 0.00 kN	Compleix
- En direcció Y:	Tallant: 0.00 kN	Compleix
Compressió obliqua en la sabata:		
- Situacions persistents: *Criteri de CYPE*	Màxim: 5000 kN/m² Calculat: 221.2 kN/m²	Compleix
Cantell mínim: *Criteri de CYPE*	Mínim: 15 cm Calculat: 60 cm	Compleix
Espai per ancorar arrencades en fonamentació:	Mínim: 20 cm	
- 6:	Calculat: 52 cm	Compleix
Quantia geomètrica mínima: *Norma Codi Estructural. Article A19.9.2.1.1*	Mínim: 0.0012	
- Armat inferior direcció X:	Calculat: 0.0013	Compleix
- Armat inferior direcció Y:	Calculat: 0.0013	Compleix
Diàmetre mínim de les barres:		
- Graella inferior: *Norma Codi Estructural. Article A19.9.8.2.1*	Mínim: 12 mm Calculat: 16 mm	Compleix
Separació màxima entre barres: *Criteri de CYPE*	Màxim: 30 cm	
- Armat inferior direcció X:	Calculat: 27 cm	Compleix
- Armat inferior direcció Y:	Calculat: 27 cm	Compleix
Separació mínima entre barres: *Criteri de CYPE*	Mínim: 10 cm	
- Armat inferior direcció X:	Calculat: 27 cm	Compleix
- Armat inferior direcció Y:	Calculat: 27 cm	Compleix
Longitud d'ancoratge: *49.5*	Mínim: 16 cm	
- Armat inf. direcció X cap a dret:	Calculat: 16 cm	Compleix
- Armat inf. direcció X cap a esq:	Calculat: 16 cm	Compleix
- Armat inf. direcció Y cap amunt:	Calculat: 16 cm	Compleix
- Armat inf. direcció Y cap avall:	Calculat: 16 cm	Compleix
Longitud mínima de les patilles:	Mínim: 16 cm	

Llistat de fonamentació

solozapatas

Referència: 6 Dimensions: 80 x 80 x 60 Armats: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27		
Comprovació	Valors	Estat
- Armat inf. direcció X cap a dret:	Calculat: 16 cm	Compleix
- Armat inf. direcció X cap a esq:	Calculat: 16 cm	Compleix
- Armat inf. direcció Y cap amunt:	Calculat: 16 cm	Compleix
- Armat inf. direcció Y cap avall:	Calculat: 16 cm	Compleix
Es compleixen totes les comprovacions		
Informació addicional: - Sabata de tipus rígid - Relació ruptura pèssima (En direcció X): 0.07 - Relació ruptura pèssima (En direcció Y): 0.07 - Tallant d'esgotament (En direcció X): 0.00 kN - Tallant d'esgotament (En direcció Y): 0.00 kN		

Referència: 7 Dimensions: 80 x 80 x 60 Armats: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27		
Comprovació	Valors	Estat
Tensions sobre el terreny: *Criteri de CYPE*		
- Tensió mitja en situacions persistents:	Màxim: 0.1962 MPa Calculat: 0.129786 MPa	Compleix
- Tensió màxima en situacions persistents sense vent:	Màxim: 0.24525 MPa Calculat: 0.135967 MPa	Compleix
- Tensió màxima en situacions persistents amb vent:	Màxim: 0.24525 MPa Calculat: 0.121742 MPa	Compleix
Bolcada de la sabata: *Si el % de reserva de seguretat és major que zero, vol dir que els coeficients de seguretat a la bolcada són majors que els valors estrictes exigits per a totes les combinacions d'equilibri.*		
- En direcció X:	Reserva seguretat: 6735.1 %	Compleix
- En direcció Y:	Reserva seguretat: 19615.7 %	Compleix
Flexió en la sabata:		
- En direcció X:	Moment: 6.23 kN·m	Compleix
- En direcció Y:	Moment: 6.08 kN·m	Compleix
Tallant en la sabata:		
- En direcció X:	Tallant: 0.00 kN	Compleix
- En direcció Y:	Tallant: 0.00 kN	Compleix
Compressió obliqua en la sabata:		
- Situacions persistents: *Criteri de CYPE*	Màxim: 5000 kN/m² Calculat: 198.8 kN/m²	Compleix
Cantell mínim: *Criteri de CYPE*	Mínim: 15 cm Calculat: 60 cm	Compleix

Llistat de fonamentació

Referència: 7 Dimensions: 80 x 80 x 60 Armats: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27		
Comprovació	Valors	Estat
Espai per ancorar arrencades en fonamentació: - 7:	Mínim: 20 cm Calculat: 52 cm	Compleix
Quantia geomètrica mínima: *Norma Codi Estructural. Article A19.9.2.1.1*	Mínim: 0.0012	
- Armat inferior direcció X:	Calculat: 0.0013	Compleix
- Armat inferior direcció Y:	Calculat: 0.0013	Compleix
Diàmetre mínim de les barres: - Graella inferior: *Norma Codi Estructural. Article A19.9.8.2.1*	Mínim: 12 mm Calculat: 16 mm	Compleix
Separació màxima entre barres: *Criteri de CYPE*	Màxim: 30 cm	
- Armat inferior direcció X:	Calculat: 27 cm	Compleix
- Armat inferior direcció Y:	Calculat: 27 cm	Compleix
Separació mínima entre barres: *Criteri de CYPE*	Mínim: 10 cm	
- Armat inferior direcció X:	Calculat: 27 cm	Compleix
- Armat inferior direcció Y:	Calculat: 27 cm	Compleix
Longitud d'ancoratge: *49.5*	Mínim: 16 cm	
- Armat inf. direcció X cap a dret:	Calculat: 16 cm	Compleix
- Armat inf. direcció X cap a esq:	Calculat: 16 cm	Compleix
- Armat inf. direcció Y cap amunt:	Calculat: 16 cm	Compleix
- Armat inf. direcció Y cap avall:	Calculat: 16 cm	Compleix
Longitud mínima de les patilles:	Mínim: 16 cm	
- Armat inf. direcció X cap a dret:	Calculat: 16 cm	Compleix
- Armat inf. direcció X cap a esq:	Calculat: 16 cm	Compleix
- Armat inf. direcció Y cap amunt:	Calculat: 16 cm	Compleix
- Armat inf. direcció Y cap avall:	Calculat: 16 cm	Compleix
Es compleixen totes les comprovacions		
Informació addicional: - Sabata de tipus rígid - Relació ruptura pèssima (En direcció X): 0.07 - Relació ruptura pèssima (En direcció Y): 0.07 - Tallant d'esgotament (En direcció X): 0.00 kN - Tallant d'esgotament (En direcció Y): 0.00 kN		
Referència: 8 Dimensions: 110 x 110 x 60 Armats: Xi:Ø12c/12.5 Yi:Ø12c/12.5		
Comprovació	Valors	Estat

Llistat de fonamentació

solozapatas

Referència: 8 Dimensions: 110 x 110 x 60 Armats: Xi:Ø12c/12.5 Yi:Ø12c/12.5 Comprovació	Valors	Estat
Tensions sobre el terreny: *Criteri de CYPE*		
- Tensió mitja en situacions persistents:	Màxim: 0.1962 MPa Calculat: 0.171577 MPa	Compleix
- Tensió màxima en situacions persistents sense vent:	Màxim: 0.24525 MPa Calculat: 0.176874 MPa	Compleix
- Tensió màxima en situacions persistents amb vent:	Màxim: 0.24525 MPa Calculat: 0.160394 MPa	Compleix
Bolcada de la sabata: *Si el % de reserva de seguretat és major que zero, vol dir que els coeficients de seguretat a la bolcada són majors que els valors estrictes exigits per a totes les combinacions d'equilibri.*		
- En direcció X:	Reserva seguretat: 9851.4 %	Compleix
- En direcció Y:	Reserva seguretat: 19149.0 %	Compleix
Flexió en la sabata:		
- En direcció X:	Moment: 26.49 kN·m	Compleix
- En direcció Y:	Moment: 26.00 kN·m	Compleix
Tallant en la sabata:		
- En direcció X:	Tallant: 0.00 kN	Compleix
- En direcció Y:	Tallant: 0.00 kN	Compleix
Compressió obliqua en la sabata:		
- Situacions persistents: *Criteri de CYPE*	Màxim: 5000 kN/m² Calculat: 512.7 kN/m²	Compleix
Cantell mínim: *Criteri de CYPE*	Mínim: 15 cm Calculat: 60 cm	Compleix
Espai per ancorar arrencades en fonamentació:		
- 8:	Mínim: 20 cm Calculat: 53 cm	Compleix
Quantia geomètrica mínima: *Norma Codi Estructural. Article A19.9.2.1.1*	Mínim: 0.0012	
- Armat inferior direcció X:	Calculat: 0.0014	Compleix
- Armat inferior direcció Y:	Calculat: 0.0014	Compleix
Diàmetre mínim de les barres:		
- Graella inferior: *Norma Codi Estructural. Article A19.9.8.2.1*	Mínim: 12 mm Calculat: 12 mm	Compleix
Separació màxima entre barres: *Criteri de CYPE*	Màxim: 30 cm	
- Armat inferior direcció X:	Calculat: 12.5 cm	Compleix
- Armat inferior direcció Y:	Calculat: 12.5 cm	Compleix
Separació mínima entre barres: *Criteri de CYPE*	Mínim: 10 cm	

Llistat de fonamentació

Referència: 8 Dimensions: 110 x 110 x 60 Armats: Xi:Ø12c/12.5 Yi:Ø12c/12.5		
Comprovació	Valors	Estat
- Armat inferior direcció X:	Calculat: 12.5 cm	Compleix
- Armat inferior direcció Y:	Calculat: 12.5 cm	Compleix
Longitud d'ancoratge: *49.5*	Mínim: 15 cm	
- Armat inf. direcció X cap a dret:	Calculat: 15 cm	Compleix
- Armat inf. direcció X cap a esq:	Calculat: 15 cm	Compleix
- Armat inf. direcció Y cap amunt:	Calculat: 15 cm	Compleix
- Armat inf. direcció Y cap avall:	Calculat: 15 cm	Compleix
Longitud mínima de les patilles:	Mínim: 12 cm	
- Armat inf. direcció X cap a dret:	Calculat: 15 cm	Compleix
- Armat inf. direcció X cap a esq:	Calculat: 15 cm	Compleix
- Armat inf. direcció Y cap amunt:	Calculat: 15 cm	Compleix
- Armat inf. direcció Y cap avall:	Calculat: 15 cm	Compleix
Es compleixen totes les comprovacions		
Informació addicional: - Sabata de tipus rígid - Relació ruptura pèssima (En direcció X): 0.17 - Relació ruptura pèssima (En direcció Y): 0.17 - Tallant d'esgotament (En direcció X): 0.00 kN - Tallant d'esgotament (En direcció Y): 0.00 kN		

Referència: 9 Dimensions: 80 x 80 x 60 Armats: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27		
Comprovació	Valors	Estat
Tensions sobre el terreny: *Criteri de CYPE*		
- Tensió mitja en situacions persistents:	Màxim: 0.1962 MPa Calculat: 0.110755 MPa	Compleix
- Tensió màxima en situacions persistents sense vent:	Màxim: 0.24525 MPa Calculat: 0.113698 MPa	Compleix
- Tensió màxima en situacions persistents amb vent:	Màxim: 0.24525 MPa Calculat: 0.111638 MPa	Compleix
Bolcada de la sabata: *Si el % de reserva de seguretat és major que zero, vol dir que els coeficients de seguretat a la bolcada són majors que els valors estrictes exigits per a totes les combinacions d'equilibri.*		
- En direcció X:	Reserva seguretat: 12065.7 %	Compleix
- En direcció Y:	Reserva seguretat: 40771.1 %	Compleix
Flexió en la sabata:		
- En direcció X:	Moment: 5.40 kN·m	Compleix
- En direcció Y:	Moment: 5.31 kN·m	Compleix

Llistat de fonamentació

solozapatas

Referència: 9 Dimensions: 80 x 80 x 60 Armats: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Comprovació	Valors	Estat
Tallant en la sabata:		
- En direcció X:	Tallant: 0.00 kN	Compleix
- En direcció Y:	Tallant: 0.00 kN	Compleix
Compressió obliqua en la sabata:		
- Situacions persistents: *Criteri de CYPE*	Màxim: 5000 kN/m² Calculat: 174.7 kN/m²	Compleix
Cantell mínim: *Criteri de CYPE*	Mínim: 15 cm Calculat: 60 cm	Compleix
Espai per ancorar arrencades en fonamentació:		
- 9:	Mínim: 20 cm Calculat: 52 cm	Compleix
Quantia geomètrica mínima: *Norma Codi Estructural. Article A19.9.2.1.1*	Mínim: 0.0012	
- Armat inferior direcció X:	Calculat: 0.0013	Compleix
- Armat inferior direcció Y:	Calculat: 0.0013	Compleix
Diàmetre mínim de les barres:		
- Graella inferior: *Norma Codi Estructural. Article A19.9.8.2.1*	Mínim: 12 mm Calculat: 16 mm	Compleix
Separació màxima entre barres: *Criteri de CYPE*	Màxim: 30 cm	
- Armat inferior direcció X:	Calculat: 27 cm	Compleix
- Armat inferior direcció Y:	Calculat: 27 cm	Compleix
Separació mínima entre barres: *Criteri de CYPE*	Mínim: 10 cm	
- Armat inferior direcció X:	Calculat: 27 cm	Compleix
- Armat inferior direcció Y:	Calculat: 27 cm	Compleix
Longitud d'ancoratge: *49.5*	Mínim: 16 cm	
- Armat inf. direcció X cap a dret:	Calculat: 16 cm	Compleix
- Armat inf. direcció X cap a esq:	Calculat: 16 cm	Compleix
- Armat inf. direcció Y cap amunt:	Calculat: 16 cm	Compleix
- Armat inf. direcció Y cap avall:	Calculat: 16 cm	Compleix
Longitud mínima de les patilles:	Mínim: 16 cm	
- Armat inf. direcció X cap a dret:	Calculat: 16 cm	Compleix
- Armat inf. direcció X cap a esq:	Calculat: 16 cm	Compleix
- Armat inf. direcció Y cap amunt:	Calculat: 16 cm	Compleix
- Armat inf. direcció Y cap avall:	Calculat: 16 cm	Compleix
Es compleixen totes les comprovacions		
Informació addicional:		

Llistat de fonamentació

Referència: 9 Dimensions: 80 x 80 x 60 Armats: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27		
Comprovació	Valors	Estat
- Sabata de tipus rígid - Relació ruptura pèssima (En direcció X): 0.06 - Relació ruptura pèssima (En direcció Y): 0.06 - Tallant d'esgotament (En direcció X): 0.00 kN - Tallant d'esgotament (En direcció Y): 0.00 kN		

Referència: 10 Dimensions: 80 x 80 x 60 Armats: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27		
Comprovació	Valors	Estat
Tensions sobre el terreny: *Criteri de CYPE*		
- Tensió mitja en situacions persistents:	Màxim: 0.1962 MPa Calculat: 0.125372 MPa	Compleix
- Tensió màxima en situacions persistents sense vent:	Màxim: 0.24525 MPa Calculat: 0.132239 MPa	Compleix
- Tensió màxima en situacions persistents amb vent:	Màxim: 0.24525 MPa Calculat: 0.111344 MPa	Compleix
Bolcada de la sabata: *Si el % de reserva de seguretat és major que zero, vol dir que els coeficients de seguretat a la bolcada són majors que els valors estrictes exigits per a totes les combinacions d'equilibri.*		
- En direcció X:	Reserva seguretat: 5842.1 %	Compleix
- En direcció Y:	Reserva seguretat: 7860.6 %	Compleix
Flexió en la sabata:		
- En direcció X:	Moment: 5.71 kN·m	Compleix
- En direcció Y:	Moment: 5.77 kN·m	Compleix
Tallant en la sabata:		
- En direcció X:	Tallant: 0.00 kN	Compleix
- En direcció Y:	Tallant: 0.00 kN	Compleix
Compressió obliqua en la sabata:		
- Situacions persistents: *Criteri de CYPE*	Màxim: 5000 kN/m² Calculat: 184.6 kN/m²	Compleix
Cantell mínim: *Criteri de CYPE*	Mínim: 15 cm Calculat: 60 cm	Compleix
Espai per ancorar arrencades en fonamentació: - 10:	Mínim: 20 cm Calculat: 52 cm	Compleix
Quantia geomètrica mínima: *Norma Codi Estructural. Article A19.9.2.1.1*	Mínim: 0.0012	
- Armat inferior direcció X:	Calculat: 0.0013	Compleix
- Armat inferior direcció Y:	Calculat: 0.0013	Compleix

Llistat de fonamentació

solozapatas

Referència: 10 Dimensions: 80 x 80 x 60 Armats: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27		
Comprovació	Valors	Estat
Diàmetre mínim de les barres: - Graella inferior: *Norma Codi Estructural. Article A19.9.8.2.1*	 Mínim: 12 mm Calculat: 16 mm	 Compleix
Separació màxima entre barres: *Criteri de CYPE* - Armat inferior direcció X: - Armat inferior direcció Y:	 Màxim: 30 cm Calculat: 27 cm Calculat: 27 cm	 Compleix Compleix
Separació mínima entre barres: *Criteri de CYPE* - Armat inferior direcció X: - Armat inferior direcció Y:	 Mínim: 10 cm Calculat: 27 cm Calculat: 27 cm	 Compleix Compleix
Longitud d'ancoratge: *49.5* - Armat inf. direcció X cap a dret: - Armat inf. direcció X cap a esq: - Armat inf. direcció Y cap amunt: - Armat inf. direcció Y cap avall:	 Mínim: 16 cm Calculat: 16 cm Calculat: 16 cm Calculat: 16 cm Calculat: 16 cm	 Compleix Compleix Compleix Compleix
Longitud mínima de les patilles: - Armat inf. direcció X cap a dret: - Armat inf. direcció X cap a esq: - Armat inf. direcció Y cap amunt: - Armat inf. direcció Y cap avall:	Mínim: 16 cm Calculat: 16 cm Calculat: 16 cm Calculat: 16 cm Calculat: 16 cm	 Compleix Compleix Compleix Compleix
Es compleixen totes les comprovacions		
Informació addicional: - Sabata de tipus rígid - Relació ruptura pèssima (En direcció X): 0.06 - Relació ruptura pèssima (En direcció Y): 0.06 - Tallant d'esgotament (En direcció X): 0.00 kN - Tallant d'esgotament (En direcció Y): 0.00 kN		

Referència: 11 Dimensions: 100 x 100 x 60 Armats: Xi:Ø16c/26 Yi:Ø16c/26		
Comprovació	Valors	Estat
Tensions sobre el terreny: *Criteri de CYPE* - Tensió mitja en situacions persistents: - Tensió màxima en situacions persistents sense vent:	 Màxim: 0.1962 MPa Calculat: 0.178052 MPa Màxim: 0.24525 MPa Calculat: 0.180798 MPa	 Compleix Compleix

Llistat de fonamentació

Referència: 11 Dimensions: 100 x 100 x 60 Armats: Xi:Ø16c/26 Yi:Ø16c/26		
Comprovació	Valors	Estat
- Tensió màxima en situacions persistents amb vent:	Màxim: 0.24525 MPa Calculat: 0.17501 MPa	Compleix
Bolcada de la sabata: *Si el % de reserva de seguretat és major que zero, vol dir que els coeficients de seguretat a la bolcada són majors que els valors estrictes exigits per a totes les combinacions d'equilibri.*		
- En direcció X:	Reserva seguretat: 61594.0 %	Compleix
- En direcció Y:	Reserva seguretat: 18043.9 %	Compleix
Flexió en la sabata:		
- En direcció X:	Moment: 20.15 kN·m	Compleix
- En direcció Y:	Moment: 20.22 kN·m	Compleix
Tallant en la sabata:		
- En direcció X:	Tallant: 0.00 kN	Compleix
- En direcció Y:	Tallant: 0.00 kN	Compleix
Compressió obliqua en la sabata:		
- Situacions persistents: *Criteri de CYPE*	Màxim: 5000 kN/m² Calculat: 461.8 kN/m²	Compleix
Cantell mínim: *Criteri de CYPE*	Mínim: 15 cm Calculat: 60 cm	Compleix
Espai per ancorar arrencades en fonamentació:		
- 11:	Mínim: 20 cm Calculat: 52 cm	Compleix
Quantia geomètrica mínima: *Norma Codi Estructural. Article A19.9.2.1.1*	Mínim: 0.0012	
- Armat inferior direcció X:	Calculat: 0.0013	Compleix
- Armat inferior direcció Y:	Calculat: 0.0013	Compleix
Diàmetre mínim de les barres:		
- Graella inferior: *Norma Codi Estructural. Article A19.9.8.2.1*	Mínim: 12 mm Calculat: 16 mm	Compleix
Separació màxima entre barres: *Criteri de CYPE*	Màxim: 30 cm	
- Armat inferior direcció X:	Calculat: 26 cm	Compleix
- Armat inferior direcció Y:	Calculat: 26 cm	Compleix
Separació mínima entre barres: *Criteri de CYPE*	Mínim: 10 cm	
- Armat inferior direcció X:	Calculat: 26 cm	Compleix
- Armat inferior direcció Y:	Calculat: 26 cm	Compleix
Longitud d'ancoratge: *49.5*	Mínim: 16 cm	
- Armat inf. direcció X cap a dret:	Calculat: 16 cm	Compleix

Llistat de fonamentació

solozapatas

Referència: 11 Dimensions: 100 x 100 x 60 Armats: Xi:Ø16c/26 Yi:Ø16c/26		
Comprovació	Valors	Estat
- Armat inf. direcció X cap a esq:	Calculat: 16 cm	Compleix
- Armat inf. direcció Y cap amunt:	Calculat: 16 cm	Compleix
- Armat inf. direcció Y cap avall:	Calculat: 16 cm	Compleix
Longitud mínima de les patilles:	Mínim: 16 cm	
- Armat inf. direcció X cap a dret:	Calculat: 16 cm	Compleix
- Armat inf. direcció X cap a esq:	Calculat: 16 cm	Compleix
- Armat inf. direcció Y cap amunt:	Calculat: 16 cm	Compleix
- Armat inf. direcció Y cap avall:	Calculat: 16 cm	Compleix
Es compleixen totes les comprovacions		
Informació addicional: - Sabata de tipus rígid - Relació ruptura pèssima (En direcció X): 0.15 - Relació ruptura pèssima (En direcció Y): 0.15 - Tallant d'esgotament (En direcció X): 0.00 kN - Tallant d'esgotament (En direcció Y): 0.00 kN		
Referència: 12 Dimensions: 80 x 80 x 60 Armats: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27		
Comprovació	Valors	Estat
Tensions sobre el terreny: *Criteri de CYPE*		
- Tensió mitja en situacions persistents:	Màxim: 0.1962 MPa Calculat: 0.149504 MPa	Compleix
- Tensió màxima en situacions persistents sense vent:	Màxim: 0.24525 MPa Calculat: 0.15078 MPa	Compleix
- Tensió màxima en situacions persistents amb vent:	Màxim: 0.24525 MPa Calculat: 0.139694 MPa	Compleix
Bolcada de la sabata: *Si el % de reserva de seguretat és major que zero, vol dir que els coeficients de seguretat a la bolcada són majors que els valors estrictes exigits per a totes les combinacions d'equilibri.*		
- En direcció X:	Reserva seguretat: 17836.2 %	Compleix
- En direcció Y:	Reserva seguretat: 25416.0 %	Compleix
Flexió en la sabata:		
- En direcció X:	Moment: 7.22 kN·m	Compleix
- En direcció Y:	Moment: 7.21 kN·m	Compleix
Tallant en la sabata:		
- En direcció X:	Tallant: 0.00 kN	Compleix
- En direcció Y:	Tallant: 0.00 kN	Compleix

Llistat de fonamentació

Referència: 12 Dimensions: 80 x 80 x 60 Armats: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27		
Comprovació	Valors	Estat
Compressió obliqua en la sabata: - Situacions persistents: *Criteri de CYPE*	 Màxim: 5000 kN/m² Calculat: 237 kN/m²	 Compleix
Cantell mínim: *Criteri de CYPE*	Mínim: 15 cm Calculat: 60 cm	 Compleix
Espai per ancorar arrencades en fonamentació: - 12:	Mínim: 20 cm Calculat: 52 cm	 Compleix
Quantia geomètrica mínima: *Norma Codi Estructural. Article A19.9.2.1.1* - Armat inferior direcció X: - Armat inferior direcció Y:	 Mínim: 0.0012 Calculat: 0.0013 Calculat: 0.0013	 Compleix Compleix
Diàmetre mínim de les barres: - Graella inferior: *Norma Codi Estructural. Article A19.9.8.2.1*	 Mínim: 12 mm Calculat: 16 mm	 Compleix
Separació màxima entre barres: *Criteri de CYPE* - Armat inferior direcció X: - Armat inferior direcció Y:	 Màxim: 30 cm Calculat: 27 cm Calculat: 27 cm	 Compleix Compleix
Separació mínima entre barres: *Criteri de CYPE* - Armat inferior direcció X: - Armat inferior direcció Y:	 Mínim: 10 cm Calculat: 27 cm Calculat: 27 cm	 Compleix Compleix
Longitud d'ancoratge: *49.5* - Armat inf. direcció X cap a dret: - Armat inf. direcció X cap a esq: - Armat inf. direcció Y cap amunt: - Armat inf. direcció Y cap avall:	 Mínim: 16 cm Calculat: 16 cm Calculat: 16 cm Calculat: 16 cm Calculat: 16 cm	 Compleix Compleix Compleix Compleix
Longitud mínima de les patilles: - Armat inf. direcció X cap a dret: - Armat inf. direcció X cap a esq: - Armat inf. direcció Y cap amunt: - Armat inf. direcció Y cap avall:	Mínim: 16 cm Calculat: 16 cm Calculat: 16 cm Calculat: 16 cm Calculat: 16 cm	 Compleix Compleix Compleix Compleix
Es compleixen totes les comprovacions		
Informació addicional: - Sabata de tipus rígid - Relació ruptura pèssima (En direcció X): 0.08 - Relació ruptura pèssima (En direcció Y): 0.08 - Tallant d'esgotament (En direcció X): 0.00 kN		

Llistat de fonamentació

solozapatas

Referència: 12 Dimensions: 80 x 80 x 60 Armats: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27		
Comprovació	Valors	Estat
- Tallant d'esgotament (En direcció Y): 0.00 kN		
Referència: 13 Dimensions: 80 x 80 x 60 Armats: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27		
Comprovació	Valors	Estat
Tensions sobre el terreny: *Criteri de CYPE*		
- Tensió mitja en situacions persistents:	Màxim: 0.1962 MPa Calculat: 0.10016 MPa	Compleix
- Tensió màxima en situacions persistents sense vent:	Màxim: 0.24525 MPa Calculat: 0.118309 MPa	Compleix
- Tensió màxima en situacions persistents amb vent:	Màxim: 0.24525 MPa Calculat: 0.10791 MPa	Compleix
Bolcada de la sabata: *Si el % de reserva de seguretat és major que zero, vol dir que els coeficients de seguretat a la bolcada són majors que els valors estrictes exigits per a totes les combinacions d'equilibri.*		
- En direcció X:	Reserva seguretat: 3743.1 %	Compleix
- En direcció Y:	Reserva seguretat: 2514.4 %	Compleix
Flexió en la sabata:		
- En direcció X:	Moment: 4.81 kN·m	Compleix
- En direcció Y:	Moment: 4.95 kN·m	Compleix
Tallant en la sabata:		
- En direcció X:	Tallant: 0.00 kN	Compleix
- En direcció Y:	Tallant: 0.00 kN	Compleix
Compressió obliqua en la sabata:		
- Situacions persistents: *Criteri de CYPE*	Màxim: 5000 kN/m² Calculat: 149 kN/m²	Compleix
Cantell mínim: *Criteri de CYPE*	Mínim: 15 cm Calculat: 60 cm	Compleix
Espai per ancorar arrencades en fonamentació: - 13:	Mínim: 20 cm Calculat: 52 cm	Compleix
Quantia geomètrica mínima: *Norma Codi Estructural. Article A19.9.2.1.1*	Mínim: 0.0012	
- Armat inferior direcció X:	Calculat: 0.0013	Compleix
- Armat inferior direcció Y:	Calculat: 0.0013	Compleix
Diàmetre mínim de les barres:		
- Graella inferior: *Norma Codi Estructural. Article A19.9.8.2.1*	Mínim: 12 mm Calculat: 16 mm	Compleix
Separació màxima entre barres: *Criteri de CYPE*	Màxim: 30 cm	

Llistat de fonamentació

Referència: 13
Dimensions: 80 x 80 x 60
Armats: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27

Comprovació	Valors	Estat
- Armat inferior direcció X:	Calculat: 27 cm	Compleix
- Armat inferior direcció Y:	Calculat: 27 cm	Compleix
Separació mínima entre barres: *Criteri de CYPE*	 Mínim: 10 cm	
- Armat inferior direcció X:	Calculat: 27 cm	Compleix
- Armat inferior direcció Y:	Calculat: 27 cm	Compleix
Longitud d'ancoratge: *49.5*	 Mínim: 16 cm	
- Armat inf. direcció X cap a dret:	Calculat: 16 cm	Compleix
- Armat inf. direcció X cap a esq:	Calculat: 16 cm	Compleix
- Armat inf. direcció Y cap amunt:	Calculat: 16 cm	Compleix
- Armat inf. direcció Y cap avall:	Calculat: 16 cm	Compleix
Longitud mínima de les patilles:	Mínim: 16 cm	
- Armat inf. direcció X cap a dret:	Calculat: 16 cm	Compleix
- Armat inf. direcció X cap a esq:	Calculat: 16 cm	Compleix
- Armat inf. direcció Y cap amunt:	Calculat: 16 cm	Compleix
- Armat inf. direcció Y cap avall:	Calculat: 16 cm	Compleix
Es compleixen totes les comprovacions		

Informació addicional:
- Sabata de tipus rígid
- Relació ruptura pèssima (En direcció X): 0.05
- Relació ruptura pèssima (En direcció Y): 0.05
- Tallant d'esgotament (En direcció X): 0.00 kN
- Tallant d'esgotament (En direcció Y): 0.00 kN

Referència: 14
Dimensions: 80 x 80 x 60
Armats: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27

Comprovació	Valors	Estat
Tensions sobre el terreny: *Criteri de CYPE*		
- Tensió mitja en situacions persistents:	Màxim: 0.1962 MPa Calculat: 0.124489 MPa	Compleix
- Tensió màxima en situacions persistents sense vent:	Màxim: 0.24525 MPa Calculat: 0.138615 MPa	Compleix
- Tensió màxima en situacions persistents amb vent:	Màxim: 0.24525 MPa Calculat: 0.123017 MPa	Compleix
Bolcada de la sabata: *Si el % de reserva de seguretat és major que zero, vol dir que els coeficients de seguretat a la bolcada són majors que els valors estrictes exigits per a totes les combinacions d'equilibri.*		
- En direcció X:	Reserva seguretat: 4366.9 %	Compleix

Llistat de fonamentació

solozapatas

Referència: 14 Dimensions: 80 x 80 x 60 Armats: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Comprovació	Valors	Estat
- En direcció Y:	Reserva seguretat: 4073.8 %	Compleix
Flexió en la sabata:		
- En direcció X:	Moment: 5.99 kN·m	Compleix
- En direcció Y:	Moment: 5.99 kN·m	Compleix
Tallant en la sabata:		
- En direcció X:	Tallant: 0.00 kN	Compleix
- En direcció Y:	Tallant: 0.00 kN	Compleix
Compressió obliqua en la sabata:		
- Situacions persistents: *Criteri de CYPE*	Màxim: 5000 kN/m² Calculat: 188.2 kN/m²	Compleix
Cantell mínim: *Criteri de CYPE*	Mínim: 15 cm Calculat: 60 cm	Compleix
Espai per ancorar arrencades en fonamentació: - 14:	Mínim: 20 cm Calculat: 52 cm	Compleix
Quantia geomètrica mínima: *Norma Codi Estructural. Article A19.9.2.1.1*	Mínim: 0.0012	
- Armat inferior direcció X:	Calculat: 0.0013	Compleix
- Armat inferior direcció Y:	Calculat: 0.0013	Compleix
Diàmetre mínim de les barres:		
- Graella inferior: *Norma Codi Estructural. Article A19.9.8.2.1*	Mínim: 12 mm Calculat: 16 mm	Compleix
Separació màxima entre barres: *Criteri de CYPE*	Màxim: 30 cm	
- Armat inferior direcció X:	Calculat: 27 cm	Compleix
- Armat inferior direcció Y:	Calculat: 27 cm	Compleix
Separació mínima entre barres: *Criteri de CYPE*	Mínim: 10 cm	
- Armat inferior direcció X:	Calculat: 27 cm	Compleix
- Armat inferior direcció Y:	Calculat: 27 cm	Compleix
Longitud d'ancoratge: *49.5*	Mínim: 16 cm	
- Armat inf. direcció X cap a dret:	Calculat: 16 cm	Compleix
- Armat inf. direcció X cap a esq:	Calculat: 16 cm	Compleix
- Armat inf. direcció Y cap amunt:	Calculat: 16 cm	Compleix
- Armat inf. direcció Y cap avall:	Calculat: 16 cm	Compleix
Longitud mínima de les patilles:	Mínim: 16 cm	
- Armat inf. direcció X cap a dret:	Calculat: 16 cm	Compleix

Llistat de fonamentació

Referència: 14 Dimensions: 80 x 80 x 60 Armats: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27		
Comprovació	Valors	Estat
- Armat inf. direcció X cap a esq:	Calculat: 16 cm	Compleix
- Armat inf. direcció Y cap amunt:	Calculat: 16 cm	Compleix
- Armat inf. direcció Y cap avall:	Calculat: 16 cm	Compleix
Es compleixen totes les comprovacions		
Informació addicional: - Sabata de tipus rígid - Relació ruptura pèssima (En direcció X): 0.07 - Relació ruptura pèssima (En direcció Y): 0.07 - Tallant d'esgotament (En direcció X): 0.00 kN - Tallant d'esgotament (En direcció Y): 0.00 kN		
Referència: 15 Dimensions: 80 x 80 x 60 Armats: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27		
Comprovació	Valors	Estat
Tensions sobre el terreny: *Criteri de CYPE*		
- Tensió mitja en situacions persistents:	Màxim: 0.1962 MPa Calculat: 0.0656289 MPa	Compleix
- Tensió màxima en situacions persistents sense vent:	Màxim: 0.24525 MPa Calculat: 0.0754389 MPa	Compleix
- Tensió màxima en situacions persistents amb vent:	Màxim: 0.24525 MPa Calculat: 0.0733788 MPa	Compleix
Bolcada de la sabata: *Si el % de reserva de seguretat és major que zero, vol dir que els coeficients de seguretat a la bolcada són majors que els valors estrictes exigits per a totes les combinacions d'equilibri.*		
- En direcció X:	Reserva seguretat: 2418.3 %	Compleix
- En direcció Y:	Reserva seguretat: 7332.8 %	Compleix
Flexió en la sabata:		
- En direcció X:	Moment: 3.10 kN·m	Compleix
- En direcció Y:	Moment: 2.90 kN·m	Compleix
Tallant en la sabata:		
- En direcció X:	Tallant: 0.00 kN	Compleix
- En direcció Y:	Tallant: 0.00 kN	Compleix
Compressió obliqua en la sabata:		
- Situacions persistents: *Criteri de CYPE*	Màxim: 5000 kN/m² Calculat: 92.4 kN/m²	Compleix
Cantell mínim: *Criteri de CYPE*	Mínim: 15 cm Calculat: 60 cm	Compleix
Espai per ancorar arrencades en fonamentació: - 15:	Mínim: 20 cm Calculat: 52 cm	Compleix

Llistat de fonamentació

solozapatas

Referència: 15 Dimensions: 80 x 80 x 60 Armats: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27		
Comprovació	Valors	Estat
Quantia geomètrica mínima: *Norma Codi Estructural. Article A19.9.2.1.1*	Mínim: 0.0012	
- Armat inferior direcció X:	Calculat: 0.0013	Compleix
- Armat inferior direcció Y:	Calculat: 0.0013	Compleix
Diàmetre mínim de les barres:		
- Graella inferior: *Norma Codi Estructural. Article A19.9.8.2.1*	Mínim: 12 mm Calculat: 16 mm	Compleix
Separació màxima entre barres: *Criteri de CYPE*	Màxim: 30 cm	
- Armat inferior direcció X:	Calculat: 27 cm	Compleix
- Armat inferior direcció Y:	Calculat: 27 cm	Compleix
Separació mínima entre barres: *Criteri de CYPE*	Mínim: 10 cm	
- Armat inferior direcció X:	Calculat: 27 cm	Compleix
- Armat inferior direcció Y:	Calculat: 27 cm	Compleix
Longitud d'ancoratge: *49.5*	Mínim: 16 cm	
- Armat inf. direcció X cap a dret:	Calculat: 16 cm	Compleix
- Armat inf. direcció X cap a esq:	Calculat: 16 cm	Compleix
- Armat inf. direcció Y cap amunt:	Calculat: 16 cm	Compleix
- Armat inf. direcció Y cap avall:	Calculat: 16 cm	Compleix
Longitud mínima de les patilles:	Mínim: 16 cm	
- Armat inf. direcció X cap a dret:	Calculat: 16 cm	Compleix
- Armat inf. direcció X cap a esq:	Calculat: 16 cm	Compleix
- Armat inf. direcció Y cap amunt:	Calculat: 16 cm	Compleix
- Armat inf. direcció Y cap avall:	Calculat: 16 cm	Compleix
Es compleixen totes les comprovacions		
Informació addicional: - Sabata de tipus rígid - Relació ruptura pèssima (En direcció X): 0.04 - Relació ruptura pèssima (En direcció Y): 0.03 - Tallant d'esgotament (En direcció X): 0.00 kN - Tallant d'esgotament (En direcció Y): 0.00 kN		

Referència: 16 Dimensions: 80 x 80 x 60 Armats: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27		
Comprovació	Valors	Estat
Tensions sobre el terreny: *Criteri de CYPE*		

Llistat de fonamentació

Referència: 16 Dimensions: 80 x 80 x 60 Armats: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27		
Comprovació	Valors	Estat
-Tensió mitja en situacions persistents:	Màxim: 0.1962 MPa Calculat: 0.145679 MPa	Compleix
-Tensió màxima en situacions persistents sense vent:	Màxim: 0.24525 MPa Calculat: 0.151859 MPa	Compleix
-Tensió màxima en situacions persistents amb vent:	Màxim: 0.24525 MPa Calculat: 0.13528 MPa	Compleix
Bolcada de la sabata: *Si el % de reserva de seguretat és major que zero, vol dir que els coeficients de seguretat a la bolcada són majors que els valors estrictes exigits per a totes les combinacions d'equilibri.*		
-En direcció X:	Reserva seguretat: 7427.8 %	Compleix
-En direcció Y:	Reserva seguretat: 25283.3 %	Compleix
Flexió en la sabata:		
-En direcció X:	Moment: 7.05 kN·m	Compleix
-En direcció Y:	Moment: 6.89 kN·m	Compleix
Tallant en la sabata:		
-En direcció X:	Tallant: 0.00 kN	Compleix
-En direcció Y:	Tallant: 0.00 kN	Compleix
Compressió obliqua en la sabata: -Situacions persistents: *Criteri de CYPE*	Màxim: 5000 kN/m² Calculat: 225.8 kN/m²	Compleix
Cantell mínim: *Criteri de CYPE*	Mínim: 15 cm Calculat: 60 cm	Compleix
Espai per ancorar arrencades en fonamentació: -16:	Mínim: 20 cm Calculat: 52 cm	Compleix
Quantia geomètrica mínima: *Norma Codi Estructural. Article A19.9.2.1.1*	Mínim: 0.0012	
-Armat inferior direcció X:	Calculat: 0.0013	Compleix
-Armat inferior direcció Y:	Calculat: 0.0013	Compleix
Diàmetre mínim de les barres: -Graella inferior: *Norma Codi Estructural. Article A19.9.8.2.1*	Mínim: 12 mm Calculat: 16 mm	Compleix
Separació màxima entre barres: *Criteri de CYPE*	Màxim: 30 cm	
-Armat inferior direcció X:	Calculat: 27 cm	Compleix
-Armat inferior direcció Y:	Calculat: 27 cm	Compleix
Separació mínima entre barres: *Criteri de CYPE*	Mínim: 10 cm	
-Armat inferior direcció X:	Calculat: 27 cm	Compleix
-Armat inferior direcció Y:	Calculat: 27 cm	Compleix

Llistat de fonamentació

solozapatas

Referència: 16 Dimensions: 80 x 80 x 60 Armats: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27		
Comprovació	Valors	Estat
Longitud d'ancoratge: *49.5*	Mínim: 16 cm	
- Armat inf. direcció X cap a dret:	Calculat: 16 cm	Compleix
- Armat inf. direcció X cap a esq:	Calculat: 16 cm	Compleix
- Armat inf. direcció Y cap amunt:	Calculat: 16 cm	Compleix
- Armat inf. direcció Y cap avall:	Calculat: 16 cm	Compleix
Longitud mínima de les patilles:	Mínim: 16 cm	
- Armat inf. direcció X cap a dret:	Calculat: 16 cm	Compleix
- Armat inf. direcció X cap a esq:	Calculat: 16 cm	Compleix
- Armat inf. direcció Y cap amunt:	Calculat: 16 cm	Compleix
- Armat inf. direcció Y cap avall:	Calculat: 16 cm	Compleix
Es compleixen totes les comprovacions		
Informació addicional: - Sabata de tipus rígid - Relació ruptura pèssima (En direcció X): 0.08 - Relació ruptura pèssima (En direcció Y): 0.07 - Tallant d'esgotament (En direcció X): 0.00 kN - Tallant d'esgotament (En direcció Y): 0.00 kN		
Referència: 17 Dimensions: 100 x 100 x 60 Armats: Xi:Ø16c/26 Yi:Ø16c/26		
Comprovació	Valors	Estat
Tensions sobre el terreny: *Criteri de CYPE*		
- Tensió mitja en situacions persistents:	Màxim: 0.1962 MPa Calculat: 0.193748 MPa	Compleix
- Tensió màxima en situacions persistents sense vent:	Màxim: 0.24525 MPa Calculat: 0.199437 MPa	Compleix
- Tensió màxima en situacions persistents amb vent:	Màxim: 0.24525 MPa Calculat: 0.181191 MPa	Compleix
Bolcada de la sabata: *Si el % de reserva de seguretat és major que zero, vol dir que els coeficients de seguretat a la bolcada són majors que els valors estrictes exigits per a totes les combinacions d'equilibri.*		
- En direcció X:	Reserva seguretat: 11767.0 %	Compleix
- En direcció Y:	Reserva seguretat: 24367.3 %	Compleix
Flexió en la sabata:		
- En direcció X:	Moment: 21.64 kN·m	Compleix
- En direcció Y:	Moment: 21.33 kN·m	Compleix
Tallant en la sabata:		
- En direcció X:	Tallant: 0.00 kN	Compleix

Llistat de fonamentació

Referència: 17 Dimensions: 100 x 100 x 60 Armats: Xi:Ø16c/26 Yi:Ø16c/26		
Comprovació	Valors	Estat
- En direcció Y:	Tallant: 0.00 kN	Compleix
Compressió obliqua en la sabata: - Situacions persistents: *Criteri de CYPE*	 Màxim: 5000 kN/m² Calculat: 488.3 kN/m²	 Compleix
Cantell mínim: *Criteri de CYPE*	Mínim: 15 cm Calculat: 60 cm	 Compleix
Espai per ancorar arrencades en fonamentació: - 17:	Mínim: 20 cm Calculat: 52 cm	 Compleix
Quantia geomètrica mínima: *Norma Codi Estructural. Article A19.9.2.1.1* - Armat inferior direcció X: - Armat inferior direcció Y:	 Mínim: 0.0012 Calculat: 0.0013 Calculat: 0.0013	 Compleix Compleix
Diàmetre mínim de les barres: - Graella inferior: *Norma Codi Estructural. Article A19.9.8.2.1*	 Mínim: 12 mm Calculat: 16 mm	 Compleix
Separació màxima entre barres: *Criteri de CYPE* - Armat inferior direcció X: - Armat inferior direcció Y:	 Màxim: 30 cm Calculat: 26 cm Calculat: 26 cm	 Compleix Compleix
Separació mínima entre barres: *Criteri de CYPE* - Armat inferior direcció X: - Armat inferior direcció Y:	 Mínim: 10 cm Calculat: 26 cm Calculat: 26 cm	 Compleix Compleix
Longitud d'ancoratge: *49.5* - Armat inf. direcció X cap a dret: - Armat inf. direcció X cap a esq: - Armat inf. direcció Y cap amunt: - Armat inf. direcció Y cap avall:	 Mínim: 16 cm Calculat: 16 cm Calculat: 16 cm Calculat: 16 cm Calculat: 16 cm	 Compleix Compleix Compleix Compleix
Longitud mínima de les patilles: - Armat inf. direcció X cap a dret: - Armat inf. direcció X cap a esq: - Armat inf. direcció Y cap amunt: - Armat inf. direcció Y cap avall:	Mínim: 16 cm Calculat: 16 cm Calculat: 16 cm Calculat: 16 cm Calculat: 16 cm	 Compleix Compleix Compleix Compleix
Es compleixen totes les comprovacions		
Informació addicional: - Sabata de tipus rígid - Relació ruptura pèssima (En direcció X): 0.16		

Llistat de fonamentació

solozapatas

Referència: 17 Dimensions: 100 x 100 x 60 Armats: Xi:Ø16c/26 Yi:Ø16c/26		
Comprovació	Valors	Estat
- Relació ruptura pèssima (En direcció Y): 0.16 - Tallant d'esgotament (En direcció X): 0.00 kN - Tallant d'esgotament (En direcció Y): 0.00 kN		
Referència: 18 **Dimensions: 80 x 80 x 60** **Armats: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27**		
Comprovació	Valors	Estat
Tensions sobre el terreny: *Criteri de CYPE*		
- Tensió mitja en situacions persistents:	Màxim: 0.1962 MPa Calculat: 0.124391 MPa	Compleix
- Tensió màxima en situacions persistents sense vent:	Màxim: 0.24525 MPa Calculat: 0.12753 MPa	Compleix
- Tensió màxima en situacions persistents amb vent:	Màxim: 0.24525 MPa Calculat: 0.1239 MPa	Compleix
Bolcada de la sabata: *Si el % de reserva de seguretat és major que zero, vol dir que els coeficients de seguretat a la bolcada són majors que els valors estrictes exigits per a totes les combinacions d'equilibri.*		
- En direcció X:	Reserva seguretat: 13107.8 %	Compleix
- En direcció Y:	Reserva seguretat: 69205.1 %	Compleix
Flexió en la sabata:		
- En direcció X:	Moment: 6.12 kN·m	Compleix
- En direcció Y:	Moment: 6.04 kN·m	Compleix
Tallant en la sabata:		
- En direcció X:	Tallant: 0.00 kN	Compleix
- En direcció Y:	Tallant: 0.00 kN	Compleix
Compressió obliqua en la sabata:		
- Situacions persistents: *Criteri de CYPE*	Màxim: 5000 kN/m² Calculat: 198.5 kN/m²	Compleix
Cantell mínim: *Criteri de CYPE*	Mínim: 15 cm Calculat: 60 cm	Compleix
Espai per ancorar arrencades en fonamentació:		
- 18:	Mínim: 20 cm Calculat: 52 cm	Compleix
Quantia geomètrica mínima: *Norma Codi Estructural. Article A19.9.2.1.1*	Mínim: 0.0012	
- Armat inferior direcció X:	Calculat: 0.0013	Compleix
- Armat inferior direcció Y:	Calculat: 0.0013	Compleix
Diàmetre mínim de les barres:		
- Graella inferior: *Norma Codi Estructural. Article A19.9.8.2.1*	Mínim: 12 mm Calculat: 16 mm	Compleix

Llistat de fonamentació

Referència: 18 Dimensions: 80 x 80 x 60 Armats: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27		
Comprovació	Valors	Estat
Separació màxima entre barres: *Criteri de CYPE*	 Màxim: 30 cm	
- Armat inferior direcció X:	Calculat: 27 cm	Compleix
- Armat inferior direcció Y:	Calculat: 27 cm	Compleix
Separació mínima entre barres: *Criteri de CYPE*	 Mínim: 10 cm	
- Armat inferior direcció X:	Calculat: 27 cm	Compleix
- Armat inferior direcció Y:	Calculat: 27 cm	Compleix
Longitud d'ancoratge: *49.5*	 Mínim: 16 cm	
- Armat inf. direcció X cap a dret:	Calculat: 16 cm	Compleix
- Armat inf. direcció X cap a esq:	Calculat: 16 cm	Compleix
- Armat inf. direcció Y cap amunt:	Calculat: 16 cm	Compleix
- Armat inf. direcció Y cap avall:	Calculat: 16 cm	Compleix
Longitud mínima de les patilles:	Mínim: 16 cm	
- Armat inf. direcció X cap a dret:	Calculat: 16 cm	Compleix
- Armat inf. direcció X cap a esq:	Calculat: 16 cm	Compleix
- Armat inf. direcció Y cap amunt:	Calculat: 16 cm	Compleix
- Armat inf. direcció Y cap avall:	Calculat: 16 cm	Compleix
Es compleixen totes les comprovacions		
Informació addicional:		
- Sabata de tipus rígid - Relació ruptura pèssima (En direcció X): 0.07 - Relació ruptura pèssima (En direcció Y): 0.07 - Tallant d'esgotament (En direcció X): 0.00 kN - Tallant d'esgotament (En direcció Y): 0.00 kN		

Contenido

Contenido 1
Lista de luminarias 5

Fichas de producto

Dextra Group PLC - BTECSE BLK L13 (1x BTEC SECURE UGR) 6
Gewiss - ELIA PL BACKLIT M2 60x60 840 OPAL ON/OFF (1x LED) 7

Vestuaris Móra la Nova

Edificación 1

Lista de luminarias 8

Vestuaris Móra la Nova - Edificación 1

Planta (nivel) 1

Lista de locales / Escena de luz 1 9
Lista de luminarias 14
Objetos de cálculo / Escena de luz 1 15

Vestuaris Móra la Nova - Edificación 1 - Planta (nivel) 1

1 - 4 - 5

Resumen / Escena de luz 1 43
Plano de situación de luminarias 45
Lista de luminarias 48
Objetos de cálculo / Escena de luz 1 49
Plano útil (1 - 4 - 5) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 53
Superficie de cálculo 1 - 4 - 5 / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular 54
Superficie de cálculo 1 - 4 - 5 / Escena de luz 1 / Intensidad lumínica horizontal 55

Vestuaris Móra la Nova - Edificación 1 - Planta (nivel) 1

2

Resumen / Escena de luz 1 56
Plano de situación de luminarias 58
Lista de luminarias 60
Objetos de cálculo / Escena de luz 1 61
Plano útil (2) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 66
Objeto de resultado de superficies 1 (Suelo/techo) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 67

Contenido

Objeto de resultado de superficies 1 (Suelo/techo) / Escena de luz 1 / Densidad lumínica 68
Superficie de cálculo 2 / Escena de luz 1 / Intensidad lumínica horizontal 69
Superficie de cálculo 2 / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular 70

Vestuaris Móra la Nova - Edificación 1 - Planta (nivel) 1
3

Resumen / Escena de luz 1 71
Plano de situación de luminarias 73
Lista de luminarias 75
Objetos de cálculo / Escena de luz 1 76
Plano útil (3) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 80
Superficie de cálculo 3 / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular 81
Superficie de cálculo 3 / Escena de luz 1 / Intensidad lumínica horizontal 82

Vestuaris Móra la Nova - Edificación 1 - Planta (nivel) 1
6 - 10 - 9

Resumen / Escena de luz 1 83
Plano de situación de luminarias 85
Lista de luminarias 88
Objetos de cálculo / Escena de luz 1 89
Plano útil (6 - 10 - 9) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 93
Superficie de cálculo 6 - 10 - 9 / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular 94
Superficie de cálculo 6 - 10 - 9 / Escena de luz 1 / Intensidad lumínica horizontal 95

Vestuaris Móra la Nova - Edificación 1 - Planta (nivel) 1
7

Resumen / Escena de luz 1 96
Plano de situación de luminarias 98
Lista de luminarias 100
Objetos de cálculo / Escena de luz 1 101
Plano útil (7) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 105
Superficie de cálculo 7 / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular 106
Superficie de cálculo 7 / Escena de luz 1 / Intensidad lumínica horizontal 107

Vestuaris Móra la Nova - Edificación 1 - Planta (nivel) 1
8

Resumen / Escena de luz 1 108

Contenido

Plano de situación de luminarias 110
Lista de luminarias 112
Objetos de cálculo / Escena de luz 1 113
Plano útil (8) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 117
Superficie de cálculo 8 / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular 118
Superficie de cálculo 8 / Escena de luz 1 / Intensidad lumínica horizontal 119

Vestuaris Móra la Nova - Edificación 1 - Planta (nivel) 1
11

Resumen / Escena de luz 1 120
Plano de situación de luminarias 122
Lista de luminarias 125
Objetos de cálculo / Escena de luz 1 126
Plano útil (11) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 130
Superficie de cálculo 11 / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular 131
Superficie de cálculo 11 / Escena de luz 1 / Intensidad lumínica horizontal 132

Vestuaris Móra la Nova - Edificación 1 - Planta (nivel) 1
12

Resumen / Escena de luz 1 133
Plano de situación de luminarias 135
Lista de luminarias 138
Objetos de cálculo / Escena de luz 1 139
Plano útil (12) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 143
Superficie de cálculo 12 / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular 144
Superficie de cálculo 12 / Escena de luz 1 / Intensidad lumínica horizontal 145

Vestuaris Móra la Nova - Edificación 1 - Planta (nivel) 1
13

Resumen / Escena de luz 1 146
Plano de situación de luminarias 148
Lista de luminarias 150
Objetos de cálculo / Escena de luz 1 151
Plano útil (13) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 155
Superficie de cálculo 13 / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular 156
Superficie de cálculo 13 / Escena de luz 1 / Intensidad lumínica horizontal 157

Contenido

Vestuaris Móra la Nova - Edificación 1 - Planta (nivel) 1

14

Resumen / Escena de luz 1 158
Plano de situación de luminarias 160
Lista de luminarias 162
Objetos de cálculo / Escena de luz 1 163
Plano útil (14) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 167
Superficie de cálculo 14 / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular 168
Superficie de cálculo 14 / Escena de luz 1 / Intensidad lumínica horizontal 169

Vestuaris Móra la Nova - Edificación 1 - Planta (nivel) 1

15

Resumen / Escena de luz 1 170
Plano de situación de luminarias 172
Lista de luminarias 174
Objetos de cálculo / Escena de luz 1 175
Plano útil (15) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 179
Superficie de cálculo 15 / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular 180
Superficie de cálculo 15 / Escena de luz 1 / Intensidad lumínica horizontal 181

Vestuaris Móra la Nova - Edificación 1 - Planta (nivel) 1

16

Resumen / Escena de luz 1 182
Plano de situación de luminarias 184
Lista de luminarias 186
Objetos de cálculo / Escena de luz 1 187
Plano útil (16) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 191
Superficie de cálculo 16 / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular 192
Superficie de cálculo 16 / Escena de luz 1 / Intensidad lumínica horizontal 193

Glosario 194

DIALux

Lista de luminarias

Φ_{total}	P_{total}	Rendimiento lumínico
102125 lm	840.0 W	121.6 lm/W

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
25	Dextra	BTEC Secure	BTECSE BLK L13	8.6 W	785 lm	91.3 lm/W
25	Gewiss	GWF1610MT840	ELIA PL BACKLIT M2 60x60 840 OPAL ON/OFF	25.0 W	3301 lm	132.0 lm/W

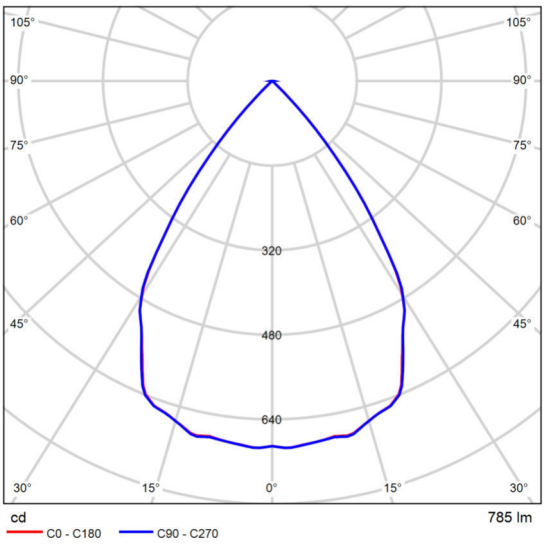
DIALux

Ficha de producto

Dextra - BTECSE BLK L13



N° de artículo	BTEC Secure
P	8.6 W
$\Phi_{Luminaria}$	785 lm
Rendimiento lumínico	91.3 lm/W
CCT	4000 K
CRI	80



CDL polar

Btec Secure Downlighter - IP65, IK10,
Recessed downlighter with spun aluminium housing and black baffle, spring steel retaining clips and high transmission polycarbonate diffuser. When installed with anti-pick mastic to seal the luminaire to the mounting surface the BTEC Secure complies with ligature resistant requirements of the Department of Health Environmental Design Guide, Adult Medium Secure Services.

Lighting control options:
S - Switch Dimming
D - Digital Dimming (DSI)
A - Digital Addressable Lighting Interface (DALI)
C - Bi-Level Dimming (Corridor Function)
H - High Frequency Dimming (Analogue 1-10v)

RLI - Reacta-Link, Wireless Enabled Luminaire
RC - Reacta-Control, Wireless Enabled Luminaire

Emergency options:
LE3 - Lithium Emergency
LS3 - Lithium Selftest
LA3 - Lithium Autotest

Valoración de deslumbramiento según UGR

ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X	Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	16.0	16.8	16.2	17.0	17.2	16.0	16.8	16.3	17.0	17.2
	3H	15.9	16.6	16.1	16.8	17.0	15.9	16.6	16.2	16.8	17.1
	4H	15.8	16.5	16.1	16.7	17.0	15.8	16.5	16.1	16.7	17.0
	6H	15.7	16.3	16.0	16.6	16.9	15.7	16.4	16.1	16.6	16.9
	8H	15.7	16.3	16.0	16.6	16.9	15.7	16.3	16.0	16.6	16.9
	12H	15.6	16.2	16.0	16.5	16.8	15.7	16.2	16.0	16.5	16.8
4H	2H	15.8	16.5	16.1	16.7	17.0	15.8	16.5	16.1	16.7	17.0
	3H	15.6	16.2	16.0	16.5	16.8	15.7	16.2	16.0	16.5	16.8
	4H	15.5	16.1	15.9	16.4	16.7	15.6	16.1	15.9	16.4	16.8
	6H	15.5	15.9	15.9	16.3	16.7	15.5	15.9	15.9	16.3	16.7
	8H	15.4	15.8	15.8	16.2	16.6	15.4	15.9	15.9	16.2	16.6
	12H	15.4	15.8	15.8	16.2	16.6	15.4	15.8	15.8	16.2	16.6
8H	4H	15.4	15.8	15.8	16.2	16.6	15.4	15.9	15.9	16.2	16.6
	6H	15.3	15.7	15.8	16.1	16.5	15.4	15.7	15.8	16.1	16.6
	8H	15.3	15.6	15.8	16.0	16.5	15.3	15.6	15.8	16.0	16.5
	12H	15.3	15.5	15.7	15.9	16.4	15.3	15.5	15.8	16.0	16.5
12H	4H	15.4	15.8	15.8	16.2	16.6	15.4	15.8	15.8	16.2	16.6
	6H	15.3	15.6	15.8	16.0	16.5	15.3	15.6	15.8	16.0	16.5
	8H	15.3	15.5	15.7	15.9	16.4	15.3	15.5	15.8	16.0	16.5
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+4.9 / -19.0					+5.0 / -19.3				
S = 1.5H		+7.7 / -20.2					+7.8 / -20.5				
S = 2.0H		+9.7 / -20.8					+9.8 / -21.3				
Tabla estándar		BK00					BK00				
Sumando de corrección		-2.7					-2.6				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 785lm Flujo luminoso total											

Diagrama UGR (SHR: 0.25)

DIALux

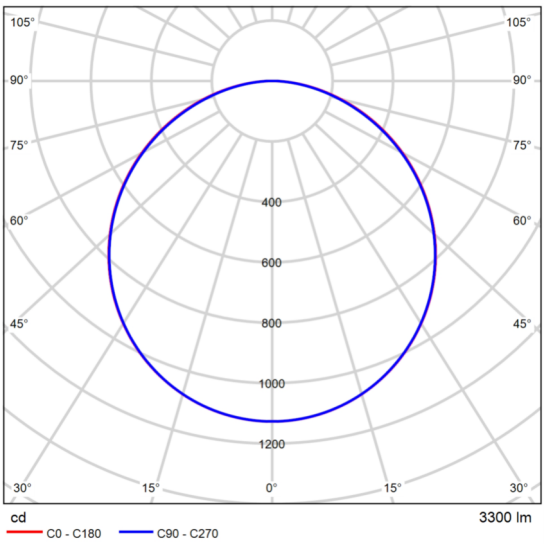
Ficha de producto

Gewiss - ELIA PL BACKLIT M2 60x60 840 OPAL ON/OFF





N° de artículo	GWF1610MT840
P	25.0 W
$\Phi_{Luminaria}$	3301 lm
Rendimiento lumínico	132.0 lm/W
CCT	4000 K
CRI	80



CDL polar

ELIA es la familia de iluminación GEWISS diseñada para una fácil y rápida actualización de instalaciones existentes con garantía de 5 años. ELIA PL Backlit - Panel LED - amplía la gama ELIA PL con una nueva opción de luminaria de empotrar con inigualable relación eficacia/precio, apta para múltiples aplicaciones. La eficiencia energética y el confort visual son los valores del producto en la sustitución de sistemas tradicionales de iluminación

Valoración de deslumbramiento según UGR

ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X	Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	16.5	17.9	16.8	18.1	18.4	16.5	17.8	16.8	18.1	18.3
	3H	18.1	19.4	18.5	19.7	19.9	18.1	19.3	18.4	19.6	19.9
	4H	18.8	20.0	19.2	20.3	20.6	18.7	19.9	19.1	20.2	20.5
	6H	19.4	20.5	19.7	20.8	21.1	19.2	20.4	19.6	20.7	21.0
	8H	19.6	20.6	19.9	20.9	21.3	19.4	20.5	19.8	20.8	21.1
	12H	19.7	20.7	20.1	21.0	21.4	19.5	20.6	19.9	20.9	21.2
4H	2H	17.2	18.4	17.5	18.7	19.0	17.2	18.3	17.5	18.6	18.9
	3H	19.0	20.0	19.4	20.4	20.7	19.0	20.0	19.4	20.3	20.7
	4H	19.9	20.8	20.3	21.1	21.5	19.8	20.7	20.2	21.0	21.4
	6H	20.5	21.3	20.9	21.7	22.1	20.4	21.2	20.8	21.6	22.0
	8H	20.8	21.5	21.2	21.9	22.3	20.6	21.4	21.1	21.8	22.2
	12H	21.0	21.6	21.4	22.1	22.5	20.8	21.5	21.3	21.9	22.3
8H	4H	20.2	20.9	20.6	21.3	21.7	20.1	20.8	20.5	21.2	21.7
	6H	21.0	21.6	21.5	22.0	22.5	20.9	21.5	21.4	21.9	22.4
	8H	21.3	21.9	21.8	22.3	22.8	21.2	21.8	21.7	22.2	22.7
	12H	21.6	22.1	22.1	22.6	23.1	21.5	22.0	22.0	22.4	22.9
12H	4H	20.2	20.9	20.6	21.3	21.7	20.1	20.8	20.6	21.2	21.7
	6H	21.1	21.6	21.6	22.1	22.5	21.0	21.5	21.5	22.0	22.5
	8H	21.5	21.9	22.0	22.4	22.9	21.3	21.8	21.8	22.3	22.8
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+0.1 / -0.1					+0.1 / -0.1				
S = 1.5H		+0.2 / -0.3					+0.2 / -0.3				
S = 2.0H		+0.3 / -0.6					+0.4 / -0.6				
Tabla estándar		BK06					BK06				
Sumando de corrección		4.1					4.0				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 3300lm Flujo luminoso total											

Diagrama UGR (SHR: 0.25)

DIALux

Edificación 1

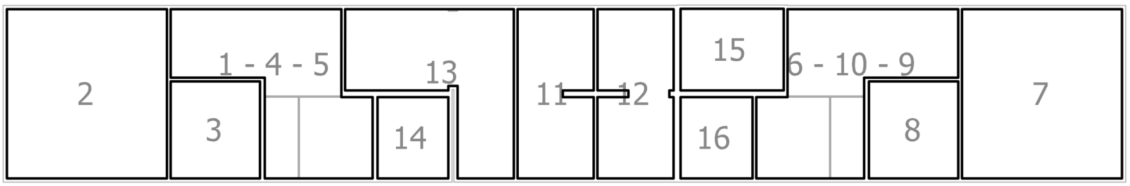
Lista de luminarias

Φ_{total}	P_{total}	Rendimiento lumínico
102125 lm	840.0 W	121.6 lm/W

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
25	Dextra	BTEC Secure	BTECSE BLK L13	8.6 W	785 lm	91.3 lm/W
25	Gewiss	GWF1610MT840	ELIA PL BACKLIT M2 60x60 840 OPAL ON/OFF	25.0 W	3301 lm	132.0 lm/W

Edificación 1 · Planta (nivel) 1

Lista de locales



Edificación 1 · Planta (nivel) 1

Lista de locales

1 - 4 - 5

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión	$\bar{E}_{perpendicular\ (Plano\ útil)}$
100.8 W	15.89 m²	6.34 W/m² = 1.55 W/m²/100 lx (Local)	410 lx

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
3	Dextra	BTEC Secure	BTECSE BLK L13	8.6 W	785 lm
3	Gewiss	GWF1610MT840	ELIA PL BACKLIT M2 60x60 840 OPAL ON/OFF	25.0 W	3301 lm

2

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión	$\bar{E}_{perpendicular\ (Plano\ útil)}$
100.0 W	19.61 m²	5.10 W/m² = 1.25 W/m²/100 lx (Local)	407 lx

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
4	Gewiss	GWF1610MT840	ELIA PL BACKLIT M2 60x60 840 OPAL ON/OFF	25.0 W	3301 lm

3

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión	$\bar{E}_{perpendicular\ (Plano\ útil)}$
51.6 W	6.28 m²	8.22 W/m² = 1.91 W/m²/100 lx (Local)	430 lx

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
6	Dextra	BTEC Secure	BTECSE BLK L13	8.6 W	785 lm

Edificación 1 · Planta (nivel) 1

Lista de locales

6 - 10 - 9

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión	$\bar{E}_{perpendicular\ (Plano\ útil)}$
100.8 W	15.89 m²	6.34 W/m² = 1.56 W/m²/100 lx (Local)	406 lx

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
3	Dextra	BTEC Secure	BTECSE BLK L13	8.6 W	785 lm
3	Gewiss	GWF1610MT840	ELIA PL BACKLIT M2 60x60 840 OPAL ON/OFF	25.0 W	3301 lm

7

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión	$\bar{E}_{perpendicular\ (Plano\ útil)}$
100.0 W	19.61 m²	5.10 W/m² = 1.25 W/m²/100 lx (Local)	406 lx

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
4	Gewiss	GWF1610MT840	ELIA PL BACKLIT M2 60x60 840 OPAL ON/OFF	25.0 W	3301 lm

8

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión	$\bar{E}_{perpendicular\ (Plano\ útil)}$
51.6 W	6.28 m²	8.22 W/m² = 1.91 W/m²/100 lx (Local)	431 lx

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
6	Dextra	BTEC Secure	BTECSE BLK L13	8.6 W	785 lm

Edificación 1 · Planta (nivel) 1

Lista de locales

11

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión	$\bar{E}_{perpendicular\ (Plano\ útil)}$
67.2 W	9.18 m²	7.32 W/m² = 1.80 W/m²/100 lx (Local)	406 lx

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
2	Dextra	BTEC Secure	BTECSE BLK L13	8.6 W	785 lm
2	Gewiss	GWF1610MT840	ELIA PL BACKLIT M2 60x60 840 OPAL ON/OFF	25.0 W	3301 lm

12

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión	$\bar{E}_{perpendicular\ (Plano\ útil)}$
67.2 W	9.16 m²	7.34 W/m² = 1.81 W/m²/100 lx (Local)	405 lx

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
2	Dextra	BTEC Secure	BTECSE BLK L13	8.6 W	785 lm
2	Gewiss	GWF1610MT840	ELIA PL BACKLIT M2 60x60 840 OPAL ON/OFF	25.0 W	3301 lm

13

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión	$\bar{E}_{perpendicular\ (Plano\ útil)}$
100.0 W	13.48 m²	7.42 W/m² = 1.58 W/m²/100 lx (Local)	469 lx

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
4	Gewiss	GWF1610MT840	ELIA PL BACKLIT M2 60x60 840 OPAL ON/OFF	25.0 W	3301 lm

Edificación 1 · Planta (nivel) 1

Lista de locales

14

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión	$\bar{E}_{perpendicular\ (Plano\ útil)}$
25.8 W	4.17 m²	6.19 W/m² = 1.96 W/m²/100 lx (Local)	316 lx

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
3	Dextra	BTEC Secure	BTECSE BLK L13	8.6 W	785 lm

15

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión	$\bar{E}_{perpendicular\ (Plano\ útil)}$
50.0 W	6.10 m²	8.20 W/m² = 1.78 W/m²/100 lx (Local)	462 lx

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
2	Gewiss	GWF1610MT840	ELIA PL BACKLIT M2 60x60 840 OPAL ON/OFF	25.0 W	3301 lm

16

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión	$\bar{E}_{perpendicular\ (Plano\ útil)}$
25.0 W	4.24 m²	5.90 W/m² = 1.98 W/m²/100 lx (Local)	297 lx

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
1	Gewiss	GWF1610MT840	ELIA PL BACKLIT M2 60x60 840 OPAL ON/OFF	25.0 W	3301 lm

Edificación 1 · Planta (nivel) 1

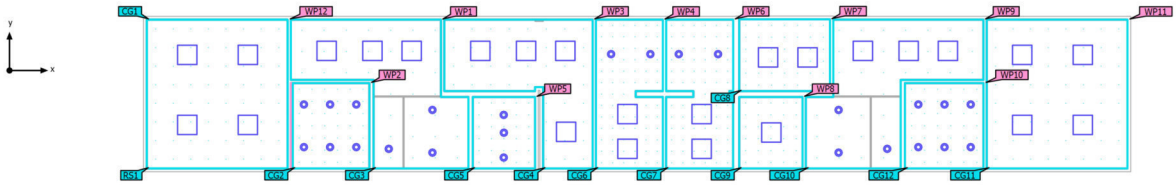
Lista de luminarias

Φ_{total}	P_{total}	Rendimiento lumínico
102125 lm	840.0 W	121.6 lm/W

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
25	Dextra	BTEC Secure	BTECSE BLK L13	8.6 W	785 lm	91.3 lm/W
25	Gewiss	GWF1610MT840	ELIA PL BACKLIT M2 60x60 840 OPAL ON/OFF	25.0 W	3301 lm	132.0 lm/W

Edificación 1 · Planta (nivel) 1

Objetos de cálculo



Edificación 1 · Planta (nivel) 1

Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Plano útil (1 - 4 - 5) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	410 lx (≥ 300 lx) ✓	120 lx	669 lx	0.29	0.18	WP1
Plano útil (3) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	430 lx (≥ 300 lx) ✓	234 lx	609 lx	0.54	0.38	WP2
Plano útil (13) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	469 lx (≥ 300 lx) ✓	240 lx	695 lx	0.51	0.35	WP3
Plano útil (11) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	406 lx (≥ 300 lx) ✓	114 lx	648 lx	0.28	0.18	WP4
Plano útil (14) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	316 lx (≥ 300 lx) ✓	168 lx	422 lx	0.53	0.40	WP5
Plano útil (12) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	405 lx (≥ 300 lx) ✓	114 lx	646 lx	0.28	0.18	WP6
Plano útil (15) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	462 lx (≥ 300 lx) ✓	273 lx	618 lx	0.59	0.44	WP7
Plano útil (16) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	297 lx (≥ 200 lx) ✓	208 lx	395 lx	0.70	0.53	WP8
Plano útil (6 - 10 - 9) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	406 lx (≥ 300 lx) ✓	132 lx	683 lx	0.33	0.19	WP9
Plano útil (8) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	431 lx (≥ 300 lx) ✓	234 lx	611 lx	0.54	0.38	WP10
Plano útil (7) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	406 lx (≥ 300 lx) ✓	182 lx	538 lx	0.45	0.34	WP11

Edificación 1 · Planta (nivel) 1

Objetos de cálculo

Plano útil (2) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	407 lx (≥ 300 lx) ✓	194 lx	532 lx	0.48	0.36	WP12

Objetos de resultado de superficies

Propiedades	Ø	mín	máx	g_1	g_2	Índice
Objeto de resultado de superficies 1 (Suelo/techo) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	324 lx	193 lx	409 lx	0.60	0.47	RS1
Objeto de resultado de superficies 1 (Suelo/techo) Densidad lumínica Altura: 0.000 m	20.6 cd/m²	12.3 cd/m²	26.1 cd/m²	0.60	0.47	RS1

Superficie de cálculo

Propiedades	Ē	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Superficie de cálculo 2 Intensidad lumínica horizontal Altura: 0.000 m	325 lx	209 lx	408 lx	0.64	0.51	CG1
Superficie de cálculo 2 Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m	325 lx	210 lx	409 lx	0.65	0.51	CG1
Superficie de cálculo 3 Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m	342 lx	253 lx	421 lx	0.74	0.60	CG2
Superficie de cálculo 3 Intensidad lumínica horizontal Altura: 0.000 m	342 lx	253 lx	420 lx	0.74	0.60	CG2
Superficie de cálculo 1 - 4 - 5 Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m	322 lx	187 lx	437 lx	0.58	0.43	CG3
Superficie de cálculo 1 - 4 - 5 Intensidad lumínica horizontal Altura: 0.000 m	322 lx	187 lx	436 lx	0.58	0.43	CG3

Edificación 1 · Planta (nivel) 1

Objetos de cálculo

Superficie de cálculo 13 Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m	342 lx	202 lx	464 lx	0.59	0.44	CG4
Superficie de cálculo 13 Intensidad lumínica horizontal Altura: 0.000 m	342 lx	203 lx	463 lx	0.59	0.44	CG4
Superficie de cálculo 14 Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m	224 lx	183 lx	256 lx	0.82	0.71	CG5
Superficie de cálculo 14 Intensidad lumínica horizontal Altura: 0.000 m	223 lx	183 lx	256 lx	0.82	0.71	CG5
Superficie de cálculo 11 Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m	294 lx	139 lx	401 lx	0.47	0.35	CG6
Superficie de cálculo 11 Intensidad lumínica horizontal Altura: 0.000 m	294 lx	138 lx	401 lx	0.47	0.34	CG6
Superficie de cálculo 12 Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m	293 lx	138 lx	402 lx	0.47	0.34	CG7
Superficie de cálculo 12 Intensidad lumínica horizontal Altura: 0.000 m	293 lx	139 lx	402 lx	0.47	0.35	CG7
Superficie de cálculo 15 Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m	316 lx	237 lx	377 lx	0.75	0.63	CG8
Superficie de cálculo 15 Intensidad lumínica horizontal Altura: 0.000 m	316 lx	240 lx	378 lx	0.76	0.63	CG8
Superficie de cálculo 16 Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m	191 lx	158 lx	223 lx	0.83	0.71	CG9
Superficie de cálculo 16 Intensidad lumínica horizontal Altura: 0.000 m	191 lx	158 lx	223 lx	0.83	0.71	CG9

Edificación 1 · Planta (nivel) 1

Objetos de cálculo

Superficie de cálculo 6 - 10 - 9 Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m	319 lx	190 lx	435 lx	0.60	0.44	CG10
Superficie de cálculo 6 - 10 - 9 Intensidad lumínica horizontal Altura: 0.000 m	319 lx	190 lx	438 lx	0.60	0.43	CG10
Superficie de cálculo 7 Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m	325 lx	200 lx	410 lx	0.62	0.49	CG11
Superficie de cálculo 7 Intensidad lumínica horizontal Altura: 0.000 m	325 lx	200 lx	410 lx	0.62	0.49	CG11
Superficie de cálculo 8 Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m	341 lx	253 lx	420 lx	0.74	0.60	CG12
Superficie de cálculo 8 Intensidad lumínica horizontal Altura: 0.000 m	341 lx	253 lx	420 lx	0.74	0.60	CG12

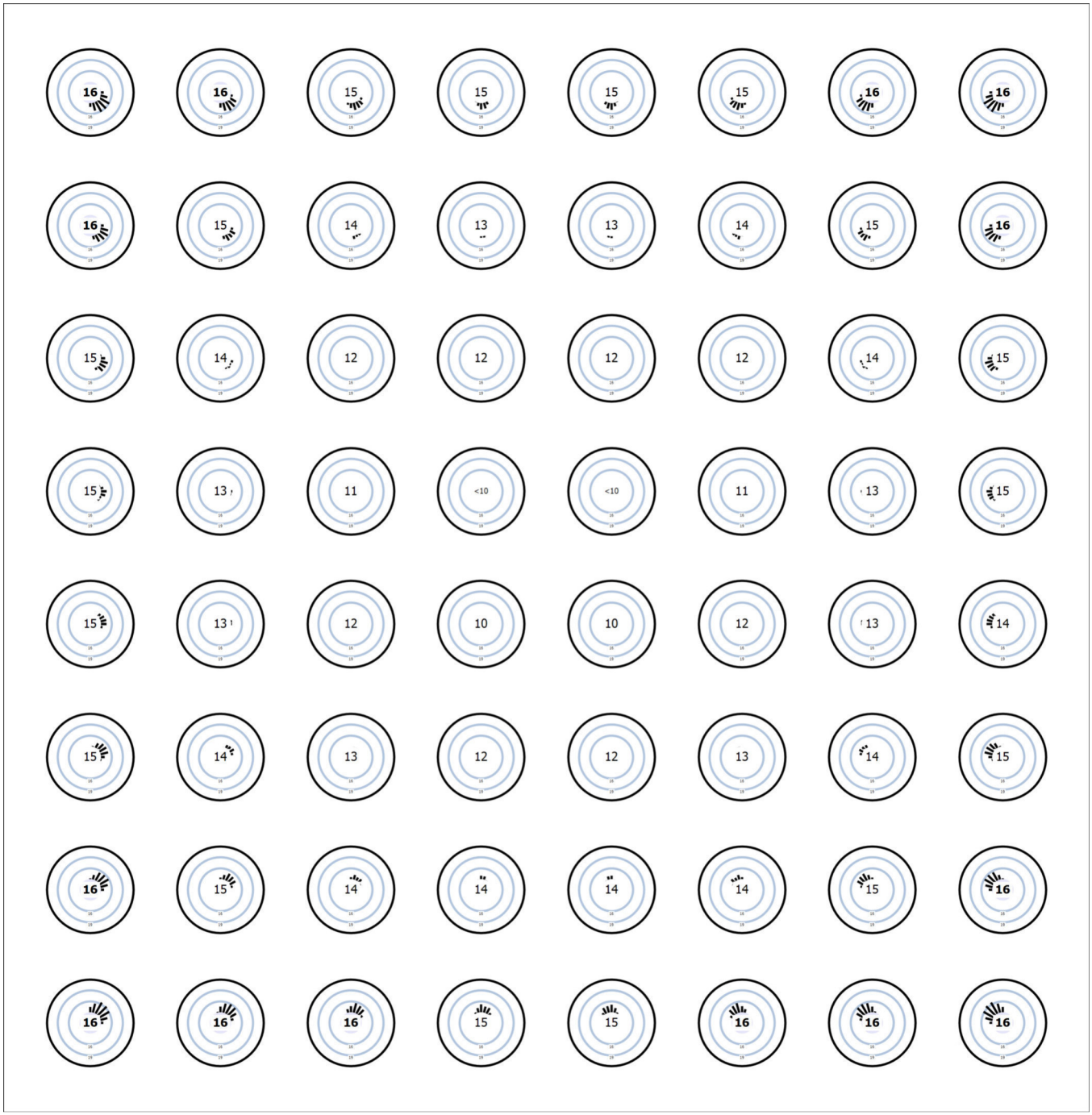
Superficie de cálculo 2 (UGR)

Máx. deslumbramiento a	120°
máx	16.5
Nominal	≤22.0
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	0.000 m
Índice	CG1

Edificación 1 · Planta (nivel) 1

Objetos de cálculo

Superficie de cálculo 2 (UGR)



Edificación 1 · Planta (nivel) 1

Objetos de cálculo

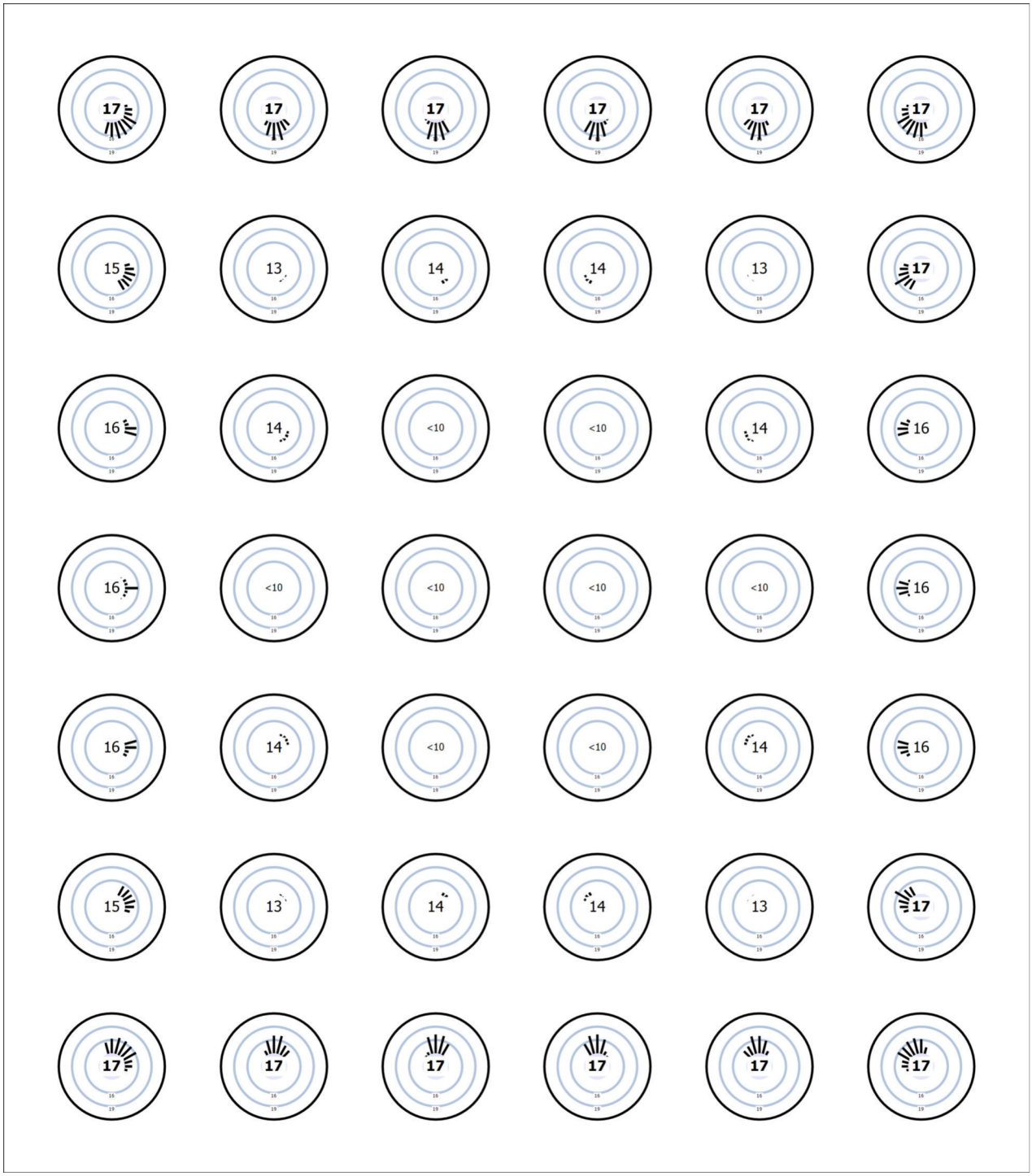
Superficie de cálculo 3 (UGR)

Máx. deslumbramiento a	270°
máx	17.2
Nominal	≤22.0
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	0.000 m
Índice	CG2

Edificación 1 · Planta (nivel) 1

Objetos de cálculo

Superficie de cálculo 3 (UGR)



Edificación 1 · Planta (nivel) 1

Objetos de cálculo

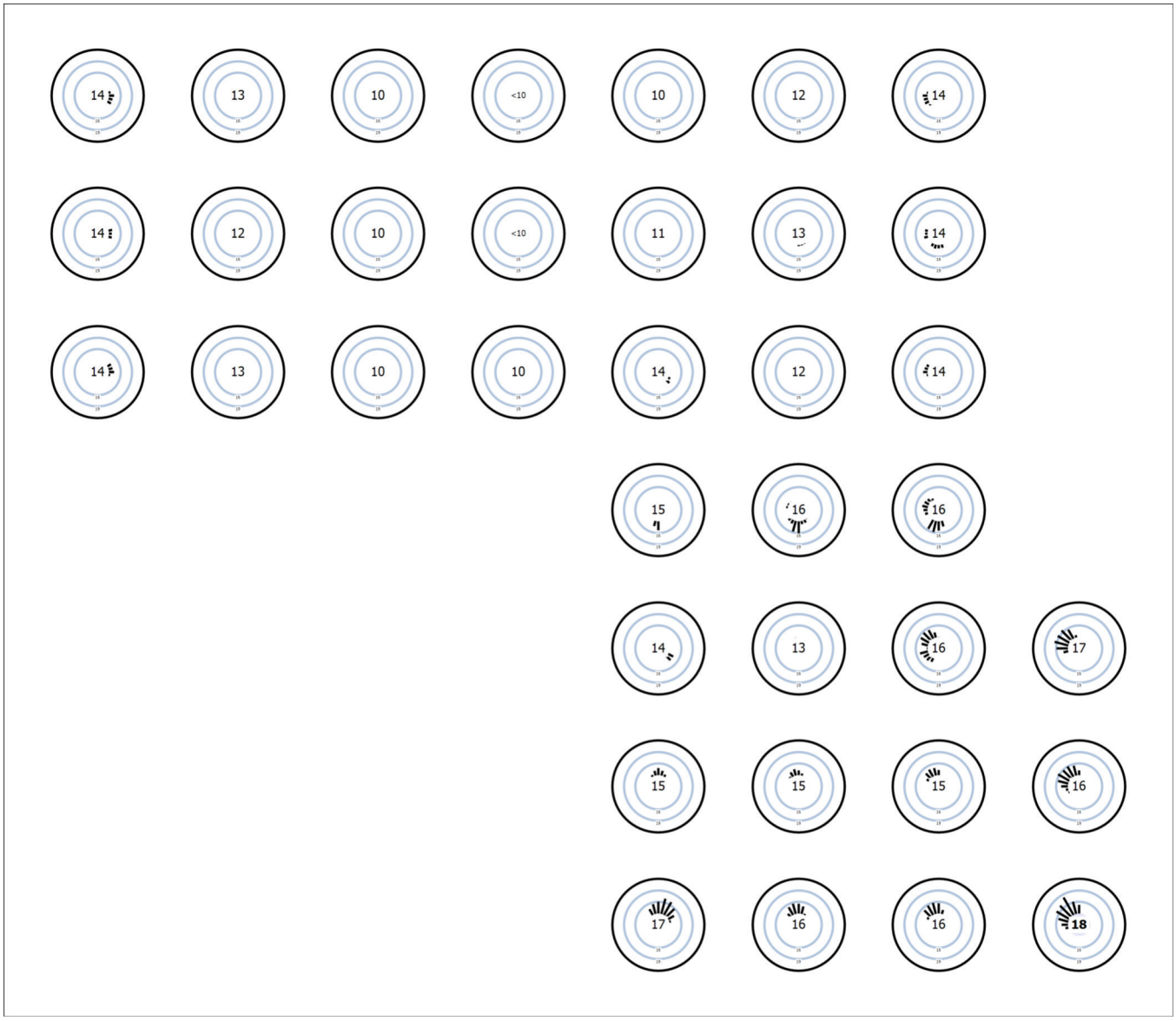
Superficie de cálculo 1 - 4 - 5 (UGR)

Máx. deslumbramiento a	120°
máx	18.1
Nominal	≤22.0
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	0.000 m
Índice	CG3

Edificación 1 · Planta (nivel) 1

Objetos de cálculo

Superficie de cálculo 1 - 4 - 5 (UGR)



Edificación 1 · Planta (nivel) 1

Objetos de cálculo

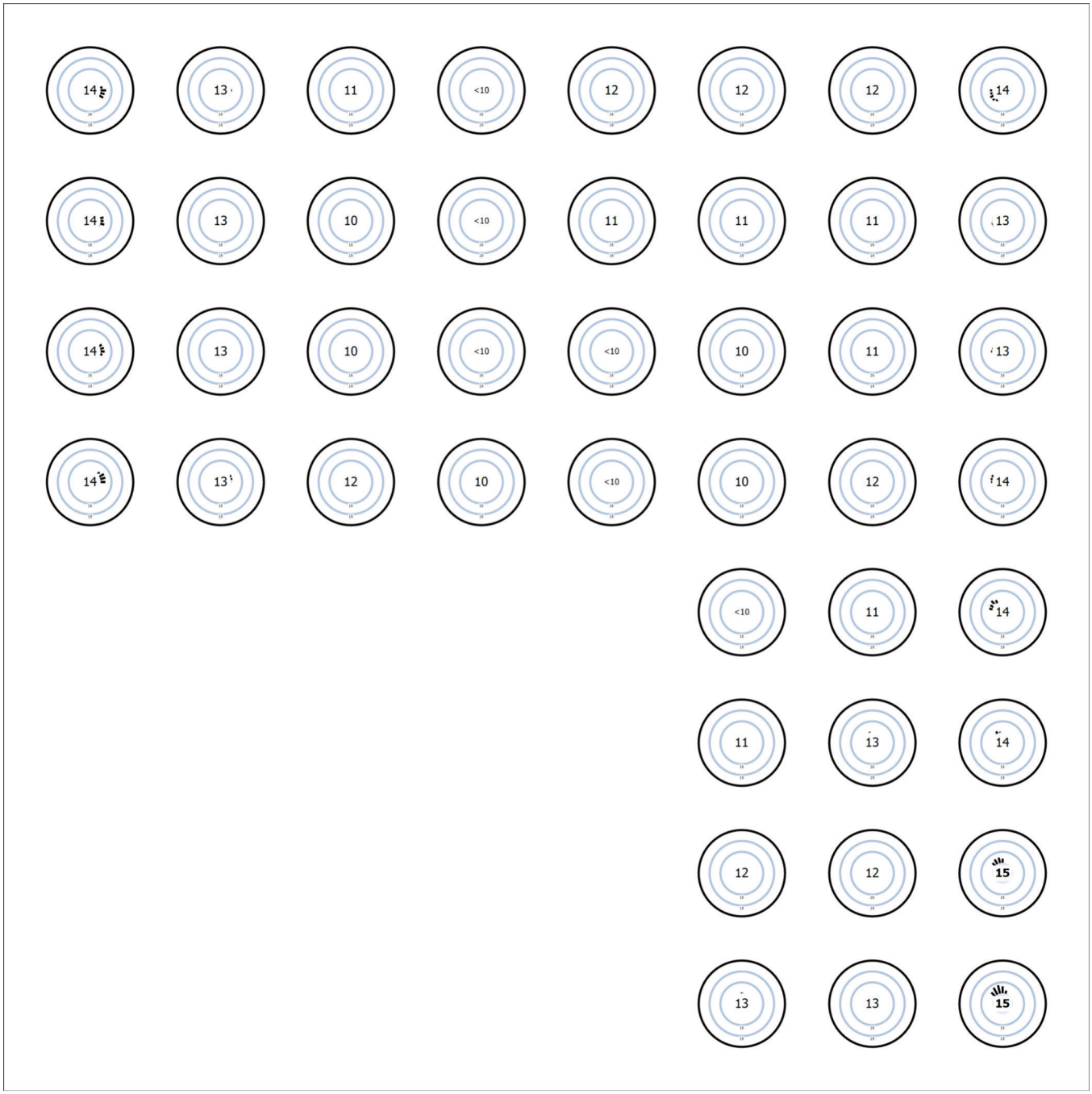
Superficie de cálculo 13 (UGR)

Máx. deslumbramiento a	105°
máx	15.3
Nominal	≤22.0
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	0.000 m
Índice	CG4

Edificación 1 · Planta (nivel) 1

Objetos de cálculo

Superficie de cálculo 13 (UGR)



Edificación 1 · Planta (nivel) 1

Objetos de cálculo

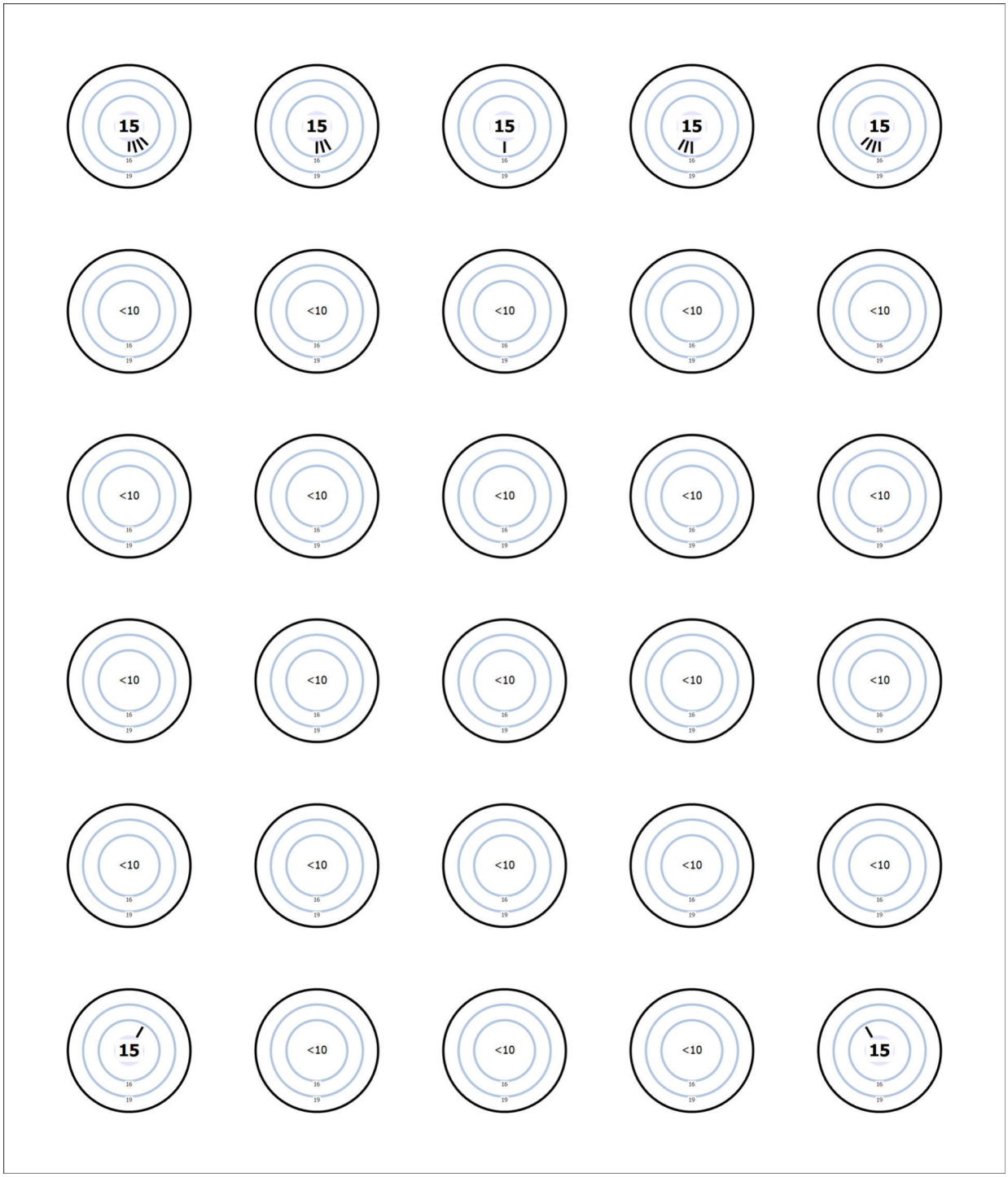
Superficie de cálculo 14 (UGR)

Máx. deslumbramiento a	60°
máx	15.3
Nominal	≤22.0
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	0.000 m
Índice	CG5

Edificación 1 · Planta (nivel) 1

Objetos de cálculo

Superficie de cálculo 14 (UGR)



Edificación 1 · Planta (nivel) 1

Objetos de cálculo

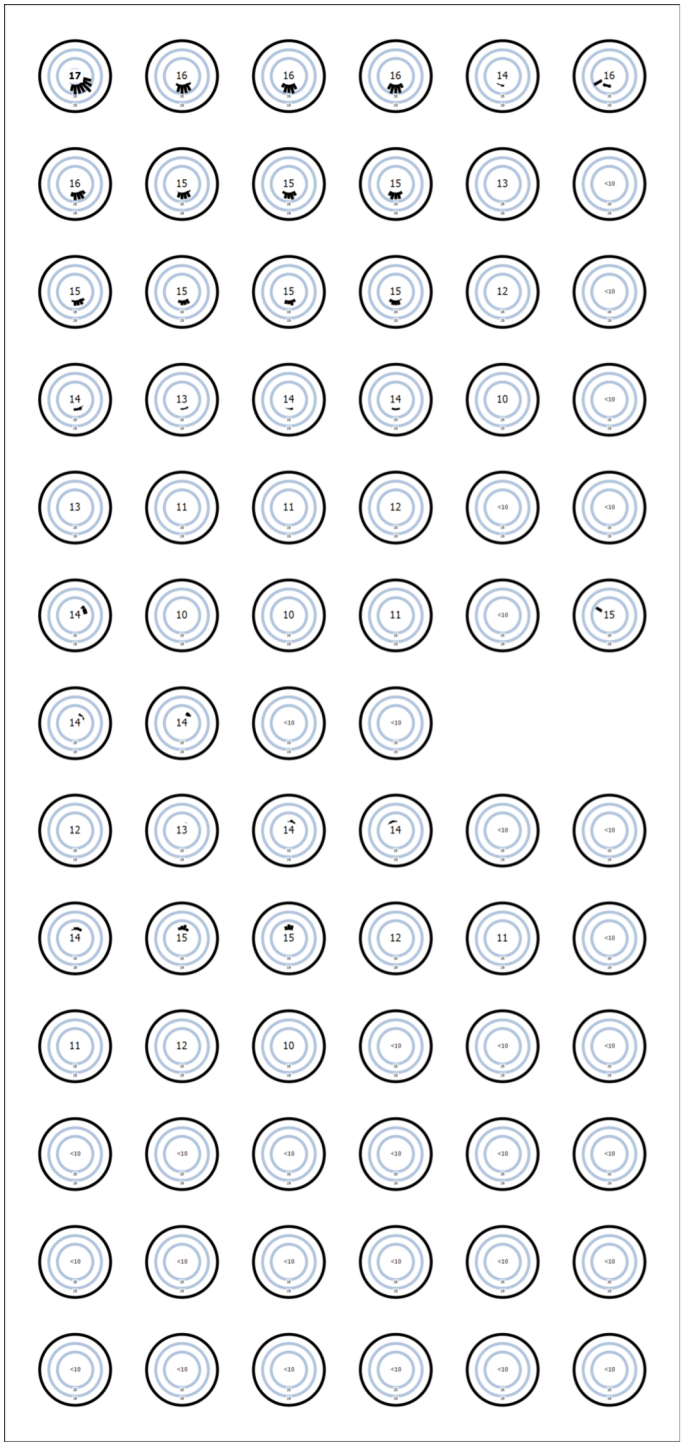
Superficie de cálculo 11 (UGR)

Máx. deslumbramiento a	315°
máx	17.3
Nominal	≤22.0
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	0.000 m
Índice	CG6

Edificación 1 · Planta (nivel) 1

Objetos de cálculo

Superficie de cálculo 11 (UGR)



Edificación 1 · Planta (nivel) 1

Objetos de cálculo

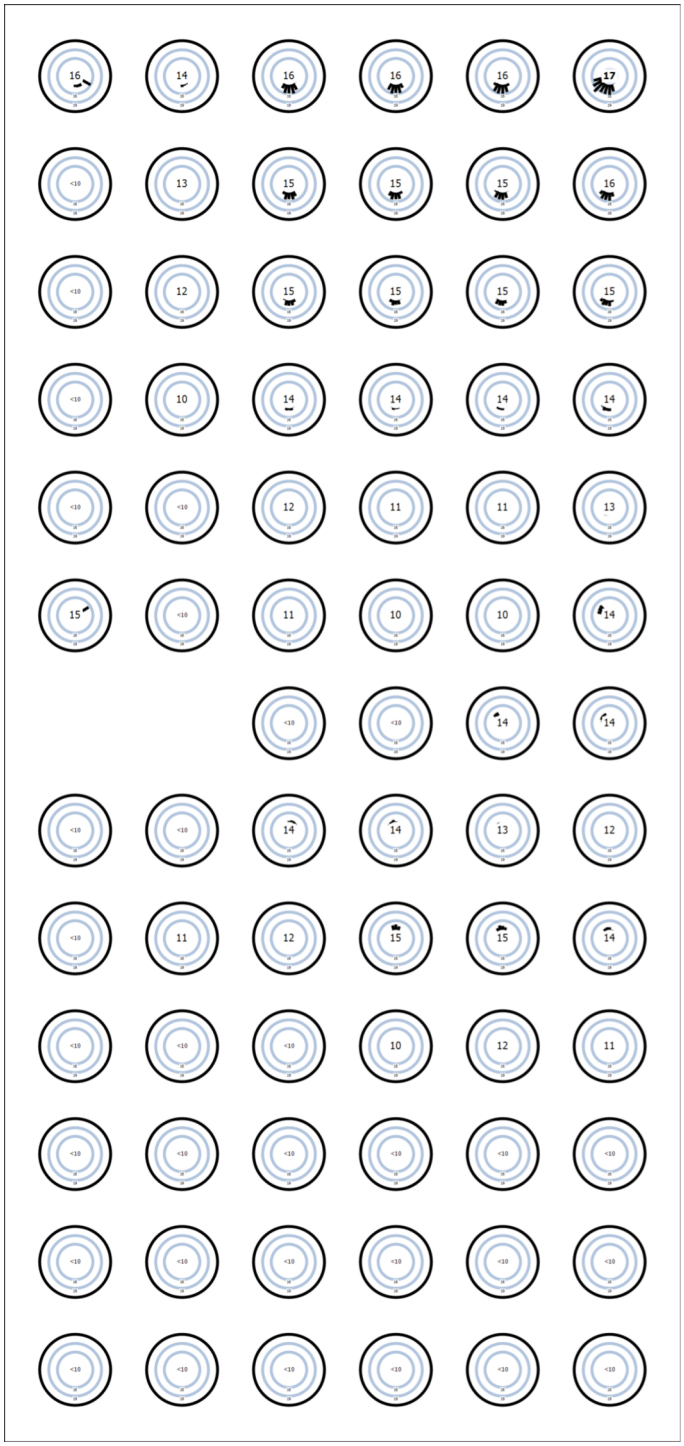
Superficie de cálculo 12 (UGR)

Máx. deslumbramiento a	225°
máx	17.4
Nominal	≤22.0
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	0.000 m
Índice	CG7

Edificación 1 · Planta (nivel) 1

Objetos de cálculo

Superficie de cálculo 12 (UGR)



Edificación 1 · Planta (nivel) 1

Objetos de cálculo

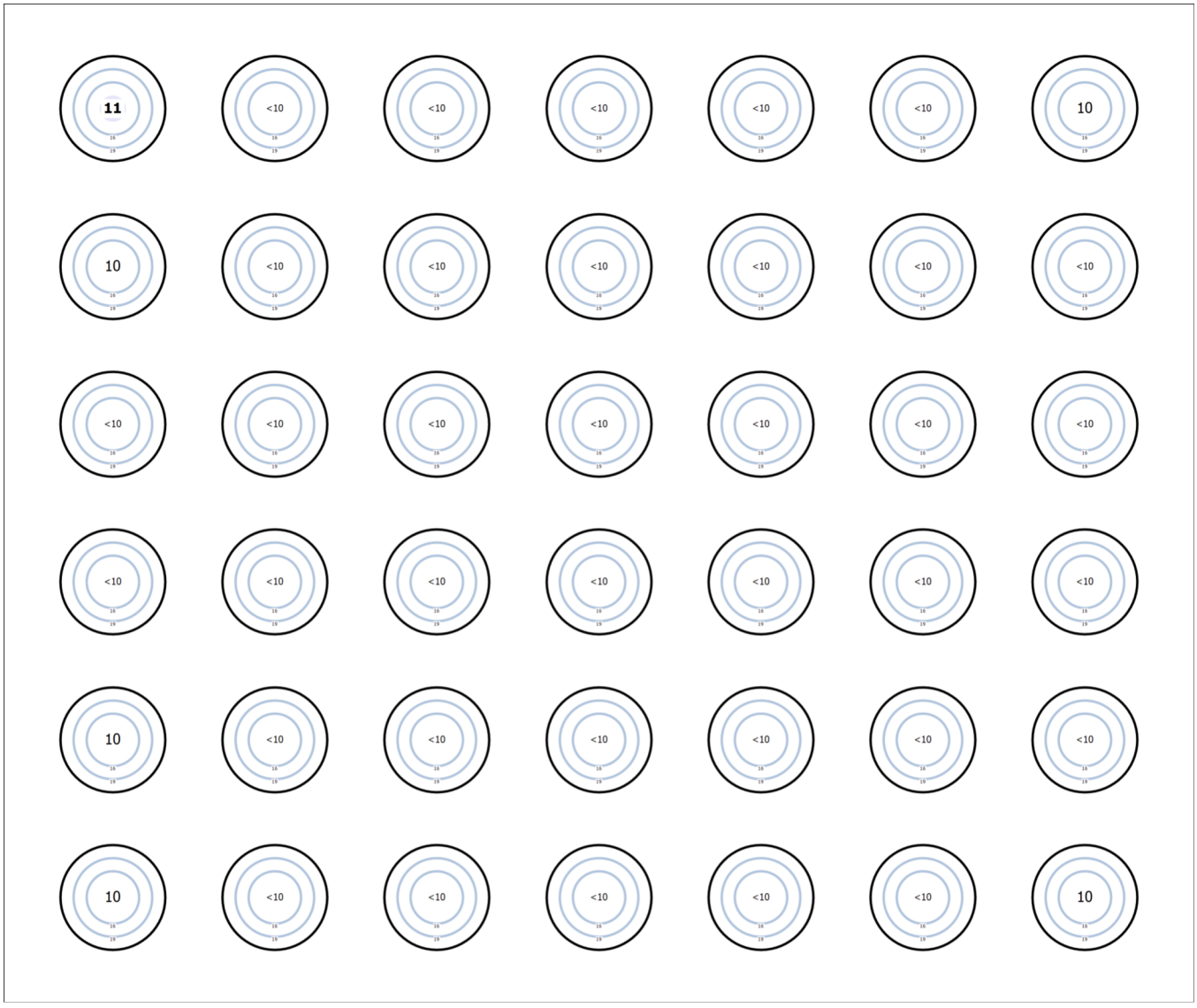
Superficie de cálculo 15 (UGR)

Máx. deslumbramiento a	345°
máx	10.6
Nominal	≤22.0
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	0.000 m
Índice	CG8

Edificación 1 · Planta (nivel) 1

Objetos de cálculo

Superficie de cálculo 15 (UGR)



Edificación 1 · Planta (nivel) 1

Objetos de cálculo

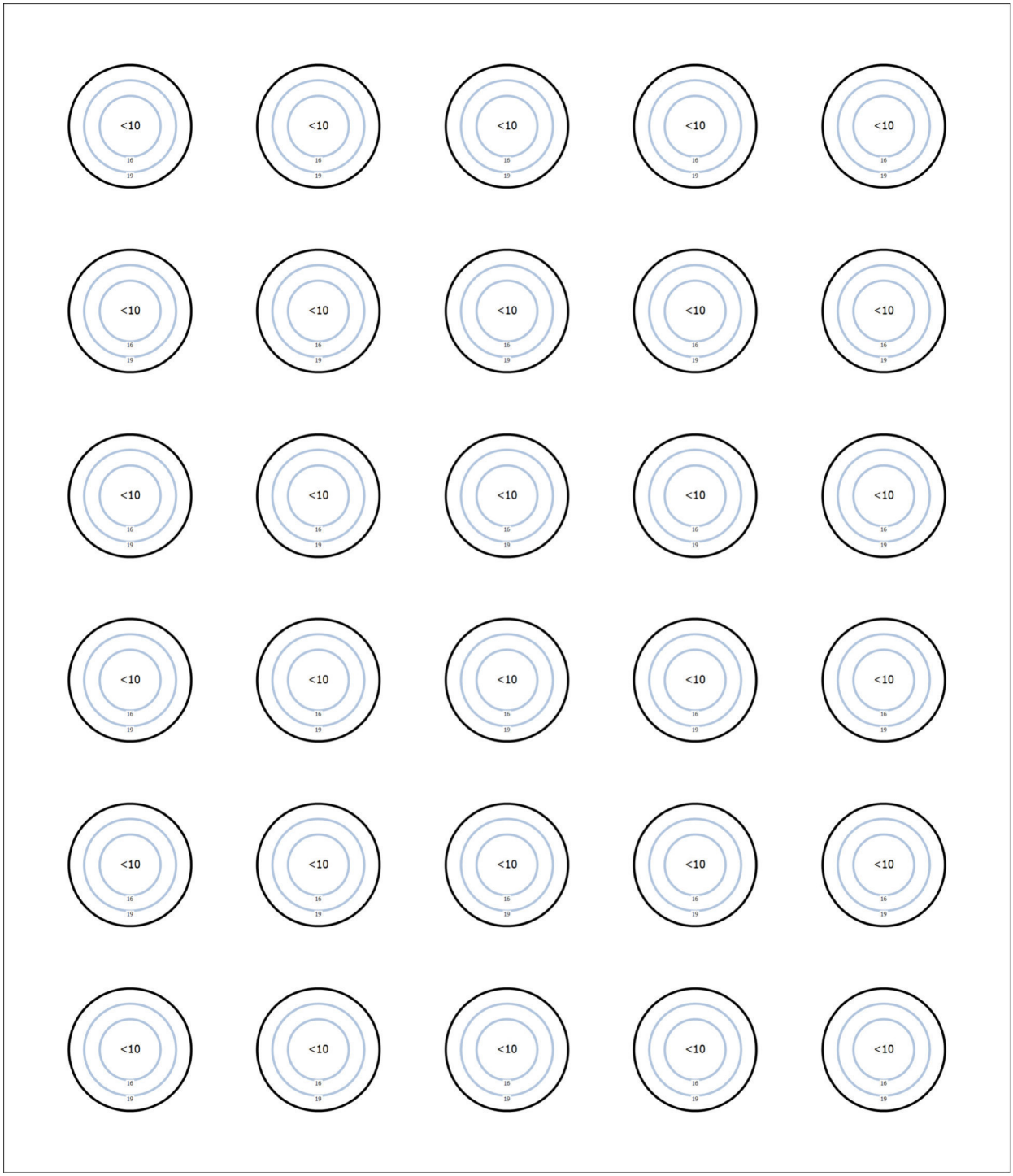
Superficie de cálculo 16 (UGR)

Máx. deslumbramiento a	-33°
máx	<10
Nominal	≤22.0
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	0.000 m
Índice	CG9

Edificación 1 · Planta (nivel) 1

Objetos de cálculo

Superficie de cálculo 16 (UGR)



Edificación 1 · Planta (nivel) 1

Objetos de cálculo

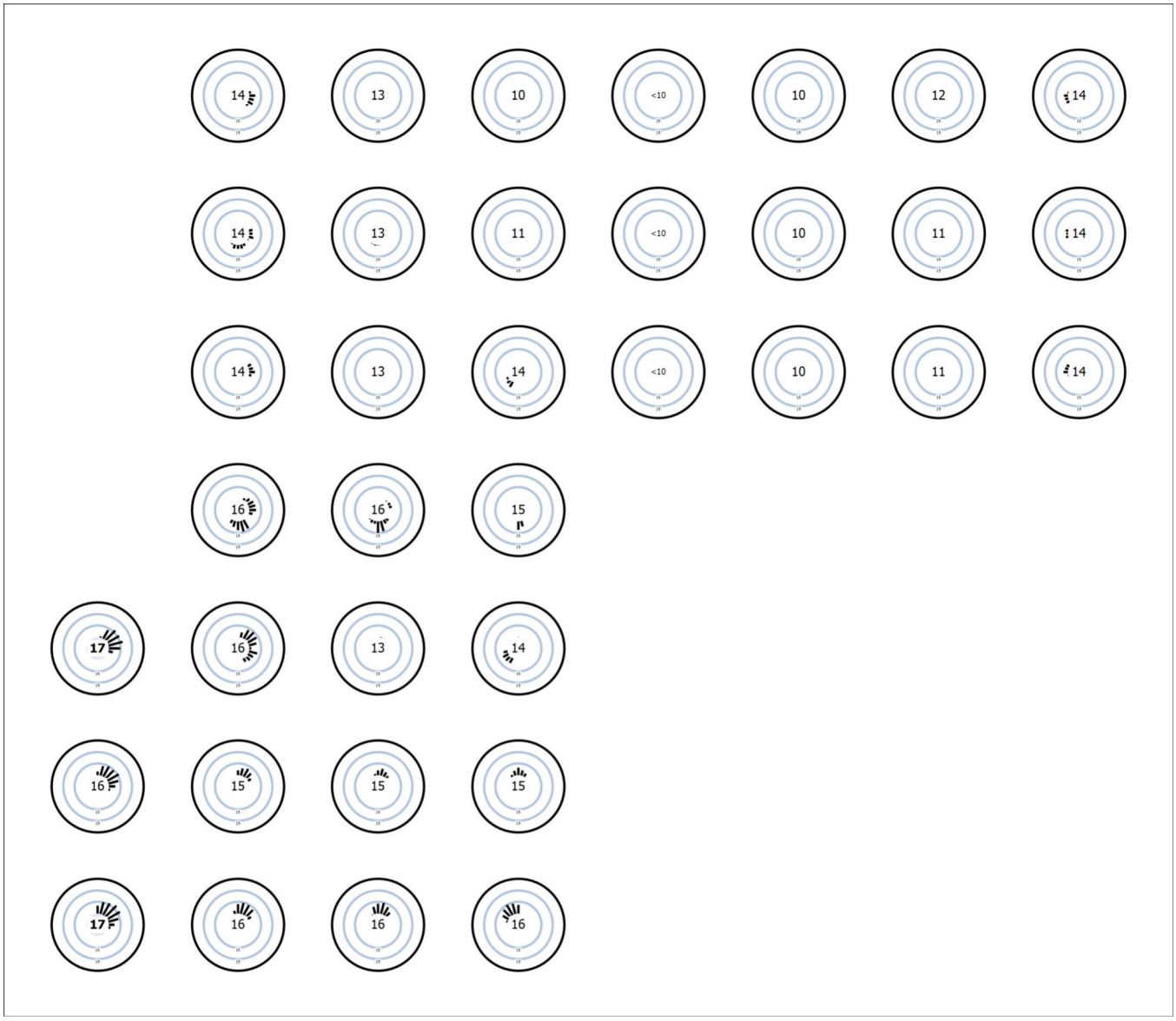
Superficie de cálculo 6 - 10 - 9 (UGR)

Máx. deslumbramiento a	45°
máx	17.0
Nominal	≤22.0
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	0.000 m
Índice	CG10

Edificación 1 · Planta (nivel) 1

Objetos de cálculo

Superficie de cálculo 6 - 10 - 9 (UGR)



Edificación 1 · Planta (nivel) 1

Objetos de cálculo

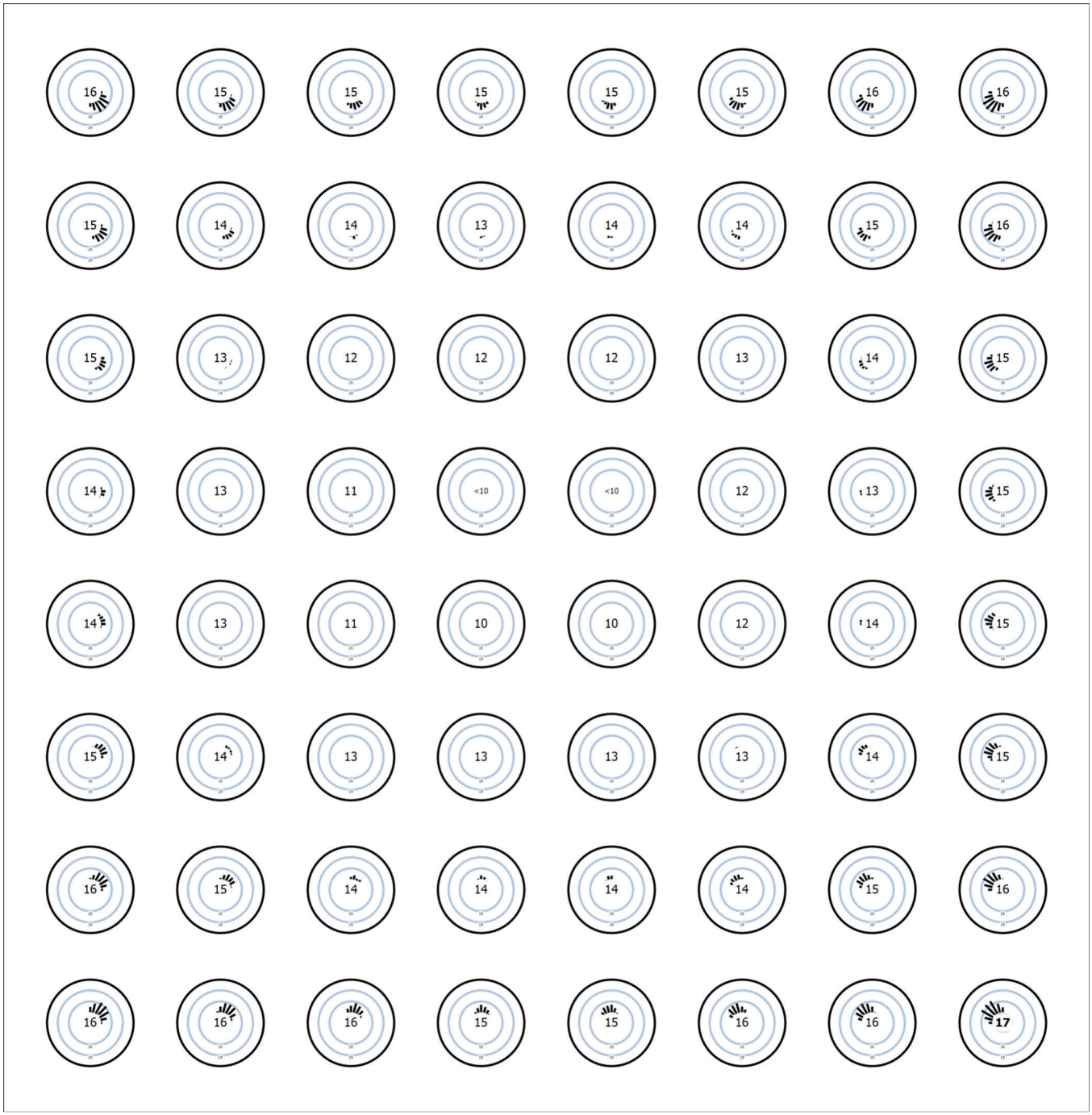
Superficie de cálculo 7 (UGR)

Máx. deslumbramiento a	120°
máx	16.8
Nominal	≤22.0
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	0.000 m
Índice	CG11

Edificación 1 · Planta (nivel) 1

Objetos de cálculo

Superficie de cálculo 7 (UGR)



Edificación 1 · Planta (nivel) 1

Objetos de cálculo

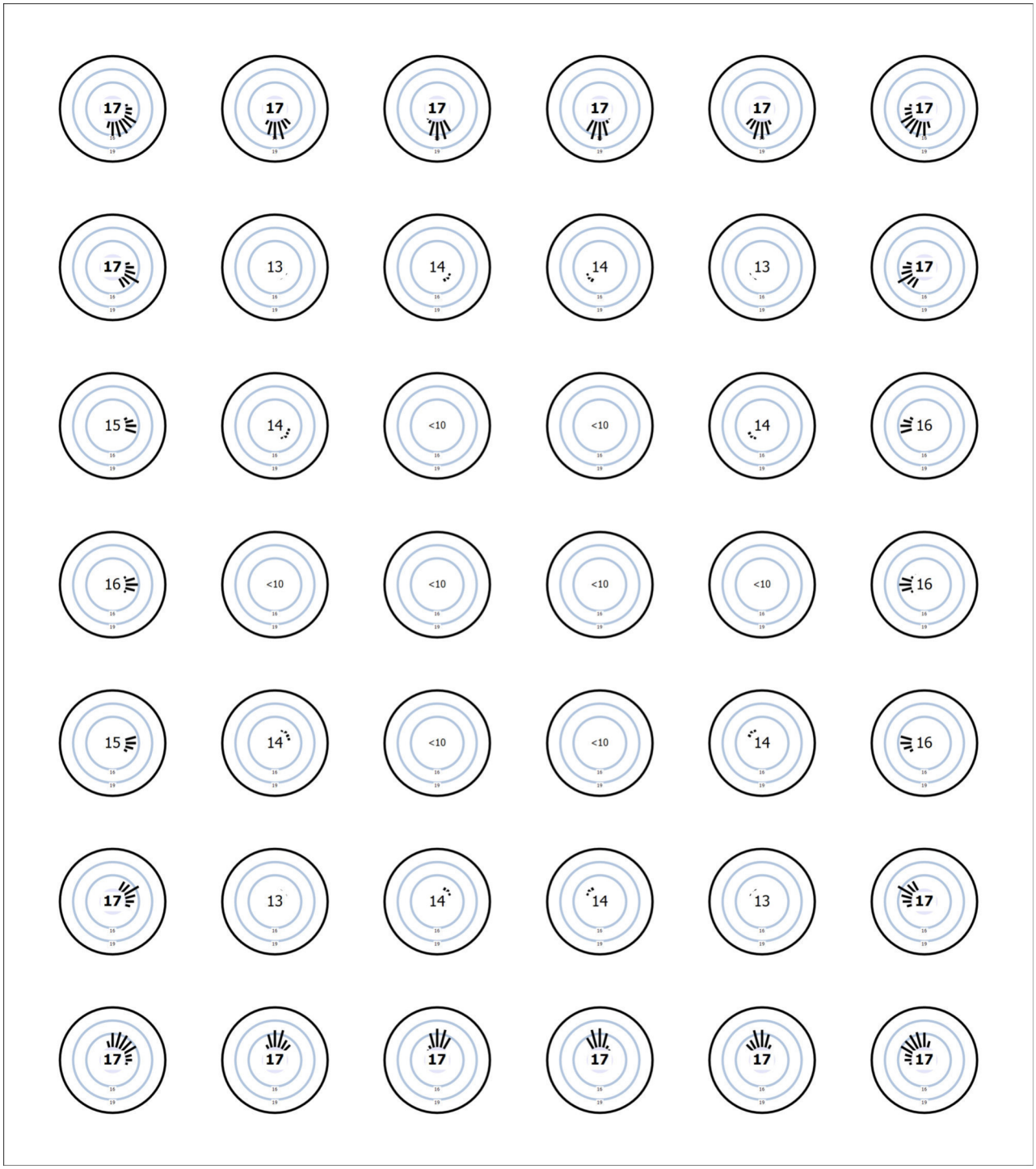
Superficie de cálculo 8 (UGR)

Máx. deslumbramiento a	270°
máx	17.2
Nominal	≤22.0
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	0.000 m
Índice	CG12

Edificación 1 · Planta (nivel) 1

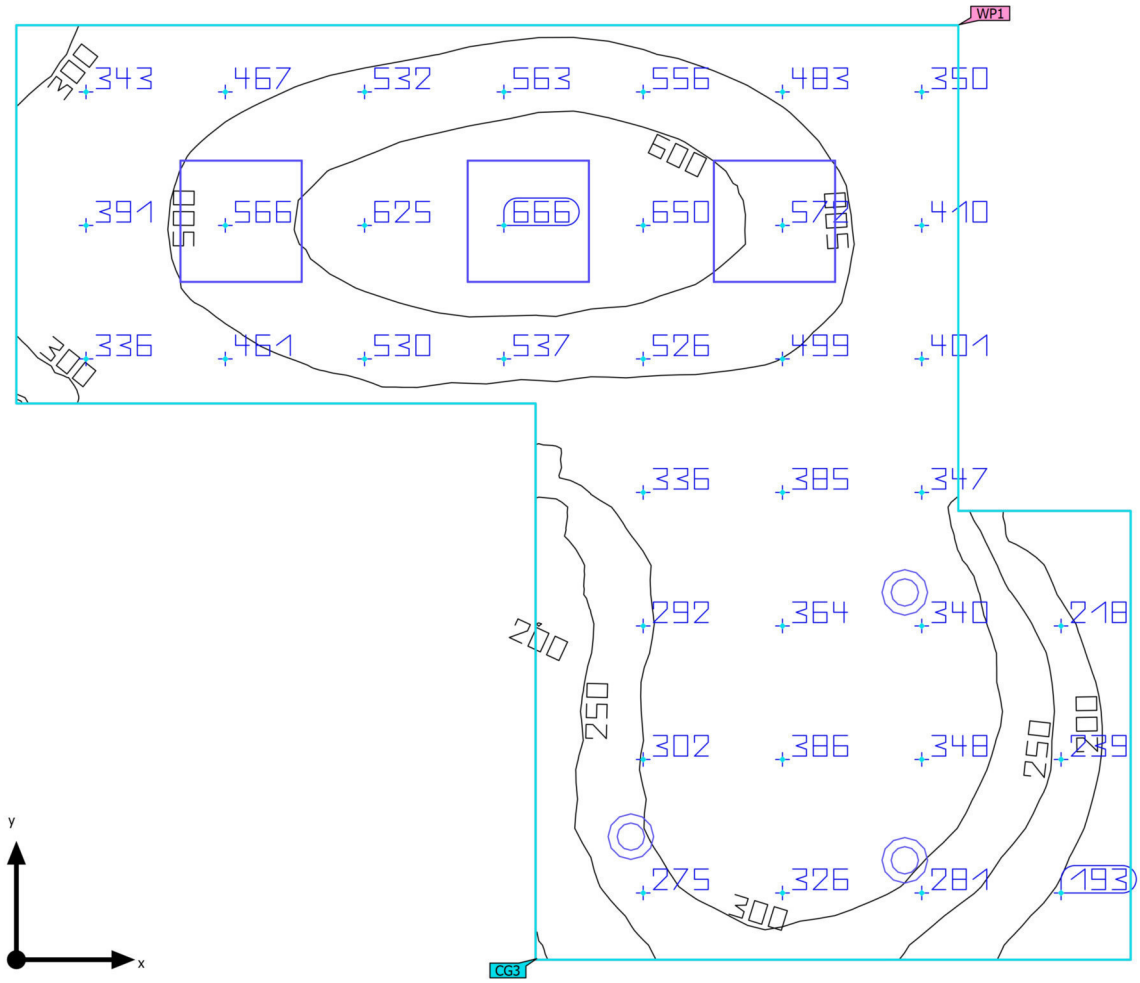
Objetos de cálculo

Superficie de cálculo 8 (UGR)



Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · 1 - 4 - 5

Resumen



Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · 1 - 4 - 5

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$\bar{E}_{perpendicular}$	410 lx	≥ 300 lx	✓	WP1
	g_1	0.29	-	-	WP1
Valores de consumo	Consumo	190 kWh/a	máx. 600 kWh/a	✓	
Local	Potencia específica de conexión	6.34 W/m²	-	-	
		1.55 W/m²/100 lx	-	-	

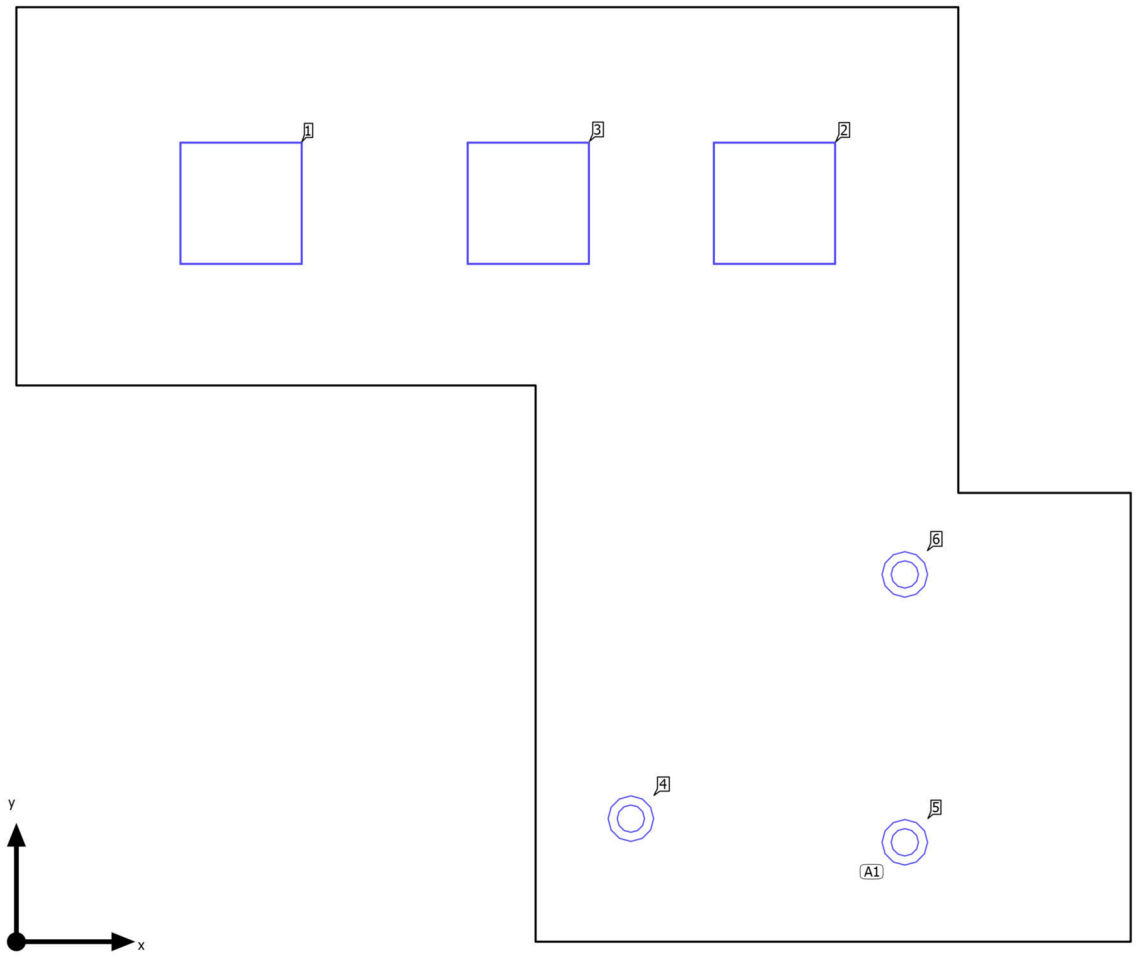
Perfil de uso: Áreas públicas - Teatros, salas de conciertos, cines, instalaciones de entretenimiento, Vestuarios

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
3	Dextra	BTEC Secure	BTECSE BLK L13	8.6 W	785 lm	91.3 lm/W
3	Gewiss	GWF1610MT840	ELIA PL BACKLIT M2 60x60 840 OPAL ON/OFF	25.0 W	3301 lm	132.0 lm/W

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · 1 - 4 - 5

Plano de situación de luminarias

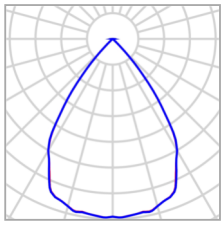


Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · 1 - 4 - 5

Plano de situación de luminarias







Fabricante	Dextra	P	8.6 W
N° de artículo	BTEC Secure	$\Phi_{Luminaria}$	785 lm
Nombre del artículo	BTECSE BLK L13		
Lámpara	1x BTEC SECURE UGR		

2 x Dextra Group PLC BTECSE BLK L13

Tipo	Disposición en campo
1era Luminaria (X/Y/Z)	4.330 m / 0.485 m / 2.839 m
Dirección X	1 Uni., Centro - centro, 2.403 m
Dirección Y	2 Uni., Centro - centro, 1.306 m
Organización	A1

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
4.330 m	0.485 m	2.839 m	5
4.330 m	1.791 m	2.839 m	6

Luminarias individuales

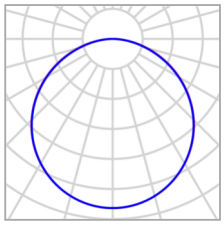
X	Y	Altura de montaje	Luminaria
2.995 m	0.600 m	2.839 m	4

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · 1 - 4 - 5

Plano de situación de luminarias







Fabricante	Gewiss	P	25.0 W
N° de artículo	GWF1610MT840	$\Phi_{Luminaria}$	3301 lm
Nombre del artículo	ELIA PL BACKLIT M2 60x60 840 OPAL ON/OFF		
Lámpara	1x LED		

Luminarias individuales

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1.095 m	3.600 m	2.500 m	1
3.695 m	3.600 m	2.500 m	2
2.495 m	3.600 m	2.500 m	3

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · 1 - 4 - 5

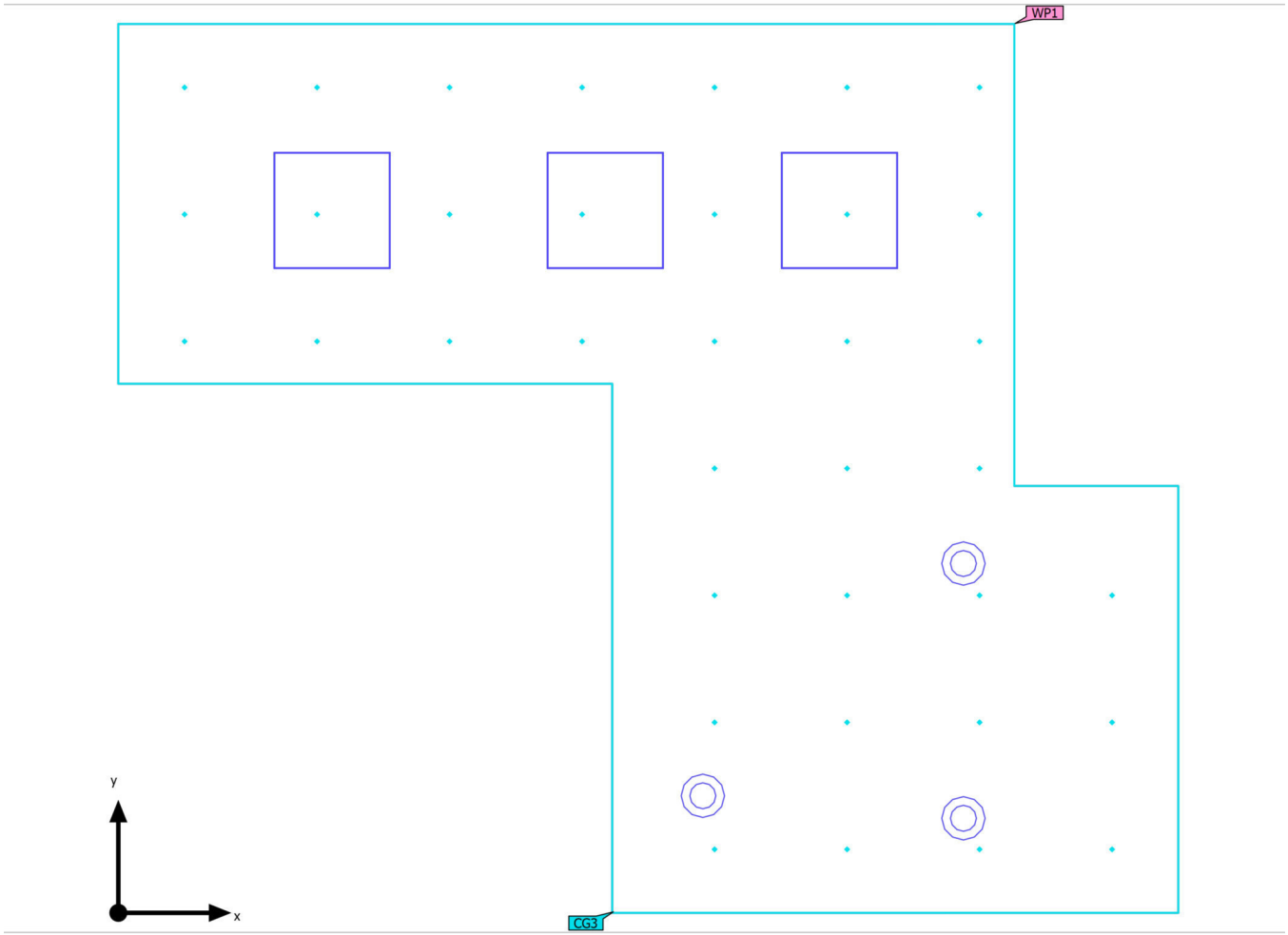
Lista de luminarias

Φ_{total}	P_{total}	Rendimiento lumínico
12255 lm	100.8 W	121.6 lm/W

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
3	Dextra	BTEC Secure	BTECSE BLK L13	8.6 W	785 lm	91.3 lm/W
3	Gewiss	GWF1610MT840	ELIA PL BACKLIT M2 60x60 840 OPAL ON/OFF	25.0 W	3301 lm	132.0 lm/W

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · 1 - 4 - 5

Objetos de cálculo



Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · 1 - 4 - 5

Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Plano útil (1 - 4 - 5) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	410 lx (≥ 300 lx) ✓	120 lx	669 lx	0.29	0.18	WP1

Superficie de cálculo

Propiedades	Ē	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Superficie de cálculo 1 - 4 - 5 Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m	322 lx	187 lx	437 lx	0.58	0.43	CG3
Superficie de cálculo 1 - 4 - 5 Intensidad lumínica horizontal Altura: 0.000 m	322 lx	187 lx	436 lx	0.58	0.43	CG3

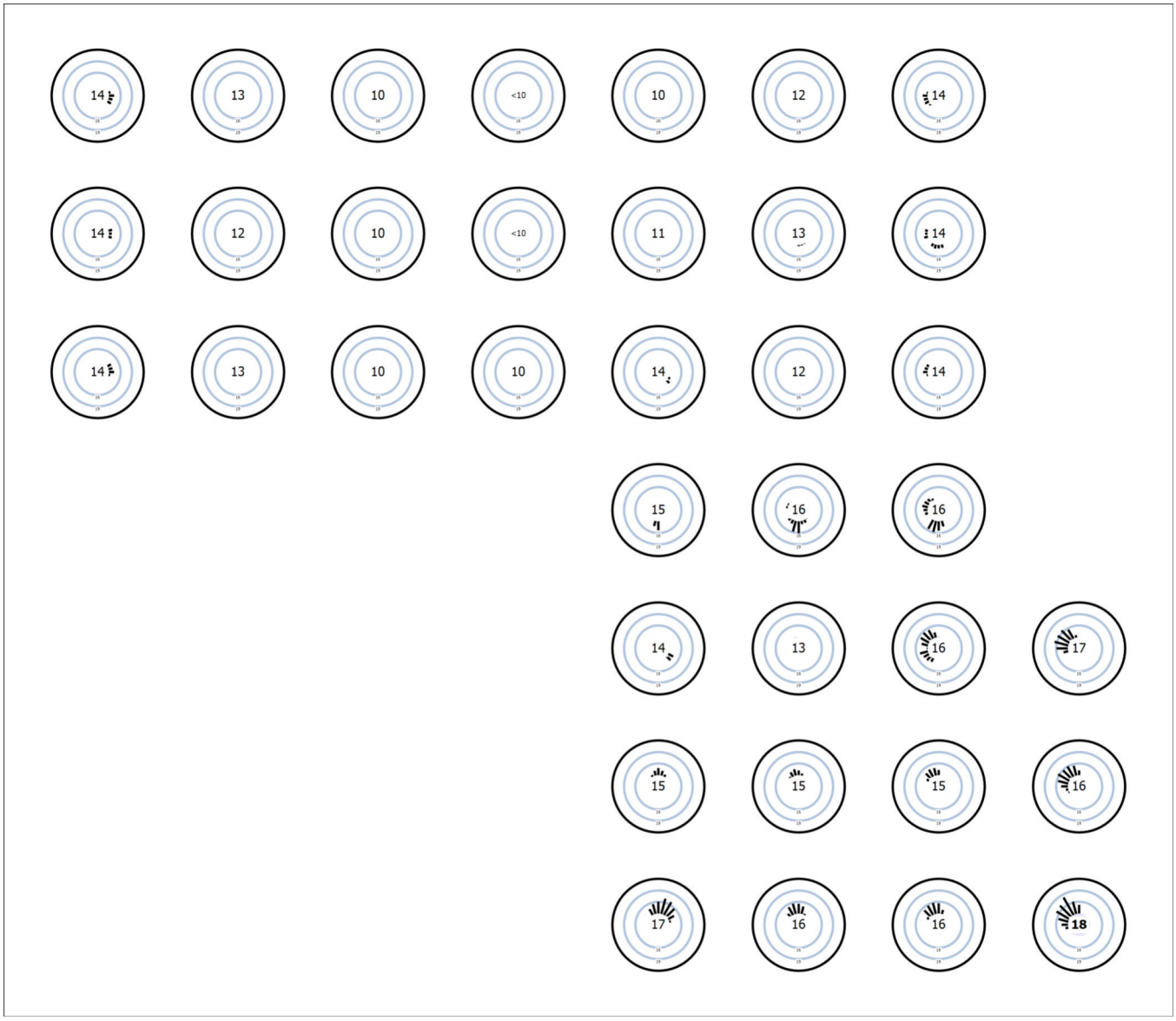
Superficie de cálculo 1 - 4 - 5 (UGR)

Máx. deslumbramiento a	120°
máx	18.1
Nominal	≤22.0
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	0.000 m
Índice	CG3

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · 1 - 4 - 5

Objetos de cálculo

Superficie de cálculo 1 - 4 - 5 (UGR)



Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · 1 - 4 - 5

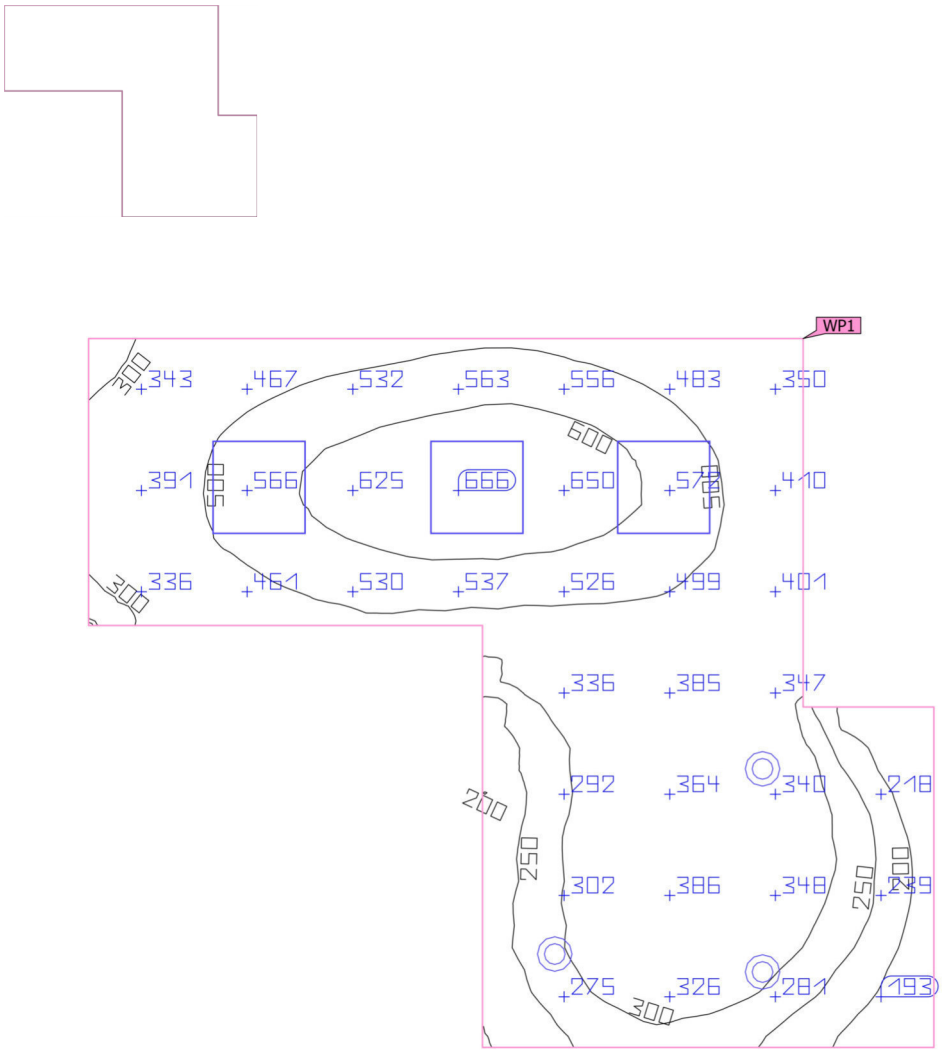
Objetos de cálculo

Perfil de uso: Áreas públicas - Teatros, salas de conciertos, cines, instalaciones de entretenimiento, Vestuarios

DIALux

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · 1 - 4 - 5

Plano útil (1 - 4 - 5)

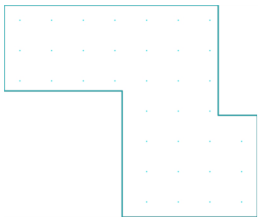


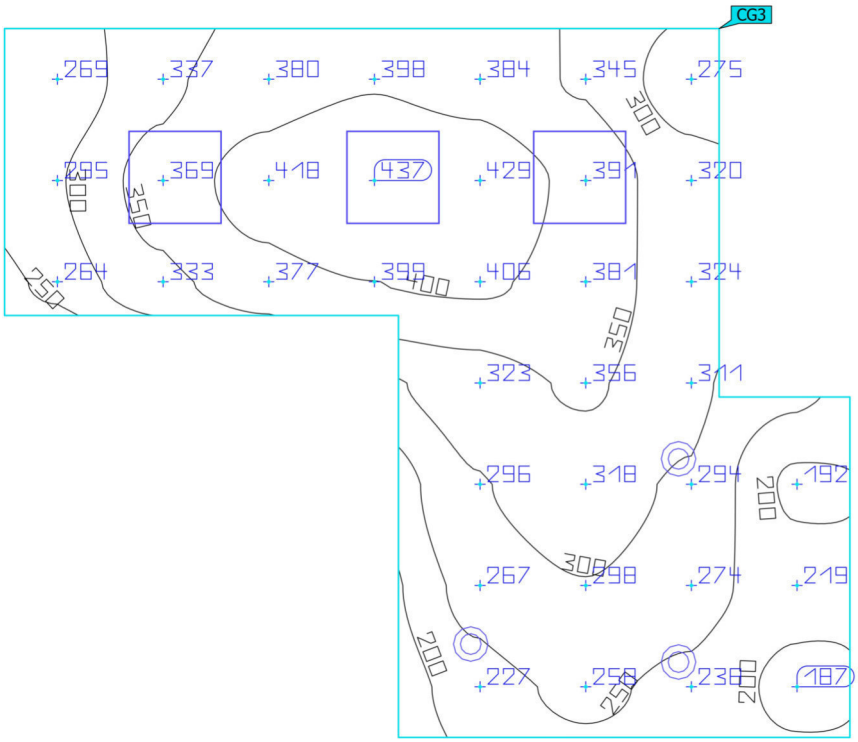
Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Plano útil (1 - 4 - 5) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	410 lx (≥ 300 lx) ✓	120 lx	669 lx	0.29	0.18	WP1

Perfil de uso: Áreas públicas - Teatros, salas de conciertos, cines, instalaciones de entretenimiento, Vestuarios

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · 1 - 4 - 5

Superficie de cálculo 1 - 4 - 5





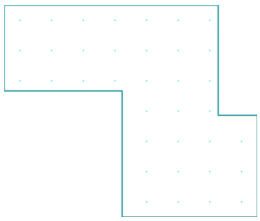
Propiedades	Ē	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Superficie de cálculo 1 - 4 - 5 Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m	322 lx	187 lx	437 lx	0.58	0.43	CG3

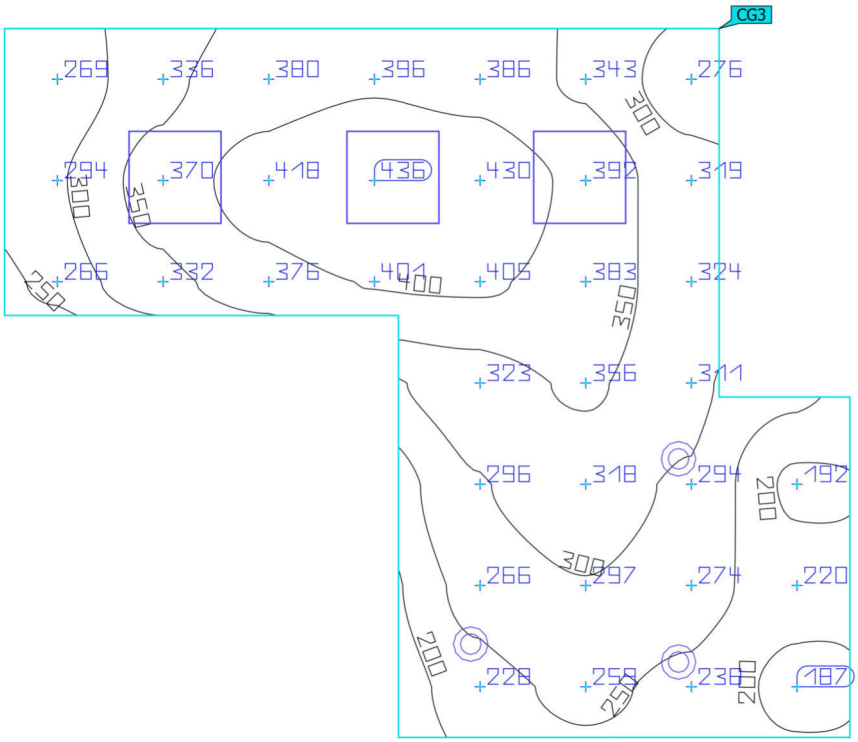
Perfil de uso: Áreas públicas - Teatros, salas de conciertos, cines, instalaciones de entretenimiento, Vestuarios

DIALux

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · 1 - 4 - 5

Superficie de cálculo 1 - 4 - 5



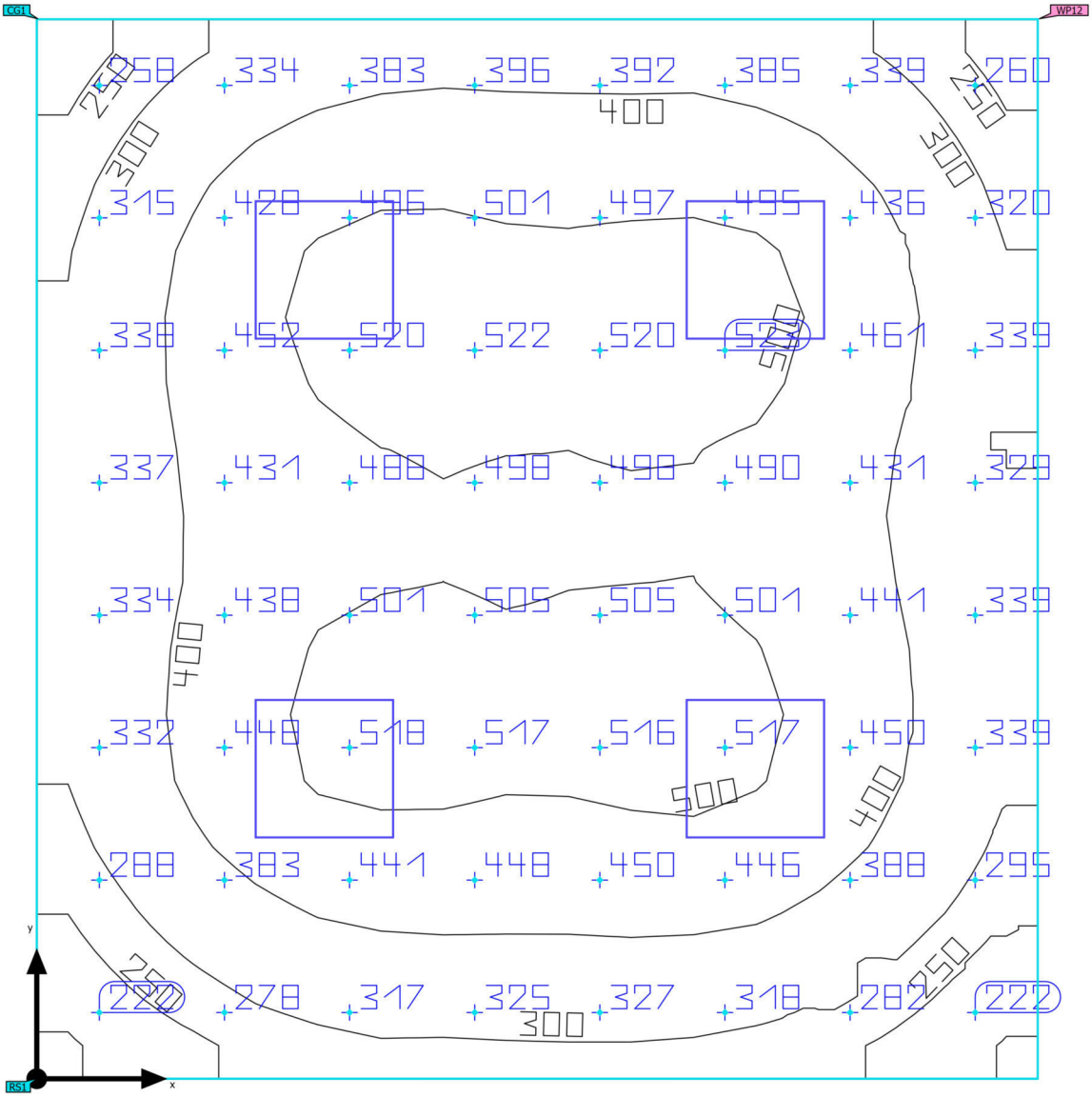


Propiedades	Ē	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Superficie de cálculo 1 - 4 - 5 Intensidad lumínica horizontal Altura: 0.000 m	322 lx	187 lx	436 lx	0.58	0.43	CG3

Perfil de uso: Áreas públicas - Teatros, salas de conciertos, cines, instalaciones de entretenimiento, Vestuarios

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · 2

Resumen



Base: 19.61 m² | Grado de reflexión: Techo: 70.0 %, Paredes: 50.0 %, Suelo: 20.0 % | Factor de degradación: 0.80 (Global) | Altura interior del local: 2.500 m | Altura de montaje: 2.500 m

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · 2

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$\bar{E}_{perpendicular}$	407 lx	≥ 300 lx	✓	WP12
	g_1	0.48	-	-	WP12
Valores de consumo	Consumo	190 kWh/a	máx. 700 kWh/a	✓	
Local	Potencia específica de conexión	5.10 W/m²	-	-	
		1.25 W/m²/100 lx	-	-	

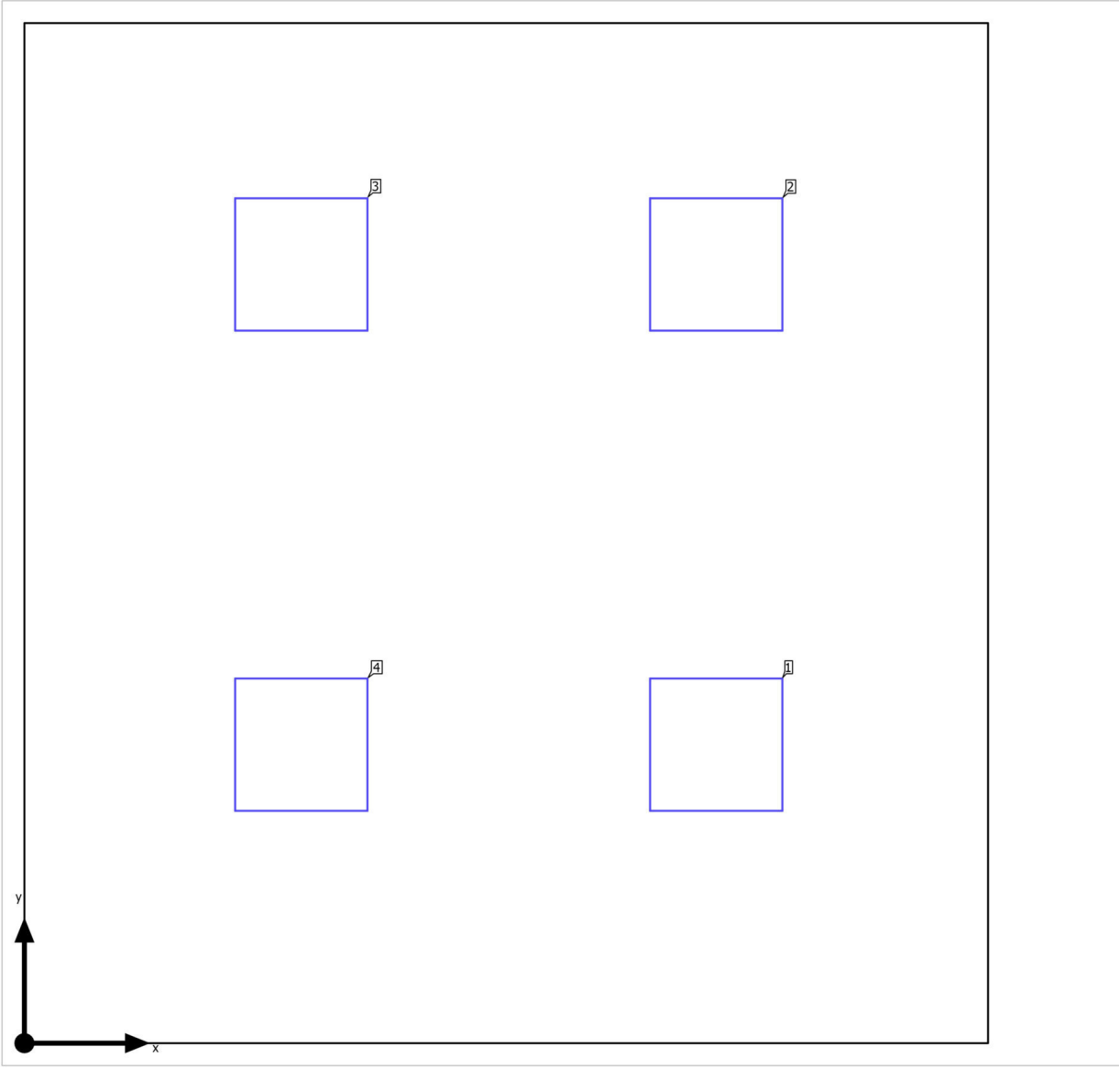
Perfil de uso: Áreas públicas - Teatros, salas de conciertos, cines, instalaciones de entretenimiento, Vestuarios

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
4	Gewiss	GWF1610MT840	ELIA PL BACKLIT M2 60x60 840 OPAL ON/OFF	25.0 W	3301 lm	132.0 lm/W

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · 2

Plano de situación de luminarias

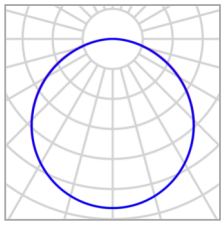


Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · 2

Plano de situación de luminarias







Fabricante	Gewiss	P	25.0 W
N° de artículo	GWF1610MT840	$\Phi_{Luminaria}$	3301 lm
Nombre del artículo	ELIA PL BACKLIT M2 60x60 840 OPAL ON/OFF		
Lámpara	1x LED		

Luminarias individuales

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
3.090 m	1.333 m	2.500 m	1
3.090 m	3.478 m	2.500 m	2
1.237 m	3.478 m	2.500 m	3
1.237 m	1.333 m	2.500 m	4

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · 2

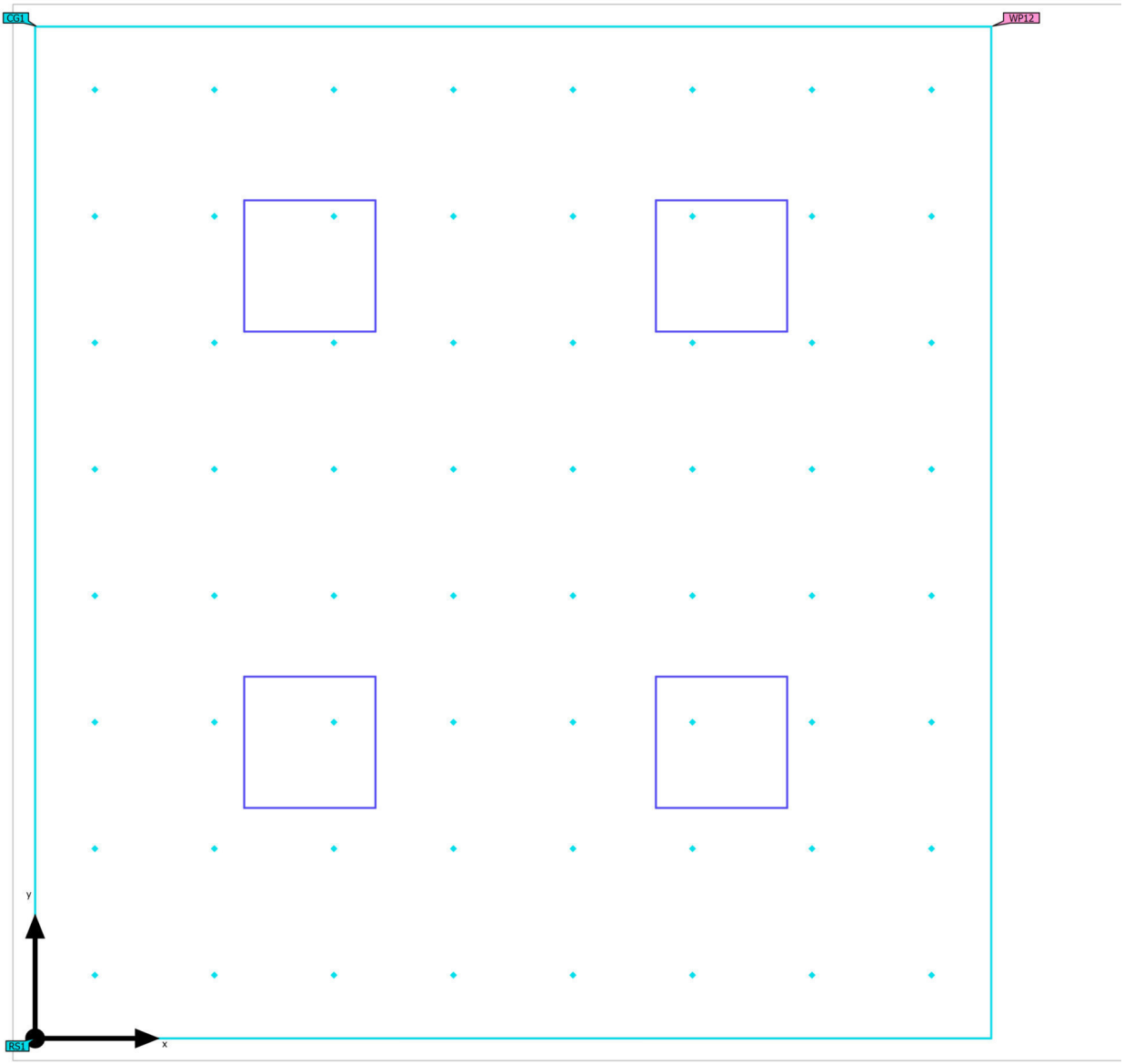
Lista de luminarias

Φ_{total}	P_{total}	Rendimiento lumínico
13200 lm	100.0 W	132.0 lm/W

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
4	Gewiss	GWF1610MT840	ELIA PL BACKLIT M2 60x60 840 OPAL ON/OFF	25.0 W	3301 lm	132.0 lm/W

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · 2

Objetos de cálculo



Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · 2

Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Plano útil (2) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	407 lx (≥ 300 lx) ✓	194 lx	532 lx	0.48	0.36	WP12

Objetos de resultado de superficies

Propiedades	∅	mín	máx	g_1	g_2	Índice
Objeto de resultado de superficies 1 (Suelo/techo) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	324 lx	193 lx	409 lx	0.60	0.47	RS1
Objeto de resultado de superficies 1 (Suelo/techo) Densidad lumínica Altura: 0.000 m	20.6 cd/m²	12.3 cd/m²	26.1 cd/m²	0.60	0.47	RS1

Superficie de cálculo

Propiedades	Ē	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Superficie de cálculo 2 Intensidad lumínica horizontal Altura: 0.000 m	325 lx	209 lx	408 lx	0.64	0.51	CG1
Superficie de cálculo 2 Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m	325 lx	210 lx	409 lx	0.65	0.51	CG1

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · 2

Objetos de cálculo

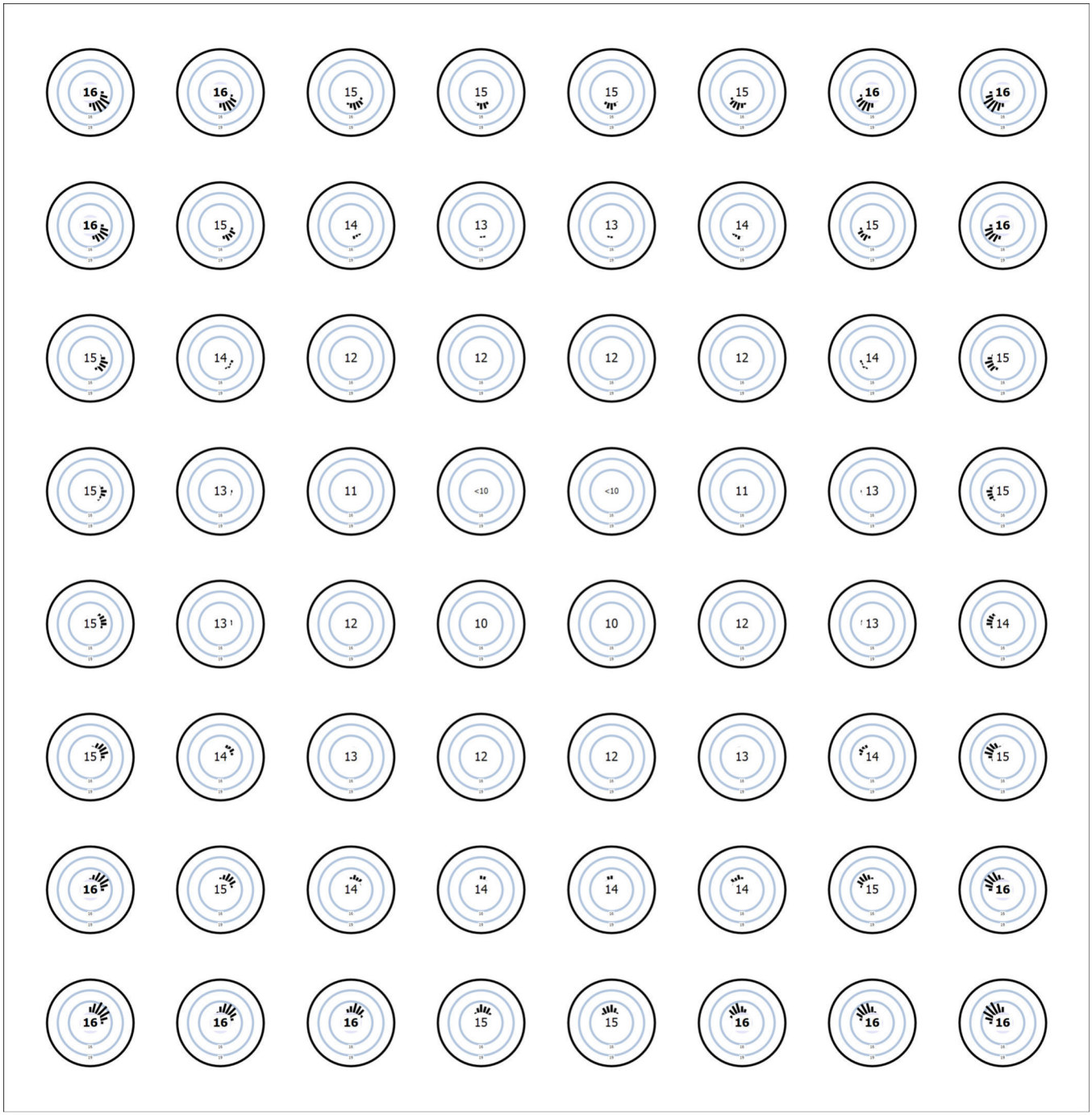
Superficie de cálculo 2 (UGR)

Máx. deslumbramiento a	120°
máx	16.5
Nominal	≤22.0
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	0.000 m
Índice	CG1

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · 2

Objetos de cálculo

Superficie de cálculo 2 (UGR)



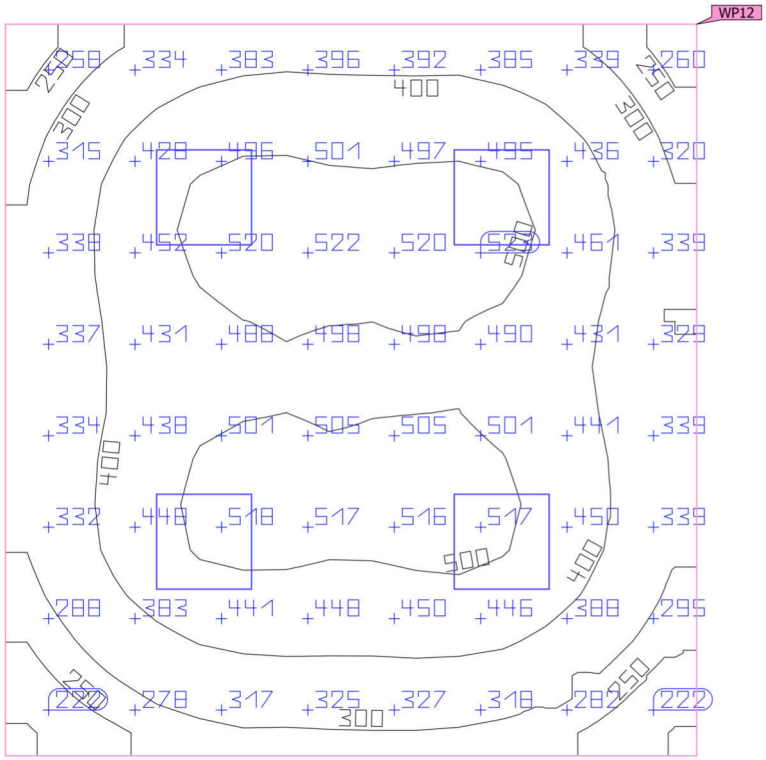
Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · 2

Objetos de cálculo

Perfil de uso: Áreas públicas - Teatros, salas de conciertos, cines, instalaciones de entretenimiento, Vestuarios

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · 2

Plano útil (2)

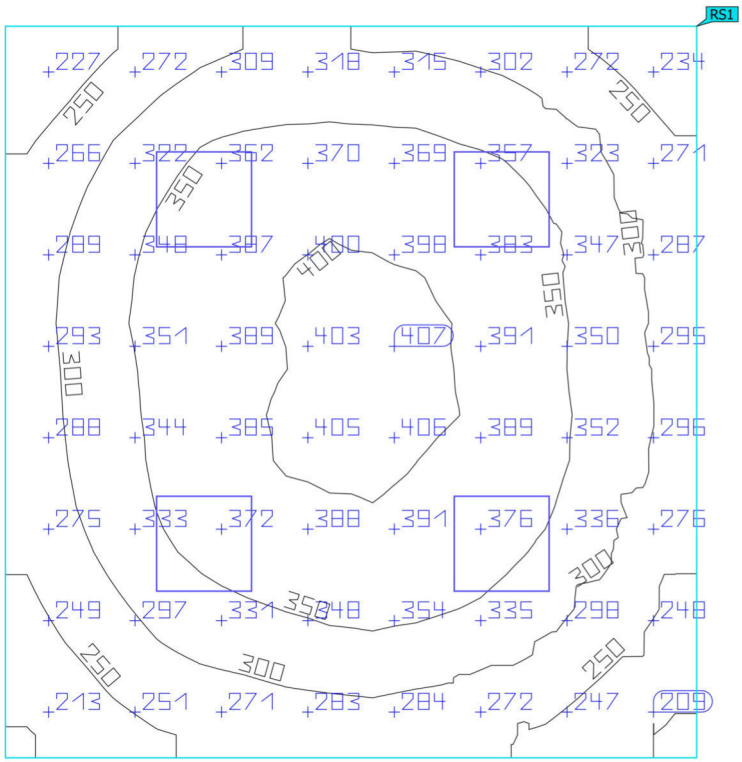


Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Plano útil (2) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	407 lx (≥ 300 lx) ✓	194 lx	532 lx	0.48	0.36	WP12

Perfil de uso: Áreas públicas - Teatros, salas de conciertos, cines, instalaciones de entretenimiento, Vestuarios

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · 2

Objeto de resultado de superficies 1 (Suelo/techo)

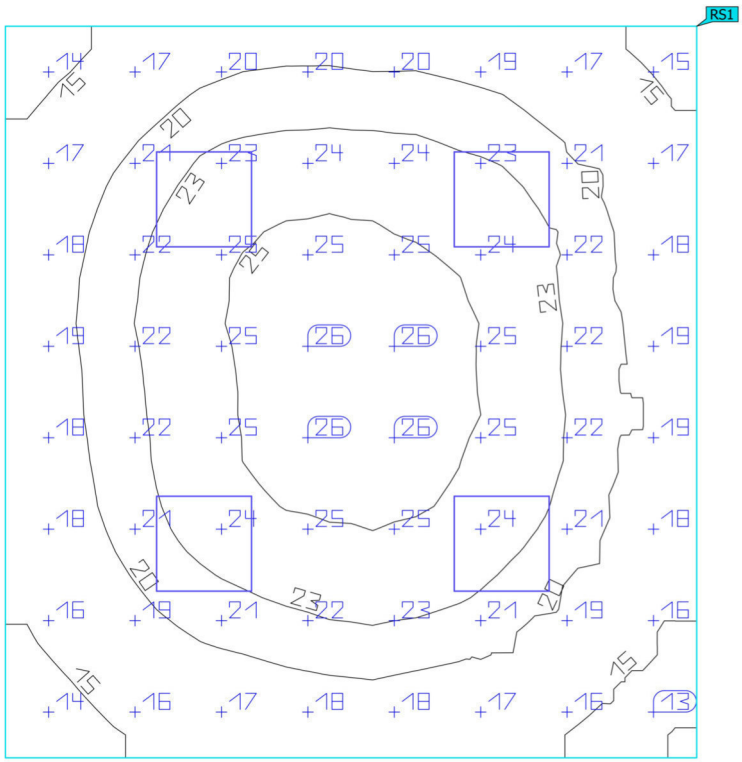


Propiedades	Ē	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Objeto de resultado de superficies 1 (Suelo/techo) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	324 lx	193 lx	409 lx	0.60	0.47	RS1

Perfil de uso: Áreas públicas - Teatros, salas de conciertos, cines, instalaciones de entretenimiento, Vestuarios

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · 2

Objeto de resultado de superficies 1 (Suelo/techo)

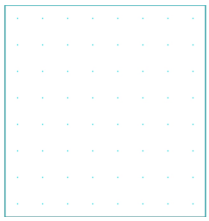


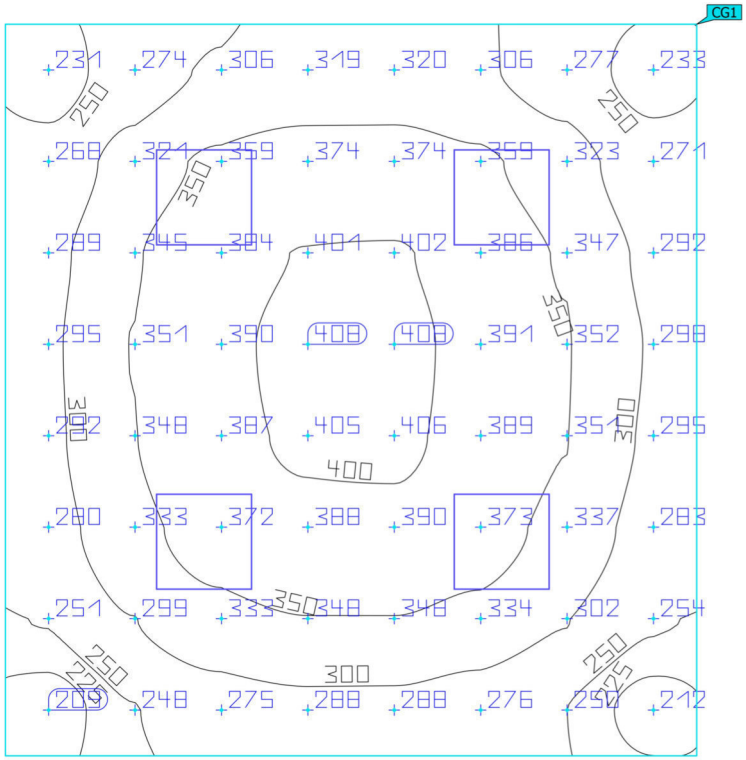
Propiedades	Ø	mín	máx	g_1	g_2	Índice
Objeto de resultado de superficies 1 (Suelo/techo) Densidad lumínica Altura: 0.000 m	20.6 cd/m²	12.3 cd/m²	26.1 cd/m²	0.60	0.47	RS1

Perfil de uso: Áreas públicas - Teatros, salas de conciertos, cines, instalaciones de entretenimiento, Vestuarios

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · 2

Superficie de cálculo 2



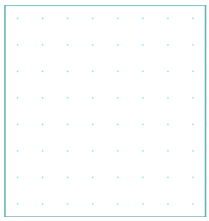


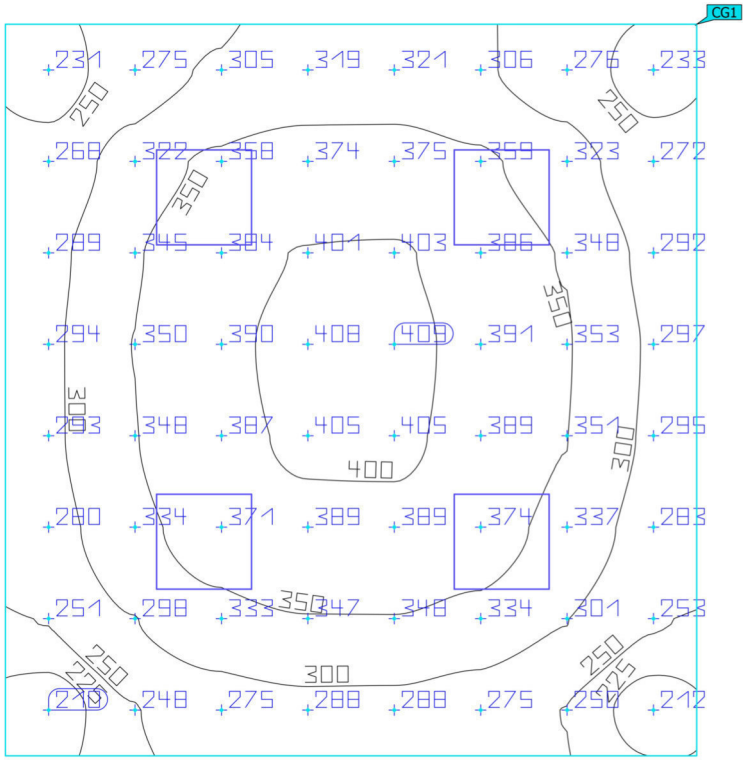
Propiedades	Ē	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Superficie de cálculo 2 Intensidad lumínica horizontal Altura: 0.000 m	325 lx	209 lx	408 lx	0.64	0.51	CG1

Perfil de uso: Áreas públicas - Teatros, salas de conciertos, cines, instalaciones de entretenimiento, Vestuarios

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · 2

Superficie de cálculo 2





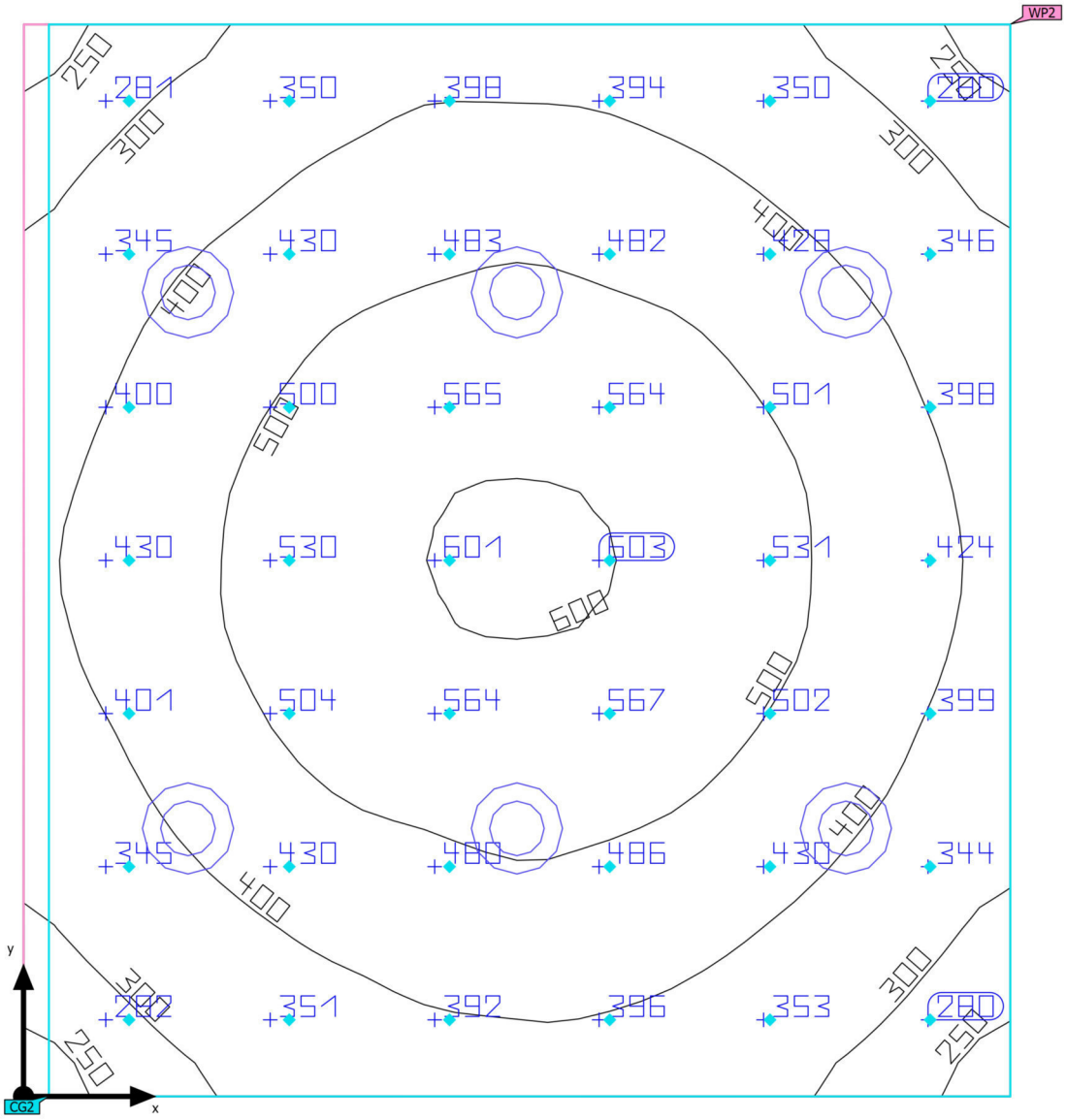
Propiedades	Ē	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Superficie de cálculo 2 Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m	325 lx	210 lx	409 lx	0.65	0.51	CG1

Perfil de uso: Áreas públicas - Teatros, salas de conciertos, cines, instalaciones de entretenimiento, Vestuarios

DIALux

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · 3

Resumen



Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · 3

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$\bar{E}_{perpendicular}$	430 lx	≥ 300 lx	✓	WP2
	g_1	0.54	-	-	WP2
Valores de consumo	Consumo	99 kWh/a	máx. 250 kWh/a	✓	
Local	Potencia específica de conexión	8.22 W/m²	-	-	
		1.91 W/m²/100 lx	-	-	

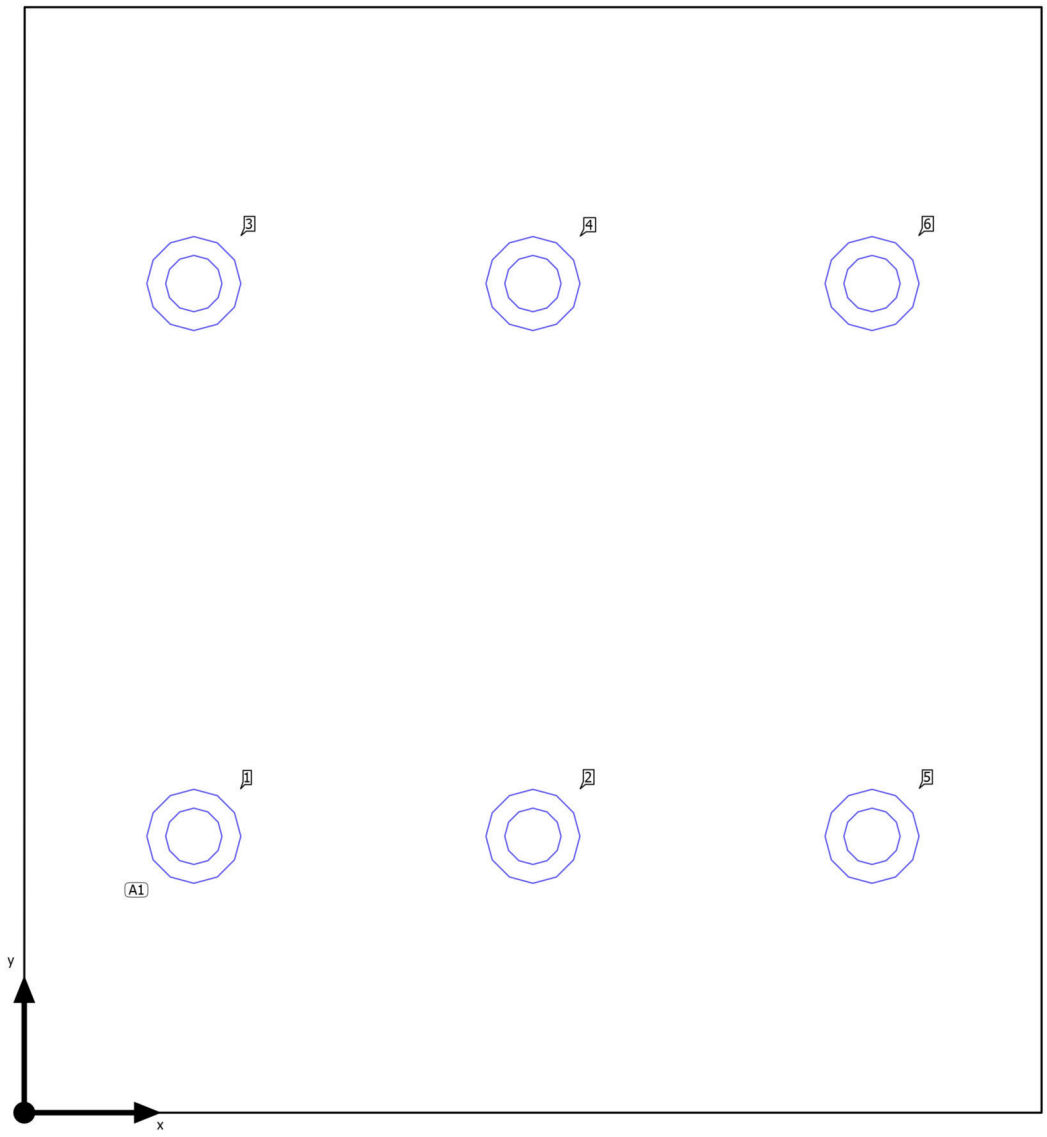
Perfil de uso: Áreas públicas - Teatros, salas de conciertos, cines, instalaciones de entretenimiento, Vestuarios

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
6	Dextra	BTEC Secure	BTECSE BLK L13	8.6 W	785 lm	91.3 lm/W

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · 3

Plano de situación de luminarias

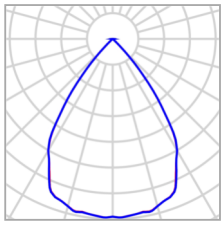


Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · 3

Plano de situación de luminarias







Fabricante	Dextra	P	8.6 W
N° de artículo	BTEC Secure	$\Phi_{Luminaria}$	785 lm
Nombre del artículo	BTECSE BLK L13		
Lámpara	1x BTEC SECURE UGR		

6 x Dextra Group PLC BTECSE BLK L13

Tipo	Disposición en campo
1era Luminaria (X/Y/Z)	0.401 m / 0.653 m / 2.839 m
Dirección X	3 Uni., Centro - centro, 0.801 m
Dirección Y	2 Uni., Centro - centro, 1.306 m
Organización	A1

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
0.401 m	0.653 m	2.839 m	1
1.202 m	0.653 m	2.839 m	2
0.401 m	1.959 m	2.839 m	3
1.202 m	1.959 m	2.839 m	4
2.003 m	0.653 m	2.839 m	5
2.003 m	1.959 m	2.839 m	6

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · 3

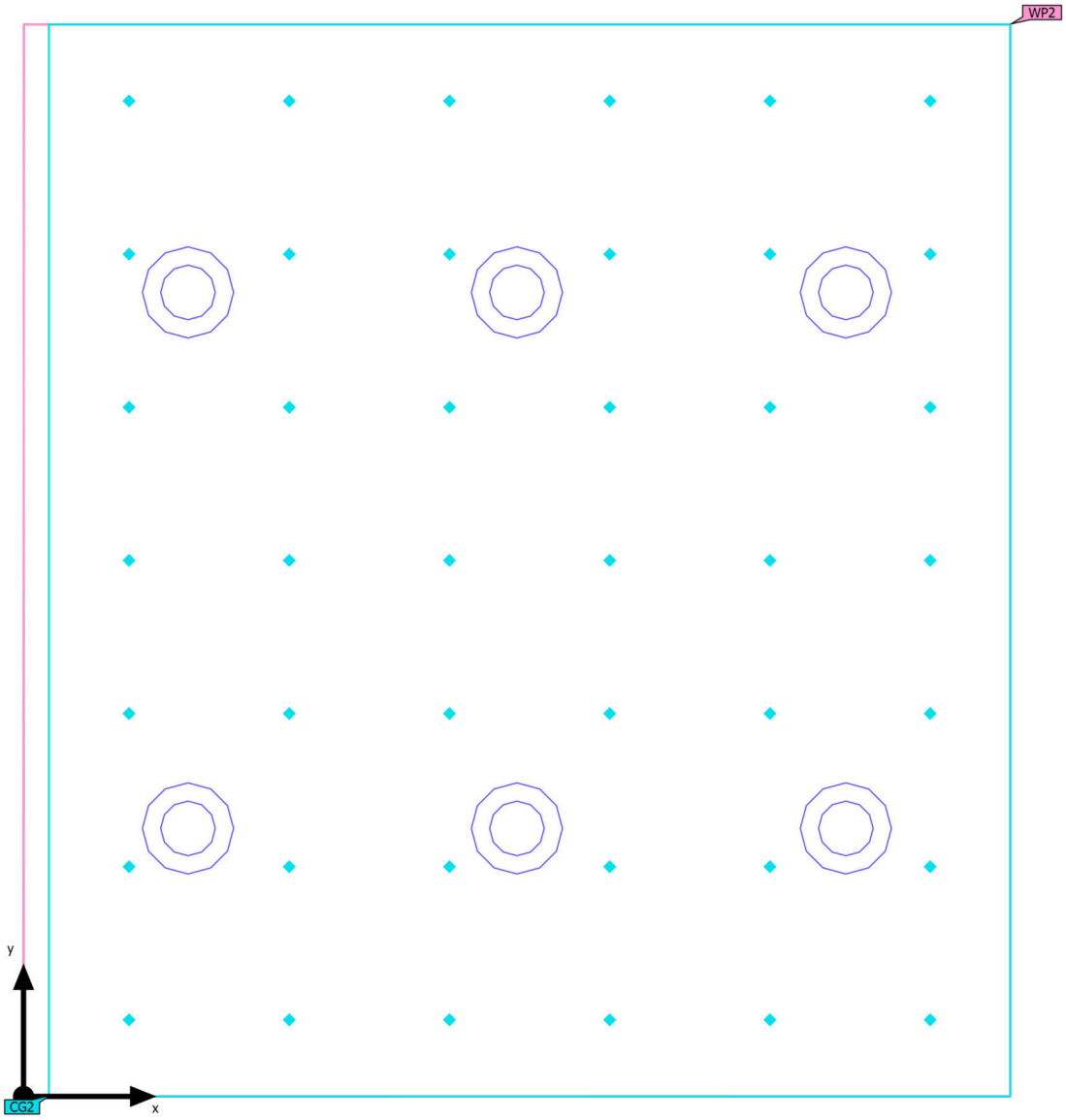
Lista de luminarias

Φ_{total}	P_{total}	Rendimiento lumínico
4710 lm	51.6 W	91.3 lm/W

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
6	Dextra	BTEC Secure	BTECSE BLK L13	8.6 W	785 lm	91.3 lm/W

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · 3

Objetos de cálculo



Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · 3

Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Plano útil (3) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	430 lx (≥ 300 lx) ✓	234 lx	609 lx	0.54	0.38	WP2

Superficie de cálculo

Propiedades	Ē	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Superficie de cálculo 3 Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m	342 lx	253 lx	421 lx	0.74	0.60	CG2
Superficie de cálculo 3 Intensidad lumínica horizontal Altura: 0.000 m	342 lx	253 lx	420 lx	0.74	0.60	CG2

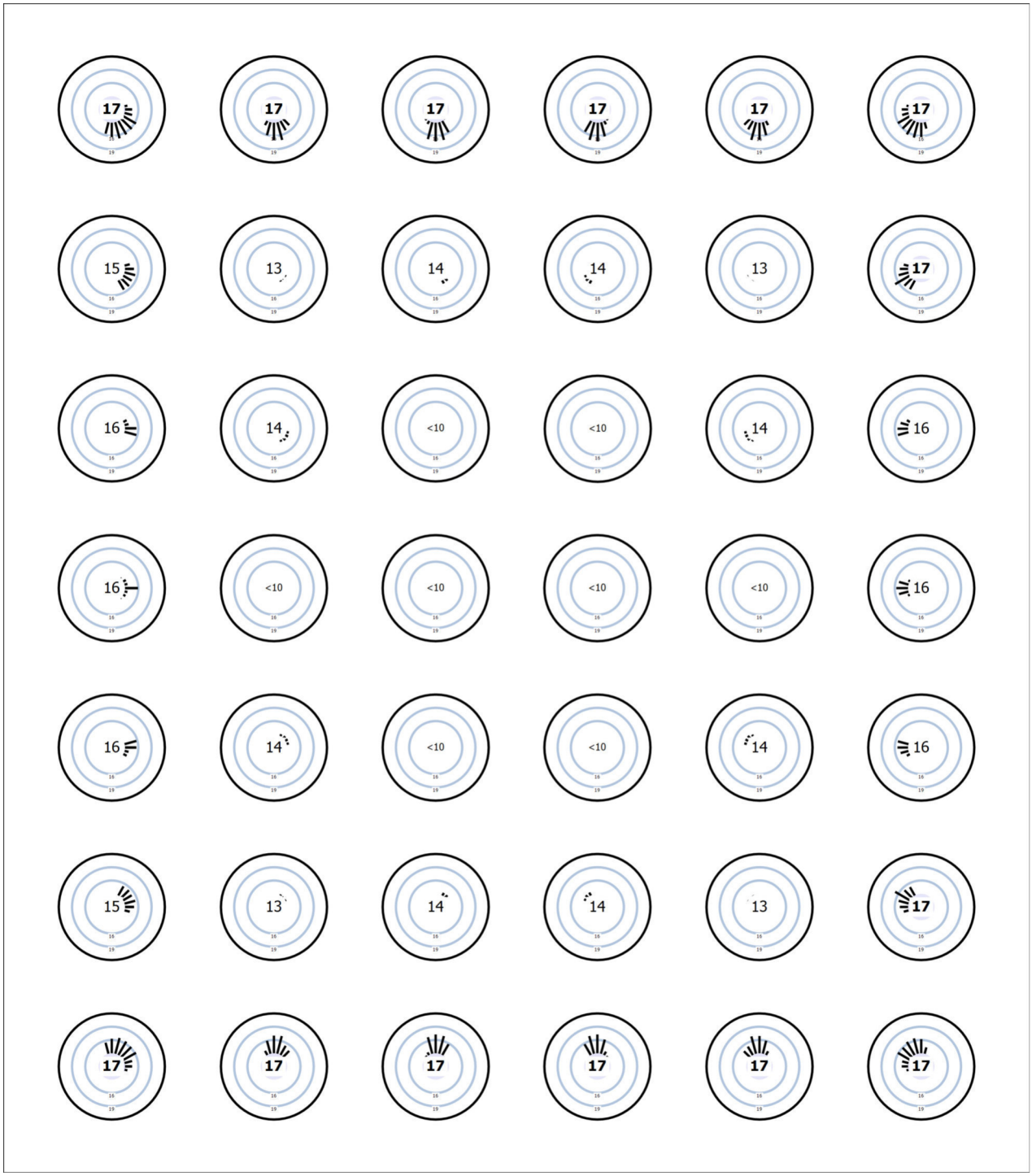
Superficie de cálculo 3 (UGR)

Máx. deslumbramiento a	270°
máx	17.2
Nominal	≤22.0
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	0.000 m
Índice	CG2

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · 3

Objetos de cálculo

Superficie de cálculo 3 (UGR)



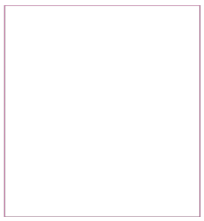
Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · 3

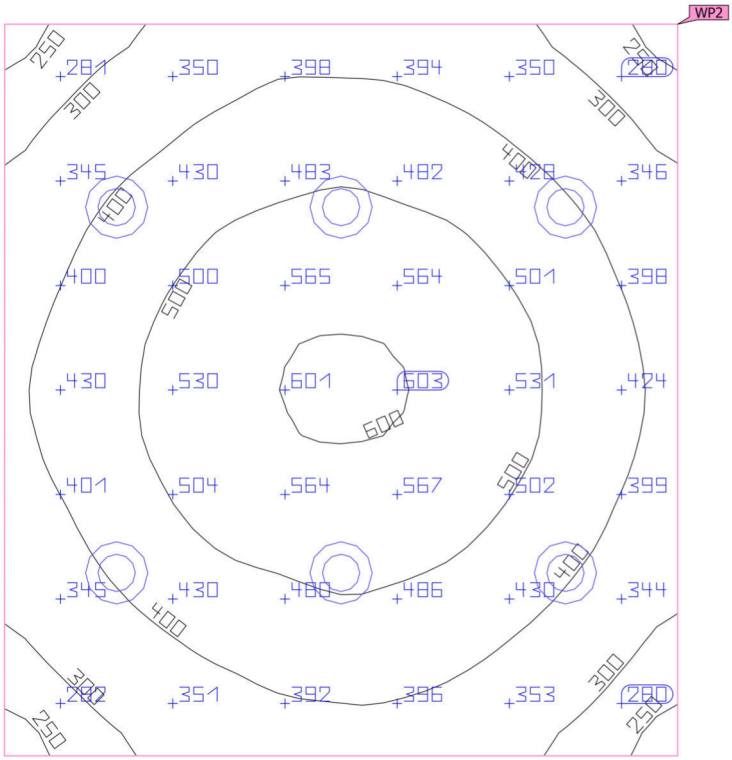
Objetos de cálculo

Perfil de uso: Áreas públicas - Teatros, salas de conciertos, cines, instalaciones de entretenimiento, Vestuarios

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · 3

Plano útil (3)



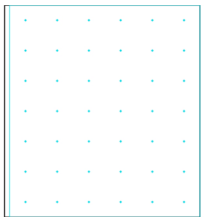


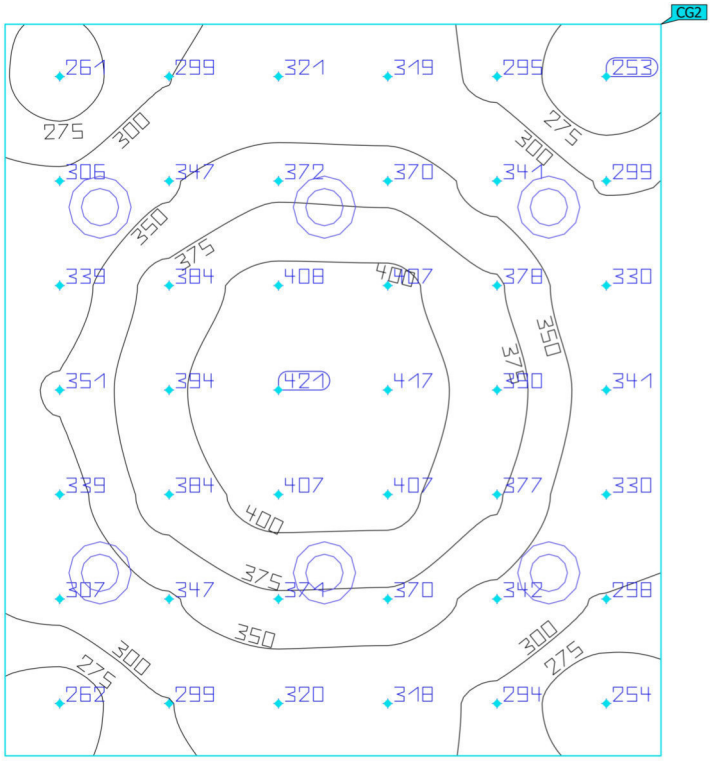
Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Plano útil (3) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	430 lx (≥ 300 lx) ✓	234 lx	609 lx	0.54	0.38	WP2

Perfil de uso: Áreas públicas - Teatros, salas de conciertos, cines, instalaciones de entretenimiento, Vestuarios

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · 3

Superficie de cálculo 3





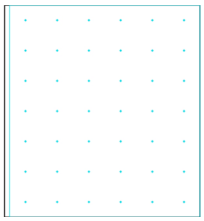
Propiedades	Ē	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Superficie de cálculo 3 Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m	342 lx	253 lx	421 lx	0.74	0.60	CG2

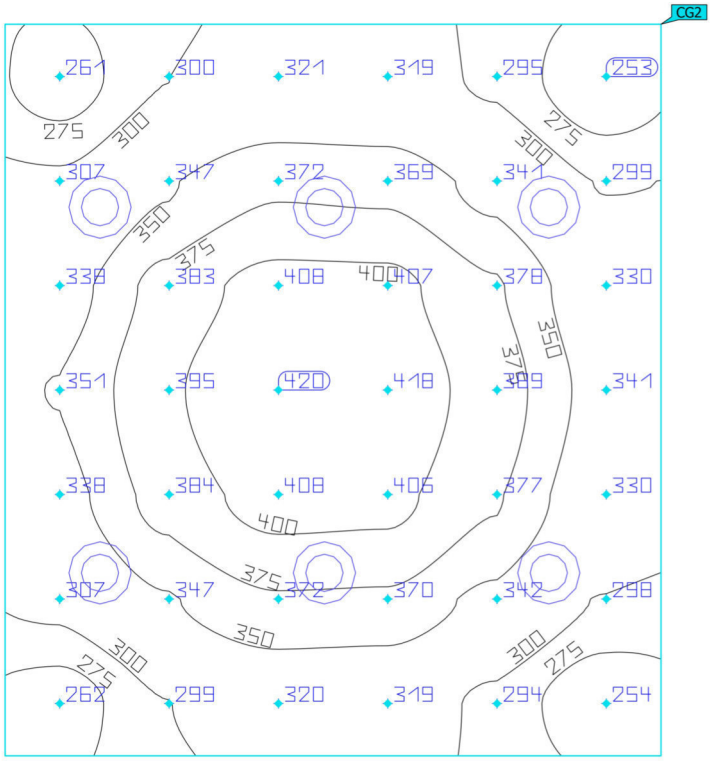
Perfil de uso: Áreas públicas - Teatros, salas de conciertos, cines, instalaciones de entretenimiento, Vestuarios

DIALux

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · 3

Superficie de cálculo 3



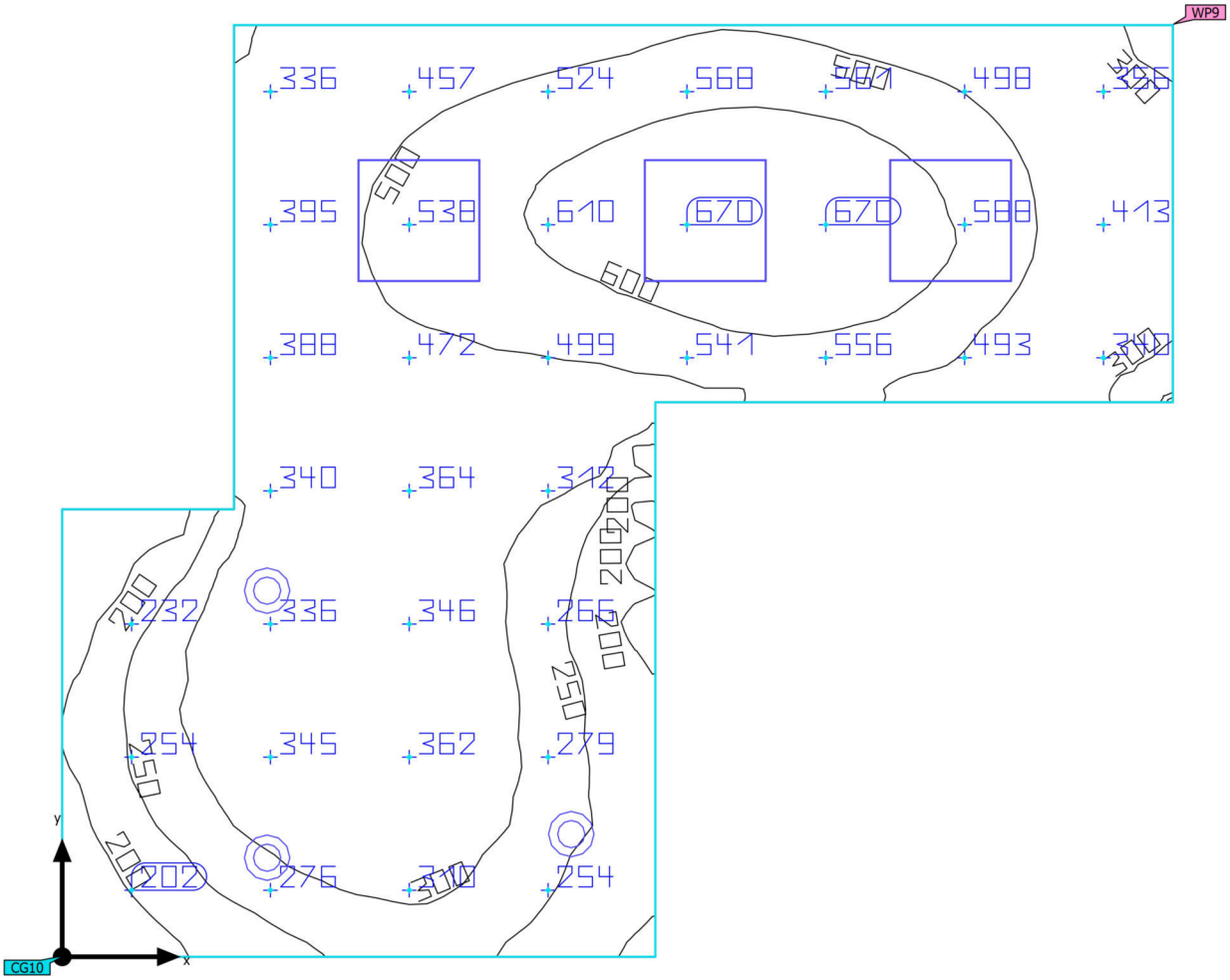


Propiedades	Ē	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Superficie de cálculo 3 Intensidad lumínica horizontal Altura: 0.000 m	342 lx	253 lx	420 lx	0.74	0.60	CG2

Perfil de uso: Áreas públicas - Teatros, salas de conciertos, cines, instalaciones de entretenimiento, Vestuarios

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · 6 - 10 - 9

Resumen



Base: 15.89 m² | Grado de reflexión: Techo: 70.0 %, Paredes: 50.0 %, Suelo: 20.0 % | Factor de degradación: 0.80 (Global) | Altura interior del local: 2.500 m | Altura de montaje: 2.500 m - 2.839 m

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · 6 - 10 - 9

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$\bar{E}_{perpendicular}$	406 lx	≥ 300 lx	✓	WP9
	g_1	0.33	-	-	WP9
Valores de consumo	Consumo	190 kWh/a	máx. 600 kWh/a	✓	
Local	Potencia específica de conexión	6.34 W/m²	-	-	
		1.56 W/m²/100 lx	-	-	

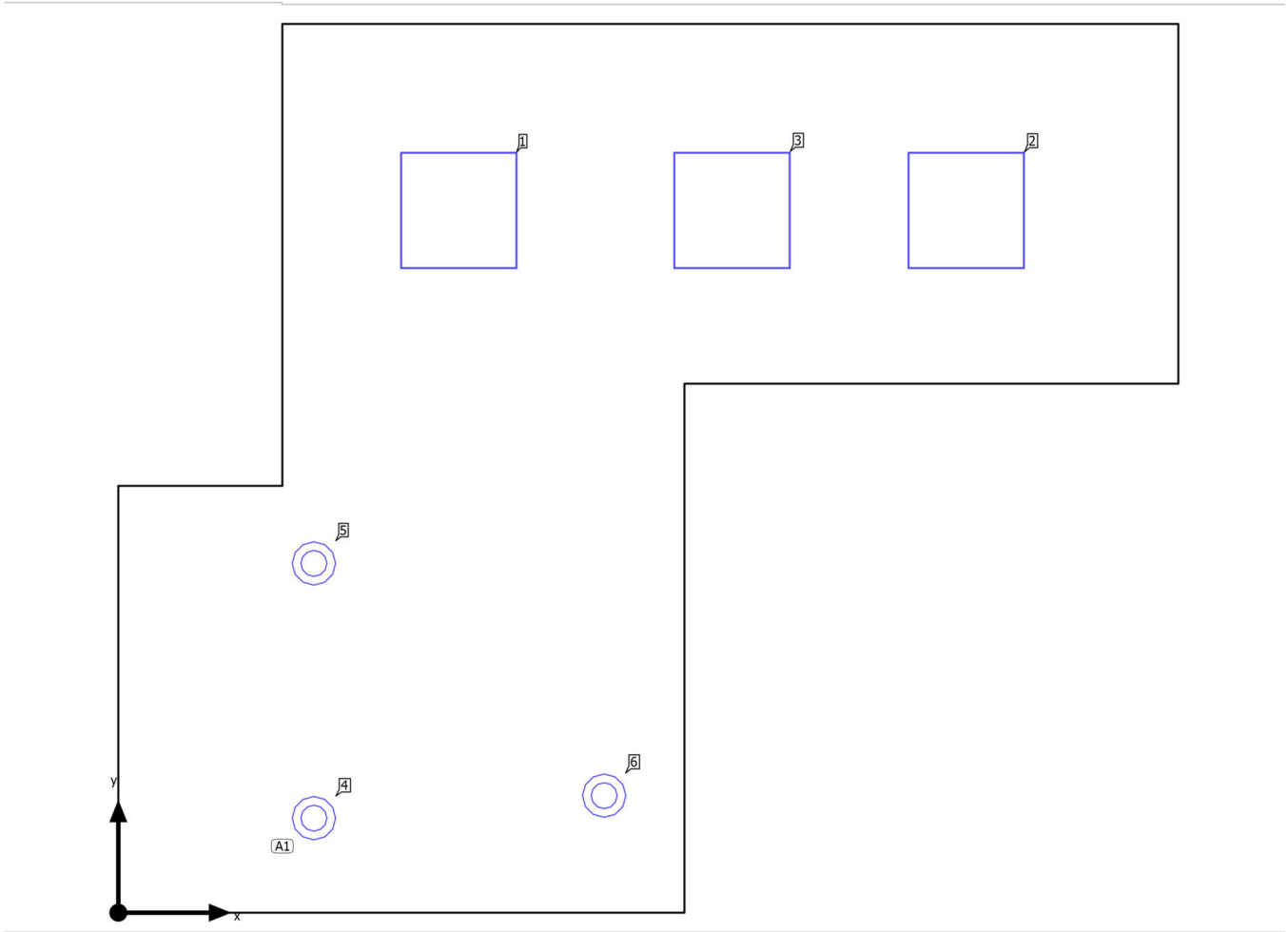
Perfil de uso: Áreas públicas - Teatros, salas de conciertos, cines, instalaciones de entretenimiento, Vestuarios

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
3	Dextra	BTEC Secure	BTECSE BLK L13	8.6 W	785 lm	91.3 lm/W
3	Gewiss	GWF1610MT840	ELIA PL BACKLIT M2 60x60 840 OPAL ON/OFF	25.0 W	3301 lm	132.0 lm/W

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · 6 - 10 - 9

Plano de situación de luminarias

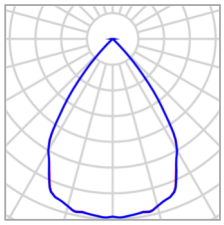


Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · 6 - 10 - 9

Plano de situación de luminarias







Fabricante	Dextra	P	8.6 W
N° de artículo	BTEC Secure	$\Phi_{Luminaria}$	785 lm
Nombre del artículo	BTECSE BLK L13		
Lámpara	1x BTEC SECURE UGR		

2 x Dextra Group PLC BTECSE BLK L13

Tipo	Disposición en campo
1era Luminaria (X/Y/Z)	1.002 m / 0.485 m / 2.839 m
Dirección X	1 Uni., Centro - centro, 2.403 m
Dirección Y	2 Uni., Centro - centro, 1.306 m
Organización	A1

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1.002 m	0.485 m	2.839 m	4
1.002 m	1.791 m	2.839 m	5

Luminarias individuales

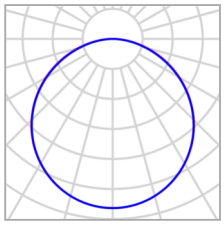
X	Y	Altura de montaje	Luminaria
2.489 m	0.600 m	2.839 m	6

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · 6 - 10 - 9

Plano de situación de luminarias







Fabricante	Gewiss	P	25.0 W
N° de artículo	GWF1610MT840	$\Phi_{Luminaria}$	3301 lm
Nombre del artículo	ELIA PL BACKLIT M2 60x60 840 OPAL ON/OFF		
Lámpara	1x LED		

Luminarias individuales

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1.745 m	3.600 m	2.500 m	1
4.345 m	3.600 m	2.500 m	2
3.145 m	3.600 m	2.500 m	3

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · 6 - 10 - 9

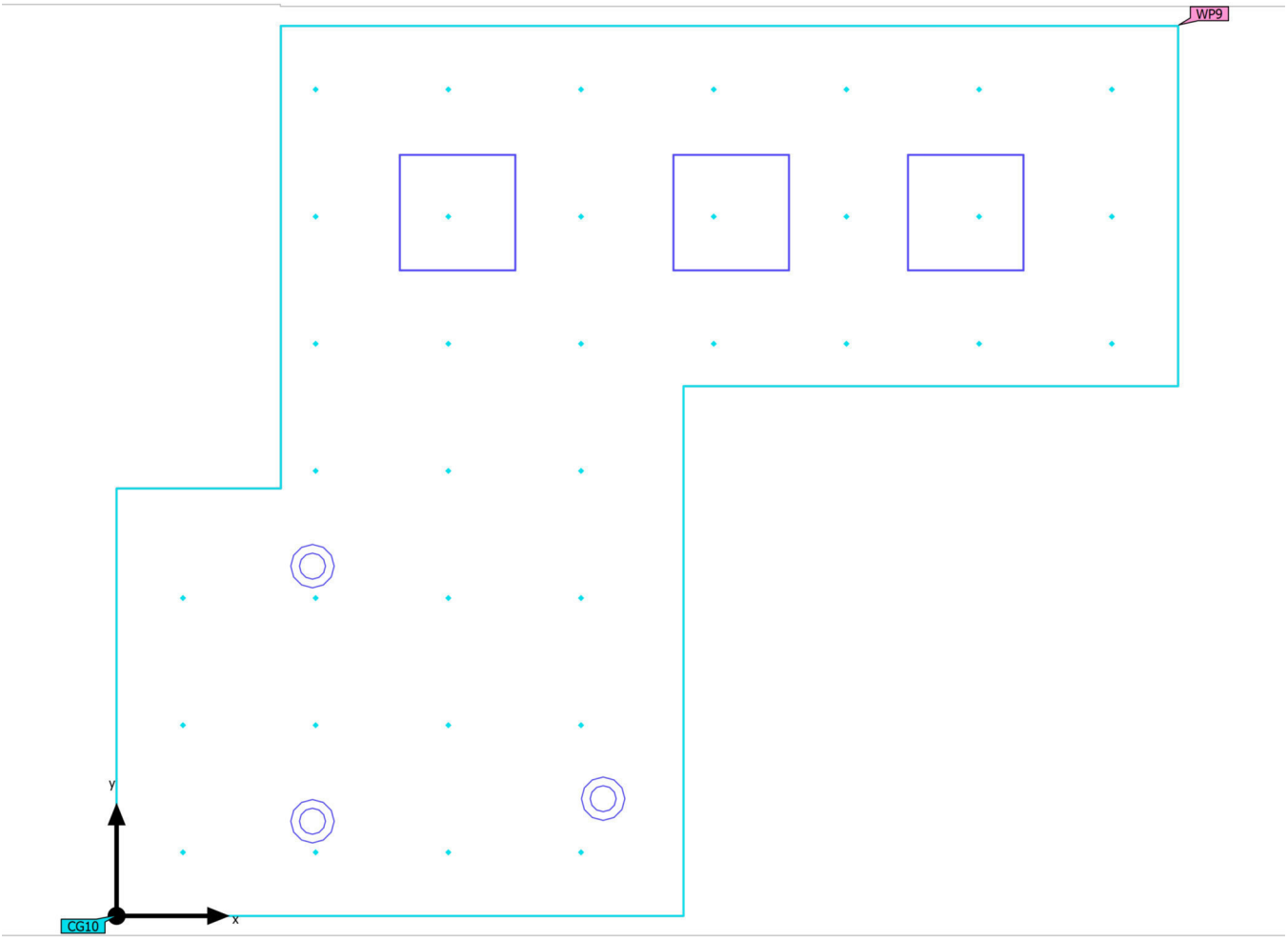
Lista de luminarias

Φ_{total}	P_{total}	Rendimiento lumínico
12255 lm	100.8 W	121.6 lm/W

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
3	Dextra	BTEC Secure	BTECSE BLK L13	8.6 W	785 lm	91.3 lm/W
3	Gewiss	GWF1610MT840	ELIA PL BACKLIT M2 60x60 840 OPAL ON/OFF	25.0 W	3301 lm	132.0 lm/W

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · 6 - 10 - 9

Objetos de cálculo



Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · 6 - 10 - 9

Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Plano útil (6 - 10 - 9) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	406 lx (≥ 300 lx) ✓	132 lx	683 lx	0.33	0.19	WP9

Superficie de cálculo

Propiedades	Ē	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Superficie de cálculo 6 - 10 - 9 Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m	319 lx	190 lx	435 lx	0.60	0.44	CG10
Superficie de cálculo 6 - 10 - 9 Intensidad lumínica horizontal Altura: 0.000 m	319 lx	190 lx	438 lx	0.60	0.43	CG10

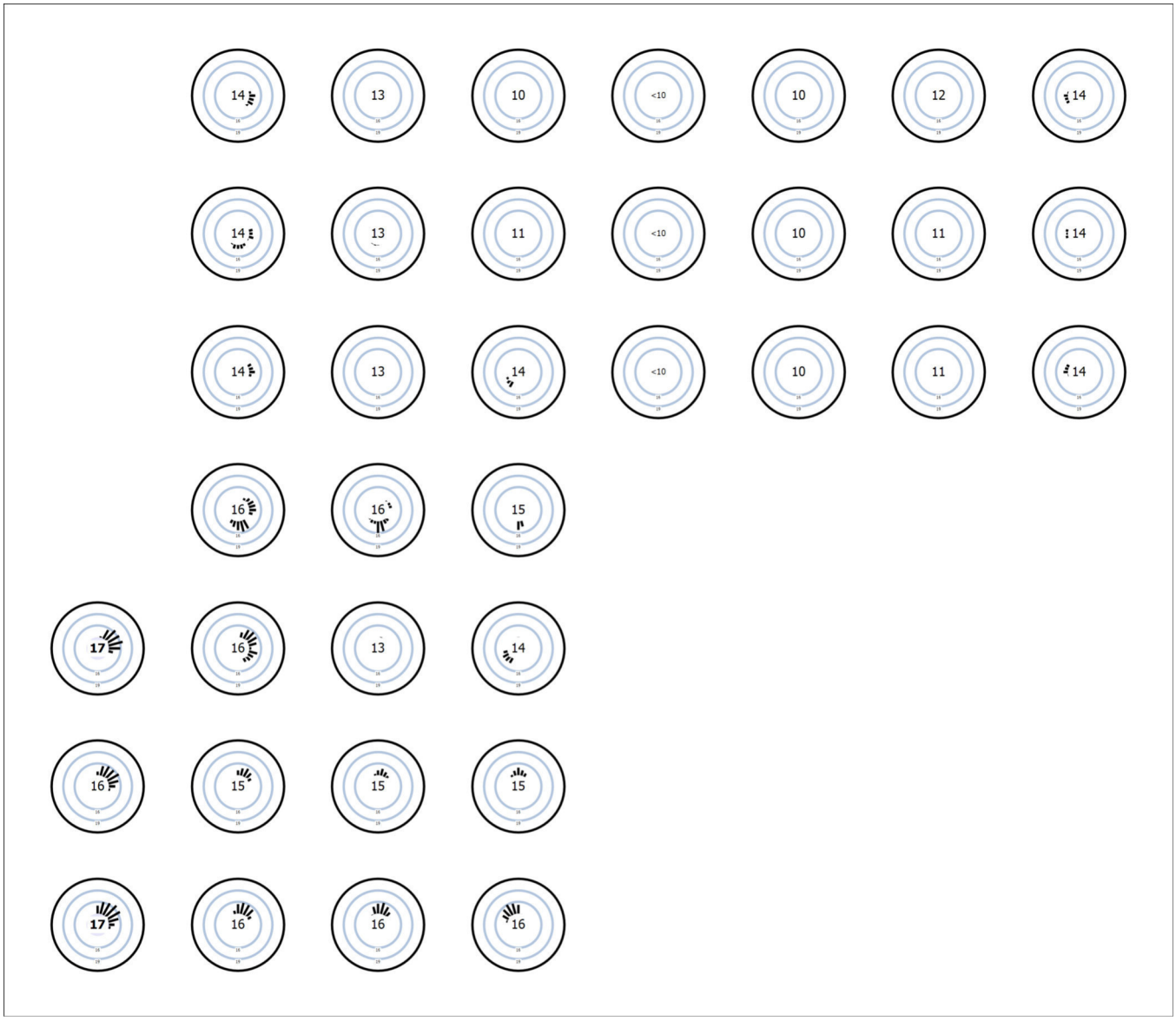
Superficie de cálculo 6 - 10 - 9 (UGR)

Máx. deslumbramiento a	45°
máx	17.0
Nominal	≤22.0
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	0.000 m
Índice	CG10

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · 6 - 10 - 9

Objetos de cálculo

Superficie de cálculo 6 - 10 - 9 (UGR)



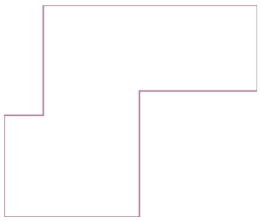
Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · 6 - 10 - 9

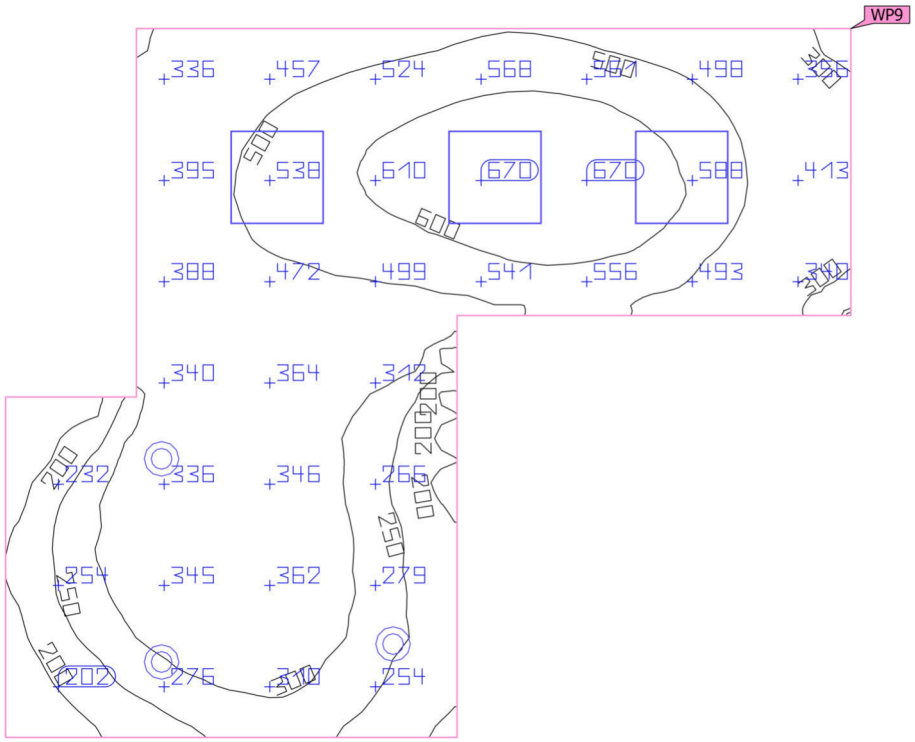
Objetos de cálculo

Perfil de uso: Áreas públicas - Teatros, salas de conciertos, cines, instalaciones de entretenimiento, Vestuarios

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · 6 - 10 - 9

Plano útil (6 - 10 - 9)



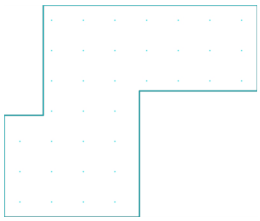


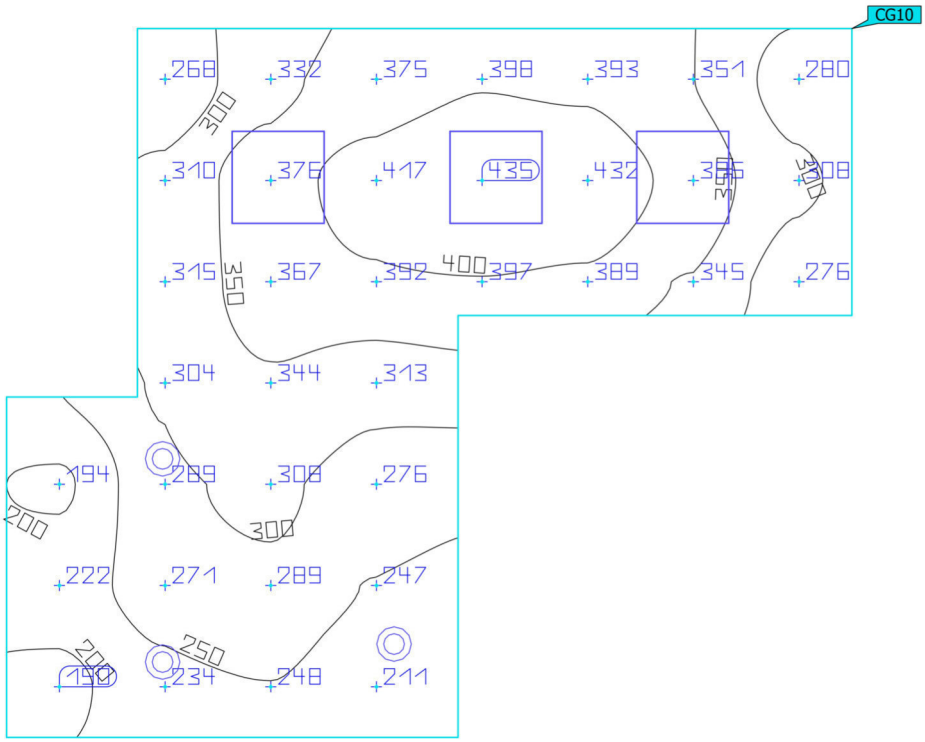
Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Plano útil (6 - 10 - 9) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	406 lx (≥ 300 lx) ✓	132 lx	683 lx	0.33	0.19	WP9

Perfil de uso: Áreas públicas - Teatros, salas de conciertos, cines, instalaciones de entretenimiento, Vestuarios

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · 6 - 10 - 9

Superficie de cálculo 6 - 10 - 9



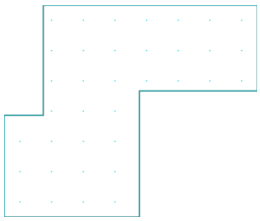


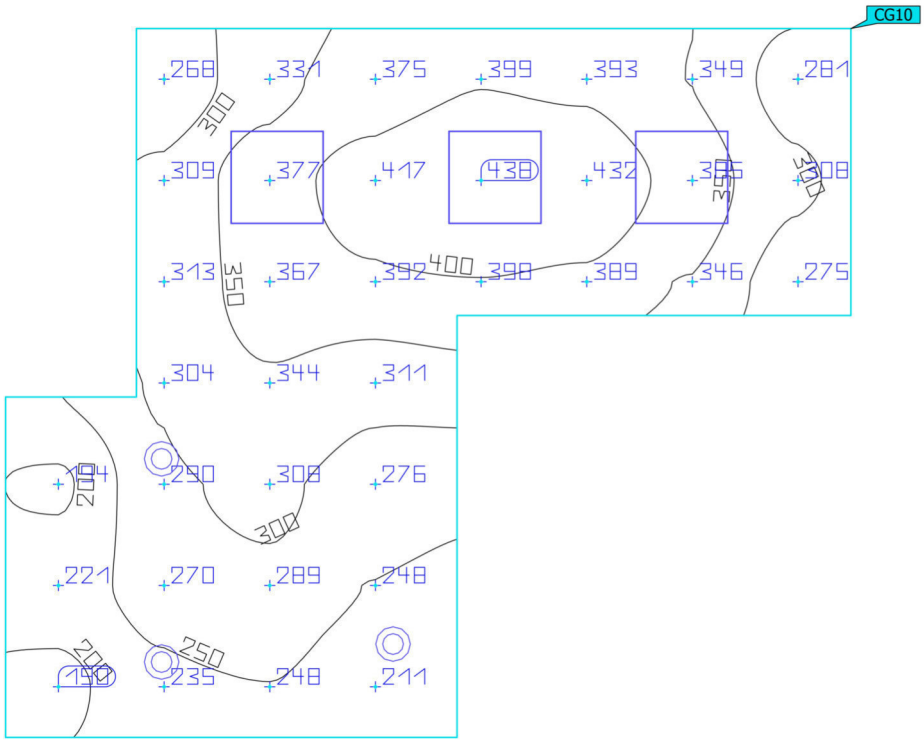
Propiedades	Ē	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Superficie de cálculo 6 - 10 - 9 Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m	319 lx	190 lx	435 lx	0.60	0.44	CG10

Perfil de uso: Áreas públicas - Teatros, salas de conciertos, cines, instalaciones de entretenimiento, Vestuarios

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · 6 - 10 - 9

Superficie de cálculo 6 - 10 - 9





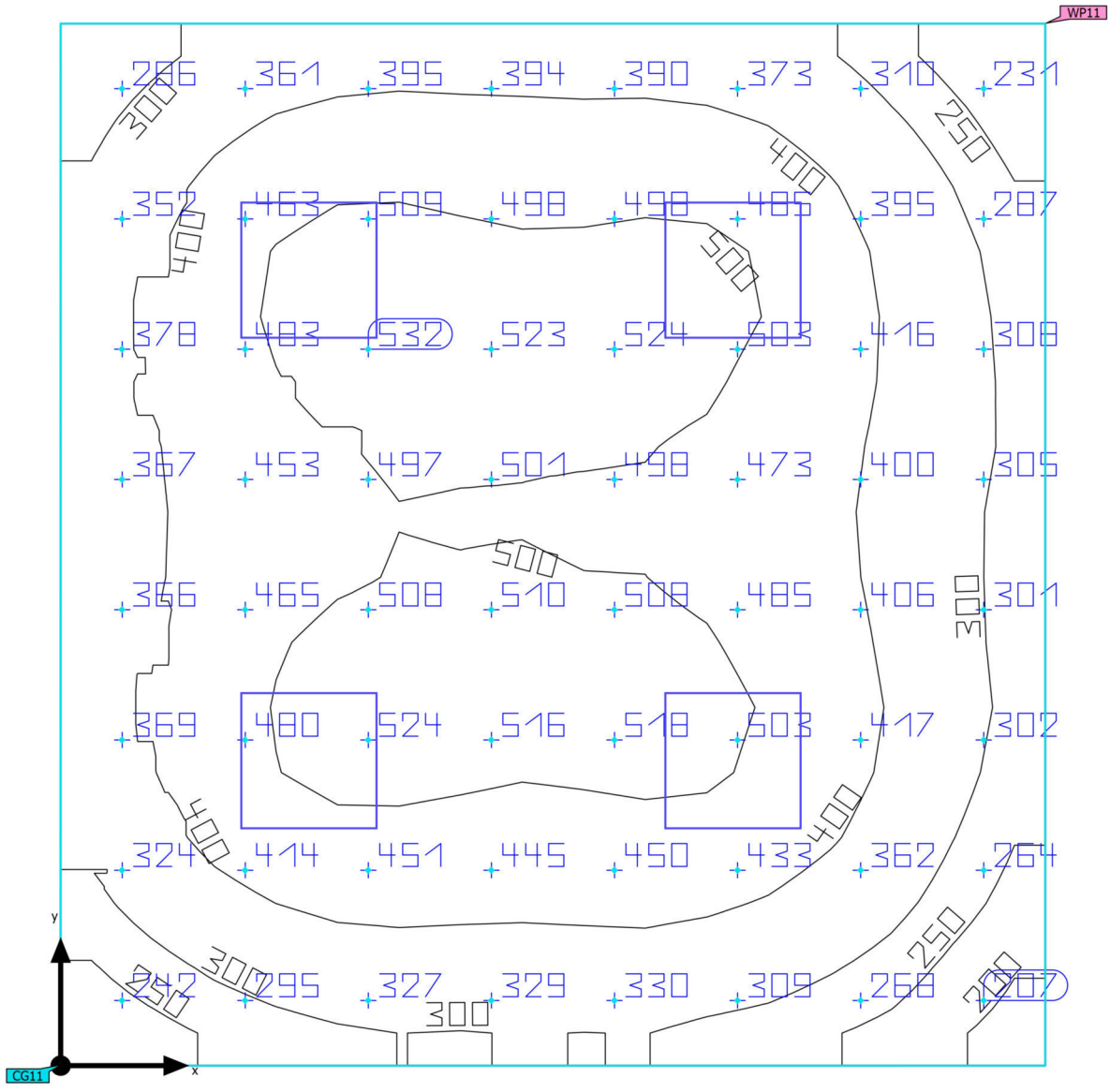
Propiedades	Ē	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Superficie de cálculo 6 - 10 - 9 Intensidad lumínica horizontal Altura: 0.000 m	319 lx	190 lx	438 lx	0.60	0.43	CG10

Perfil de uso: Áreas públicas - Teatros, salas de conciertos, cines, instalaciones de entretenimiento, Vestuarios

DIALux

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · 7

Resumen



Base: 19.61 m² | Grado de reflexión: Techo: 70.0 %, Paredes: 50.0 %, Suelo: 20.0 % | Factor de degradación: 0.80 (Global) | Altura interior del local: 2.500 m | Altura de montaje: 2.500 m

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · 7

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$\bar{E}_{perpendicular}$	406 lx	≥ 300 lx	✓	WP11
	g_1	0.45	-	-	WP11
Valores de consumo	Consumo	190 kWh/a	máx. 700 kWh/a	✓	
Local	Potencia específica de conexión	5.10 W/m²	-	-	
		1.25 W/m²/100 lx	-	-	

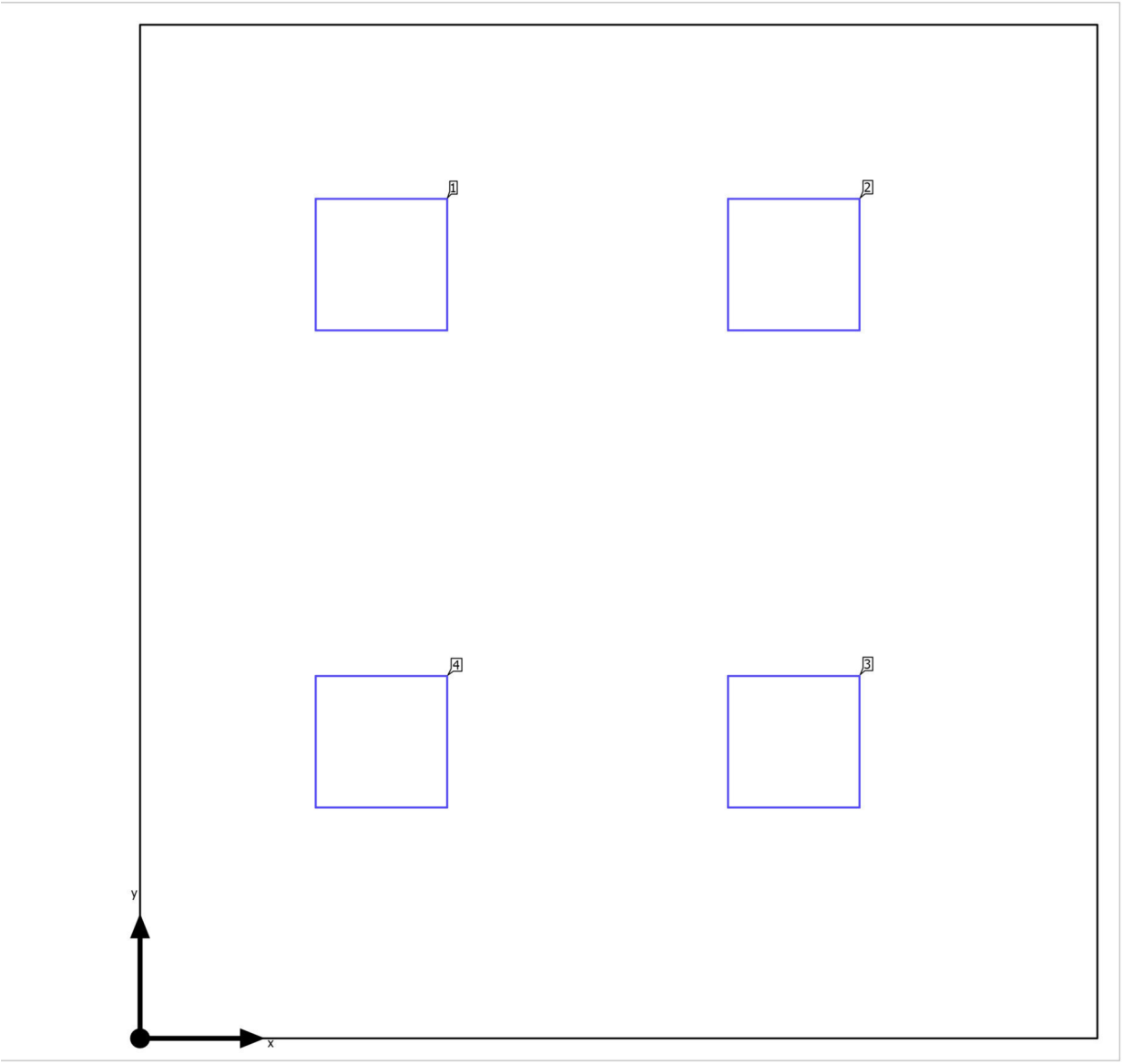
Perfil de uso: Áreas públicas - Teatros, salas de conciertos, cines, instalaciones de entretenimiento, Vestuarios

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
4	Gewiss	GWF1610MT840	ELIA PL BACKLIT M2 60x60 840 OPAL ON/OFF	25.0 W	3301 lm	132.0 lm/W

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · 7

Plano de situación de luminarias

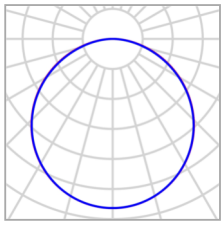


Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · 7

Plano de situación de luminarias







Fabricante	Gewiss	P	25.0 W
N° de artículo	GWF1610MT840	$\Phi_{Luminaria}$	3301 lm
Nombre del artículo	ELIA PL BACKLIT M2 60x60 840 OPAL ON/OFF		
Lámpara	1x LED		

Luminarias individuales

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1.085 m	3.478 m	2.500 m	1
2.939 m	3.478 m	2.500 m	2
2.939 m	1.333 m	2.500 m	3
1.085 m	1.333 m	2.500 m	4

DIALux

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · 7

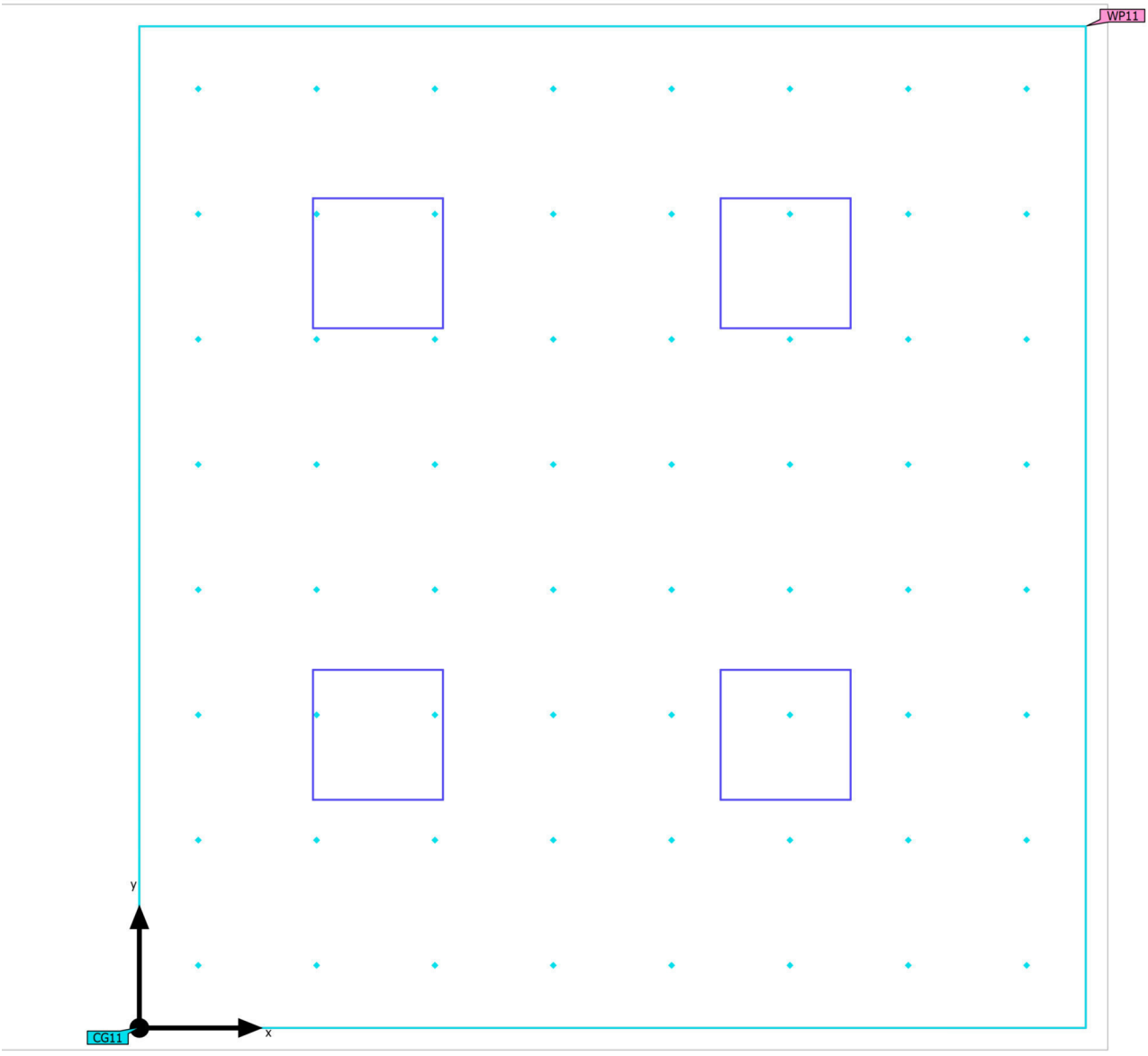
Lista de luminarias

Φ_{total}	P_{total}	Rendimiento lumínico
13200 lm	100.0 W	132.0 lm/W

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
4	Gewiss	GWF1610MT840	ELIA PL BACKLIT M2 60x60 840 OPAL ON/OFF	25.0 W	3301 lm	132.0 lm/W

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · 7

Objetos de cálculo



Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · 7

Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Plano útil (7) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	406 lx (≥ 300 lx) ✓	182 lx	538 lx	0.45	0.34	WP11

Superficie de cálculo

Propiedades	Ē	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Superficie de cálculo 7 Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m	325 lx	200 lx	410 lx	0.62	0.49	CG11
Superficie de cálculo 7 Intensidad lumínica horizontal Altura: 0.000 m	325 lx	200 lx	410 lx	0.62	0.49	CG11

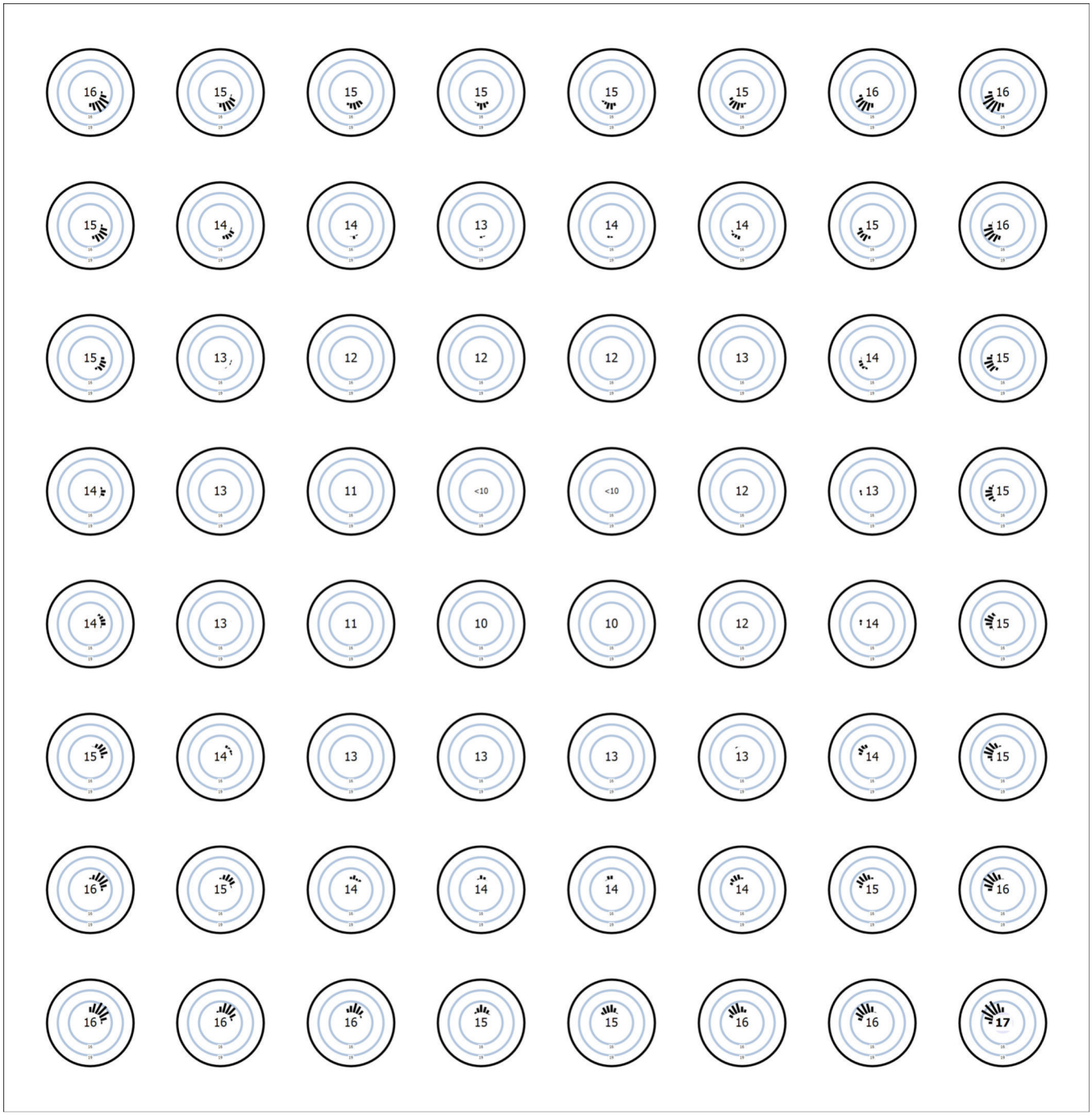
Superficie de cálculo 7 (UGR)

Máx. deslumbramiento a	120°
máx	16.8
Nominal	≤22.0
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	0.000 m
Índice	CG11

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · 7

Objetos de cálculo

Superficie de cálculo 7 (UGR)



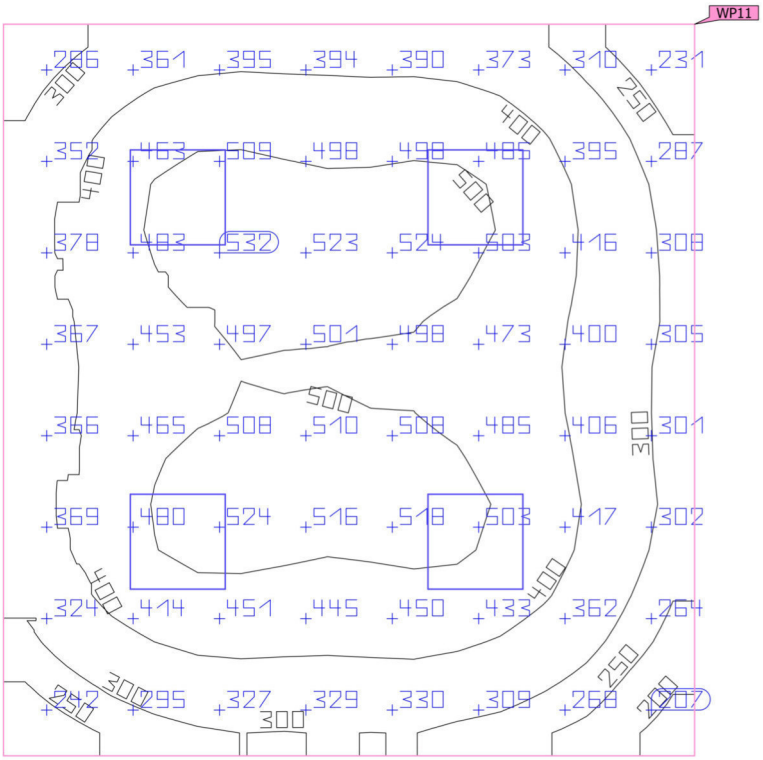
Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · 7

Objetos de cálculo

Perfil de uso: Áreas públicas - Teatros, salas de conciertos, cines, instalaciones de entretenimiento, Vestuarios

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · 7

Plano útil (7)

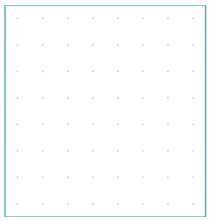


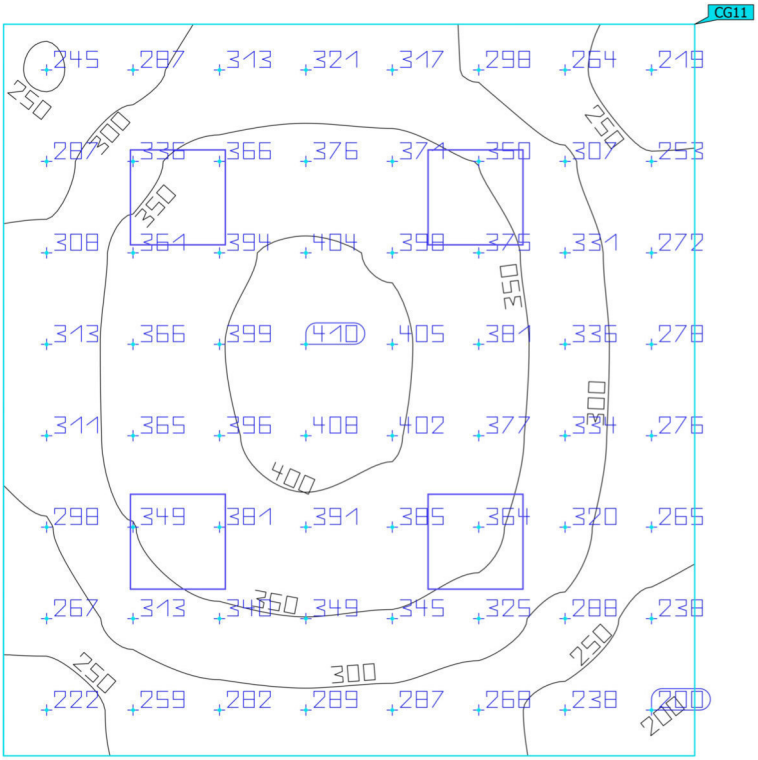
Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Plano útil (7) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	406 lx (≥ 300 lx) ✓	182 lx	538 lx	0.45	0.34	WP11

Perfil de uso: Áreas públicas - Teatros, salas de conciertos, cines, instalaciones de entretenimiento, Vestuarios

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · 7

Superficie de cálculo 7





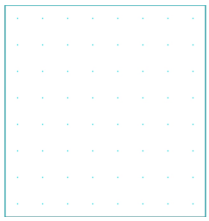
Propiedades	Ē	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Superficie de cálculo 7 Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m	325 lx	200 lx	410 lx	0.62	0.49	CG11

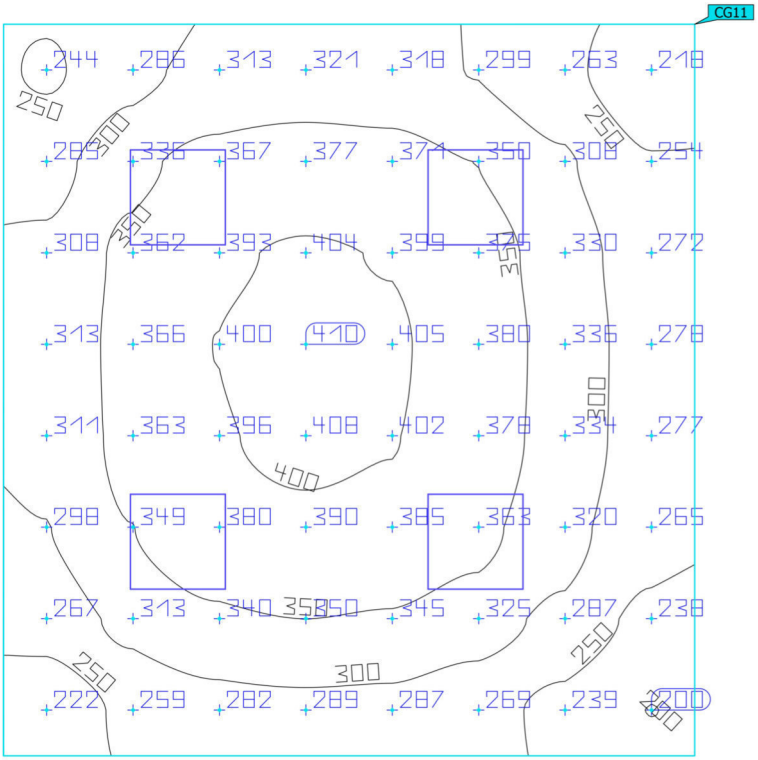
Perfil de uso: Áreas públicas - Teatros, salas de conciertos, cines, instalaciones de entretenimiento, Vestuarios

DIALux

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · 7

Superficie de cálculo 7





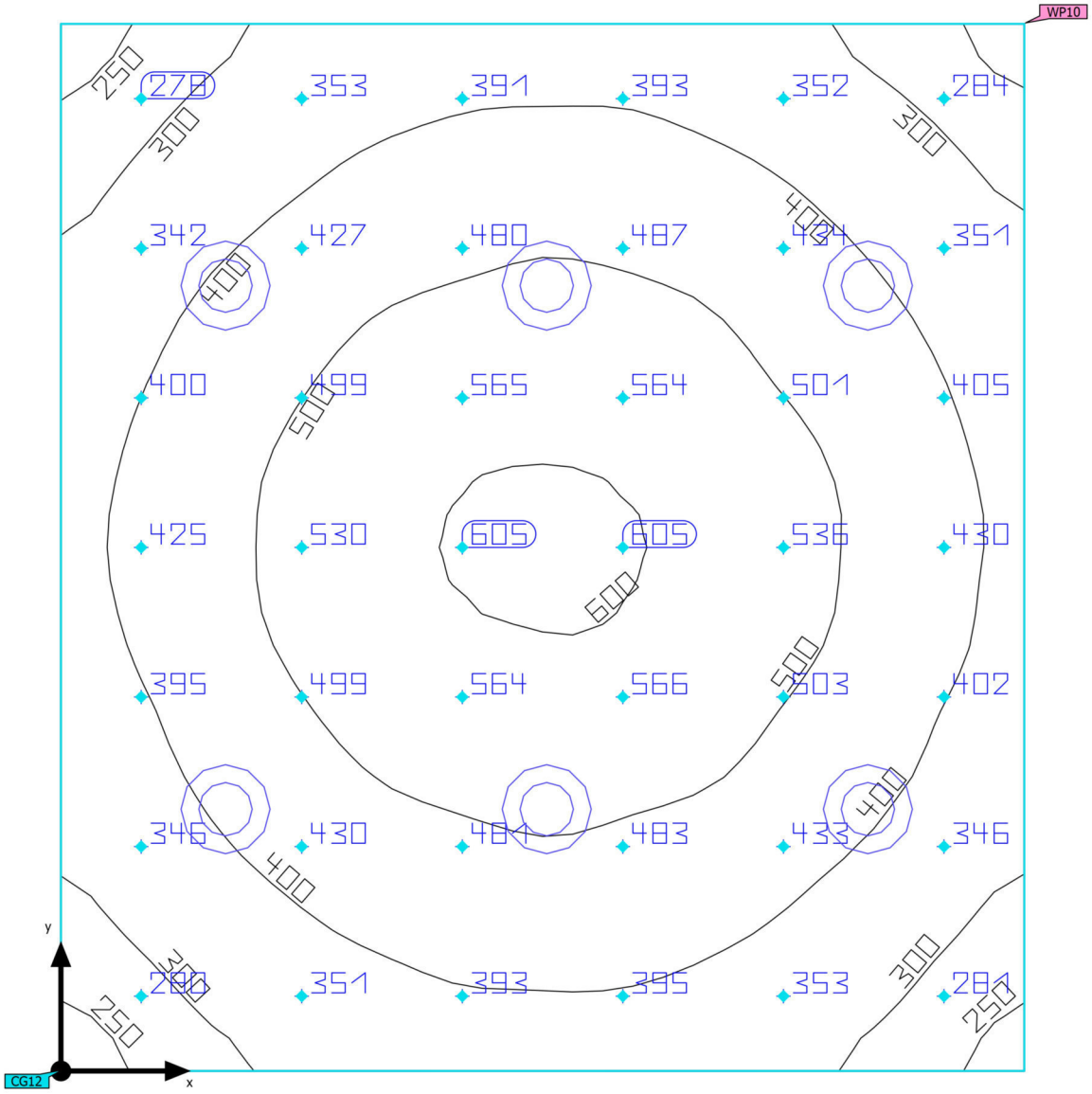
Propiedades	Ē	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Superficie de cálculo 7 Intensidad lumínica horizontal Altura: 0.000 m	325 lx	200 lx	410 lx	0.62	0.49	CG11

Perfil de uso: Áreas públicas - Teatros, salas de conciertos, cines, instalaciones de entretenimiento, Vestuarios

DIALux

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · 8

Resumen



Base: 6.28 m² | Grado de reflexión: Techo: 70.0 %, Paredes: 50.0 %, Suelo: 20.0 % | Factor de degradación: 0.80 (Global) | Altura interior del local: 2.500 m | Altura de montaje: 2.839 m

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · 8

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$\bar{E}_{perpendicular}$	431 lx	≥ 300 lx	✓	WP10
	g_1	0.54	-	-	WP10
Valores de consumo	Consumo	99 kWh/a	máx. 250 kWh/a	✓	
Local	Potencia específica de conexión	8.22 W/m²	-	-	
		1.91 W/m²/100 lx	-	-	

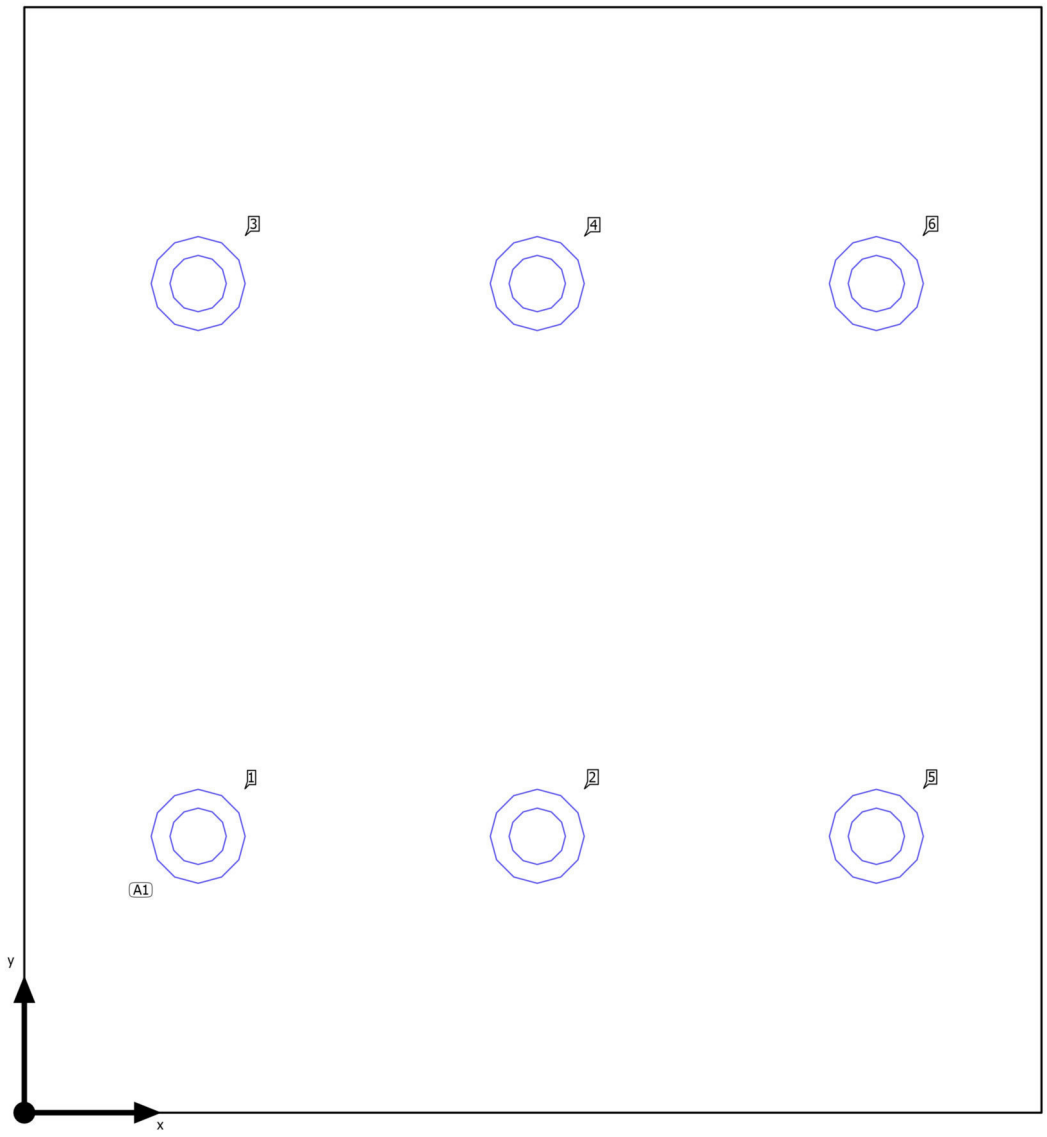
Perfil de uso: Áreas públicas - Teatros, salas de conciertos, cines, instalaciones de entretenimiento, Vestuarios

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
6	Dextra	BTEC Secure	BTECSE BLK L13	8.6 W	785 lm	91.3 lm/W

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · 8

Plano de situación de luminarias

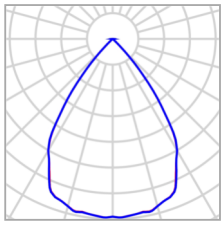


Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · 8

Plano de situación de luminarias







Fabricante	Dextra	P	8.6 W
N° de artículo	BTEC Secure	$\Phi_{Luminaria}$	785 lm
Nombre del artículo	BTECSE BLK L13		
Lámpara	1x BTEC SECURE UGR		

6 x Dextra Group PLC BTECSE BLK L13

Tipo	Disposición en campo
1era Luminaria (X/Y/Z)	0.411 m / 0.653 m / 2.839 m
Dirección X	3 Uni., Centro - centro, 0.801 m
Dirección Y	2 Uni., Centro - centro, 1.306 m
Organización	A1

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
0.411 m	0.653 m	2.839 m	1
1.212 m	0.653 m	2.839 m	2
0.411 m	1.959 m	2.839 m	3
1.212 m	1.959 m	2.839 m	4
2.013 m	0.653 m	2.839 m	5
2.013 m	1.959 m	2.839 m	6

DIALux

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · 8

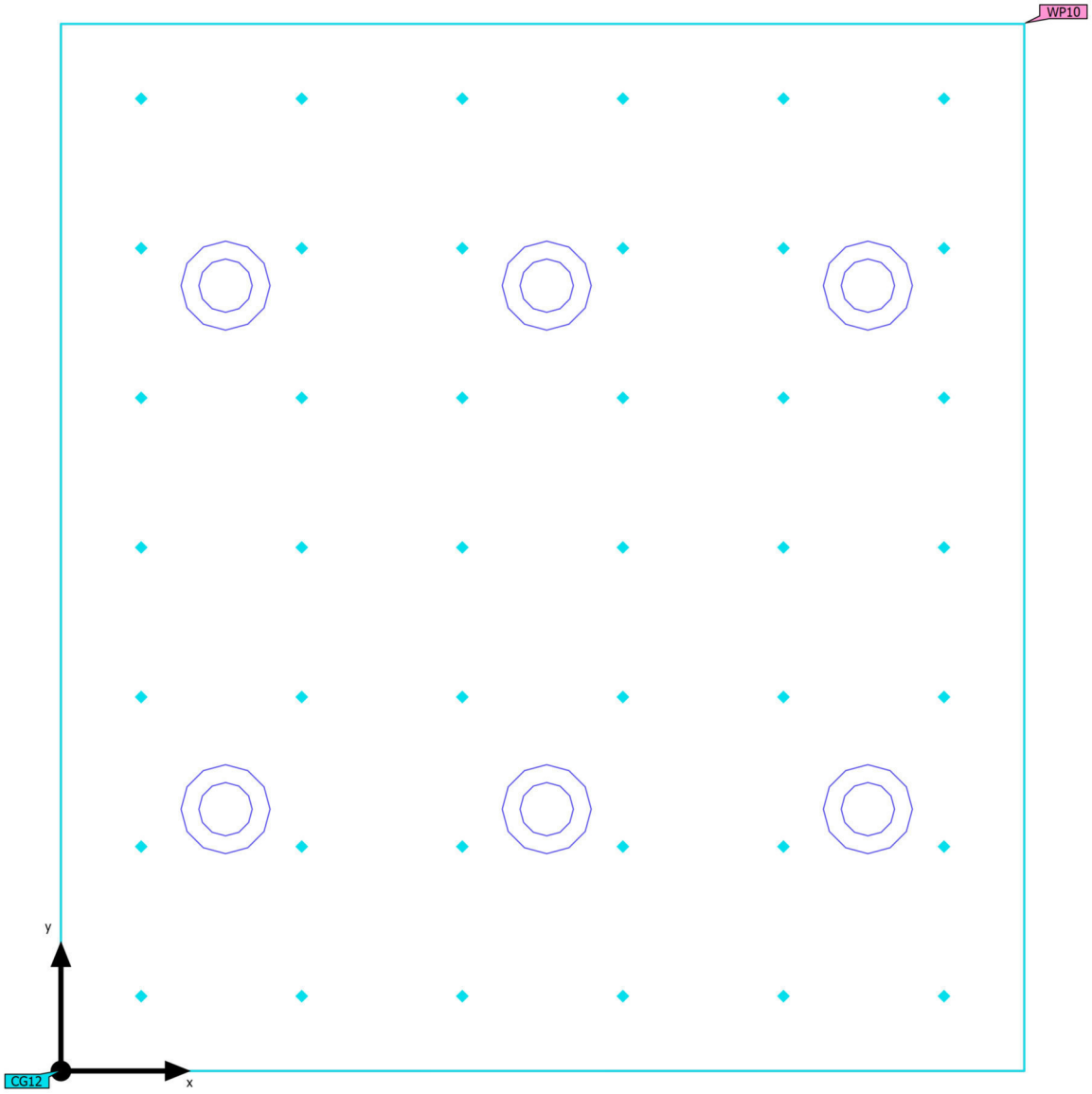
Lista de luminarias

Φ_{total}	P_{total}	Rendimiento lumínico
4710 lm	51.6 W	91.3 lm/W

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
6	Dextra	BTEC Secure	BTECSE BLK L13	8.6 W	785 lm	91.3 lm/W

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · 8

Objetos de cálculo



Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · 8

Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Plano útil (8) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	431 lx (≥ 300 lx) ✓	234 lx	611 lx	0.54	0.38	WP10

Superficie de cálculo

Propiedades	Ē	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Superficie de cálculo 8 Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m	341 lx	253 lx	420 lx	0.74	0.60	CG12
Superficie de cálculo 8 Intensidad lumínica horizontal Altura: 0.000 m	341 lx	253 lx	420 lx	0.74	0.60	CG12

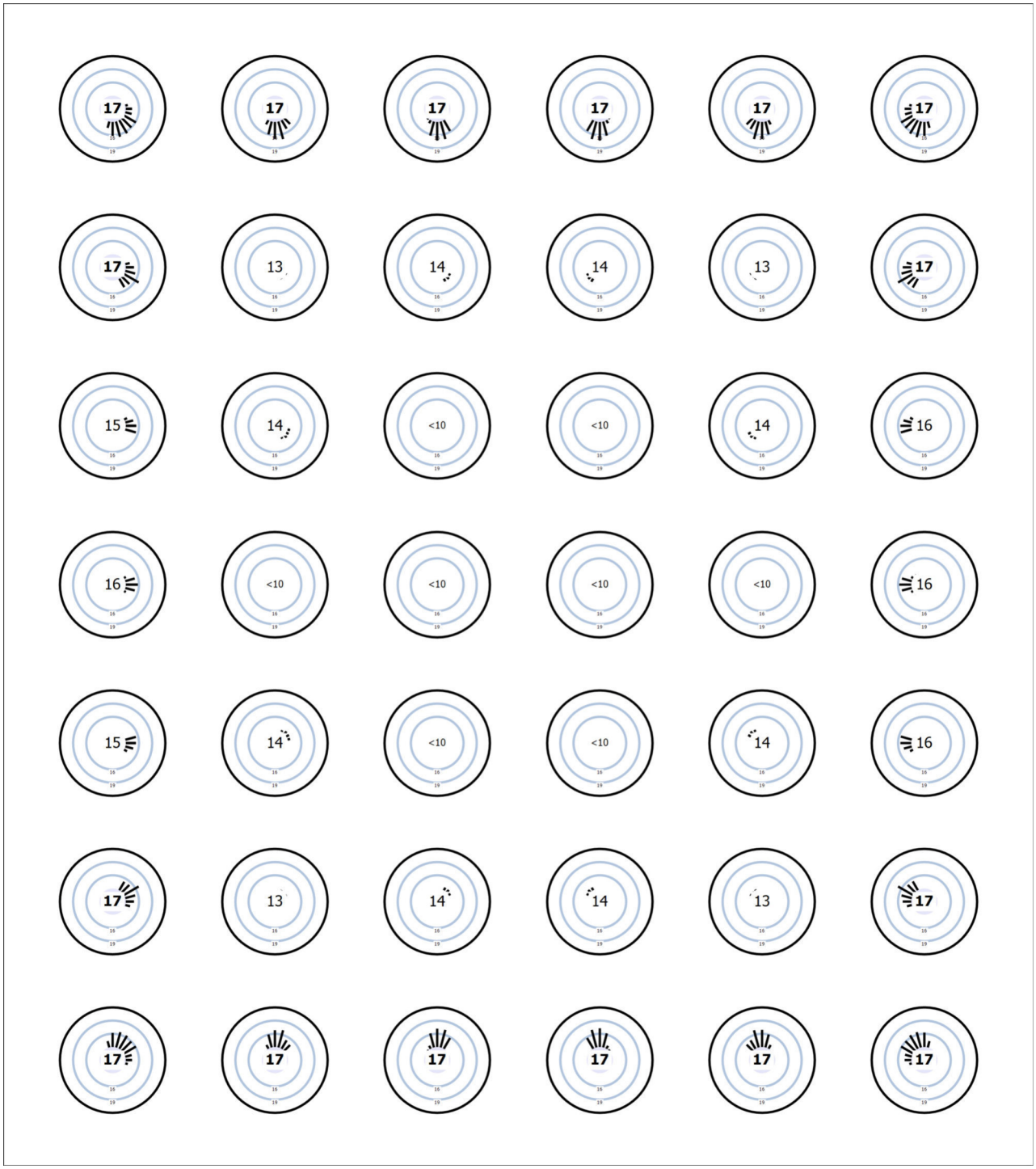
Superficie de cálculo 8 (UGR)

Máx. deslumbramiento a	270°
máx	17.2
Nominal	≤22.0
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	0.000 m
Índice	CG12

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · 8

Objetos de cálculo

Superficie de cálculo 8 (UGR)



Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · 8

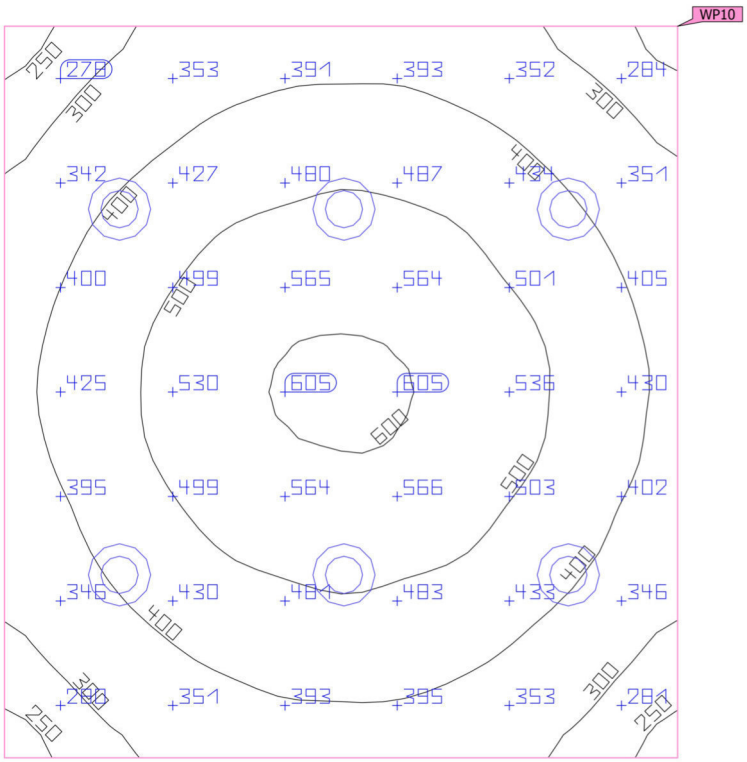
Objetos de cálculo

Perfil de uso: Áreas públicas - Teatros, salas de conciertos, cines, instalaciones de entretenimiento, Vestuarios

DIALux

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · 8

Plano útil (8)



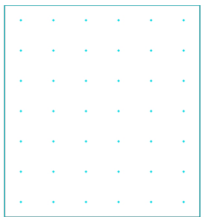
Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Plano útil (8) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	431 lx (≥ 300 lx) ✓	234 lx	611 lx	0.54	0.38	WP10

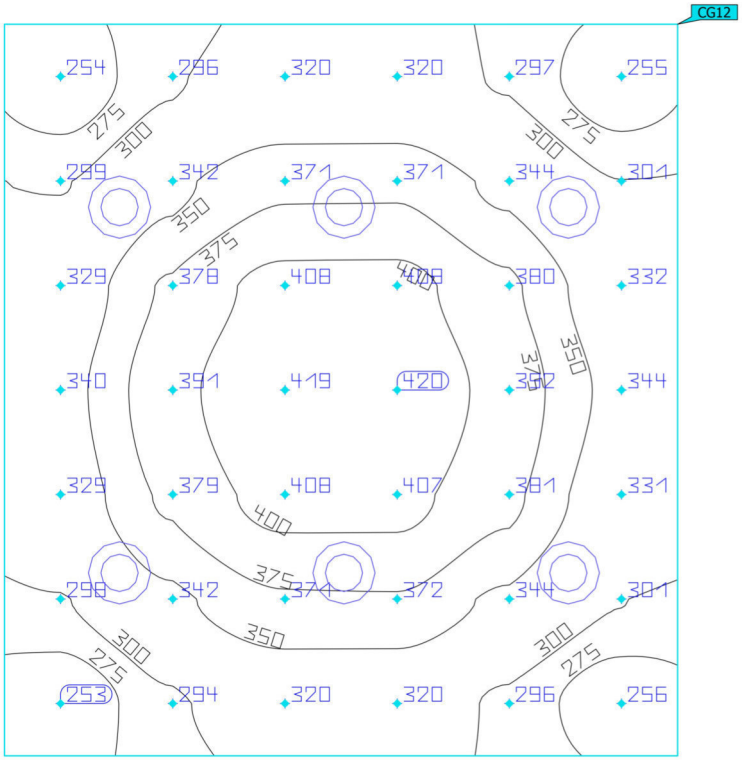
Perfil de uso: Áreas públicas - Teatros, salas de conciertos, cines, instalaciones de entretenimiento, Vestuarios

DIALux

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · 8

Superficie de cálculo 8



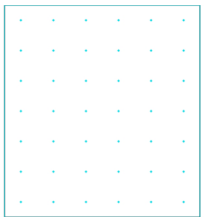


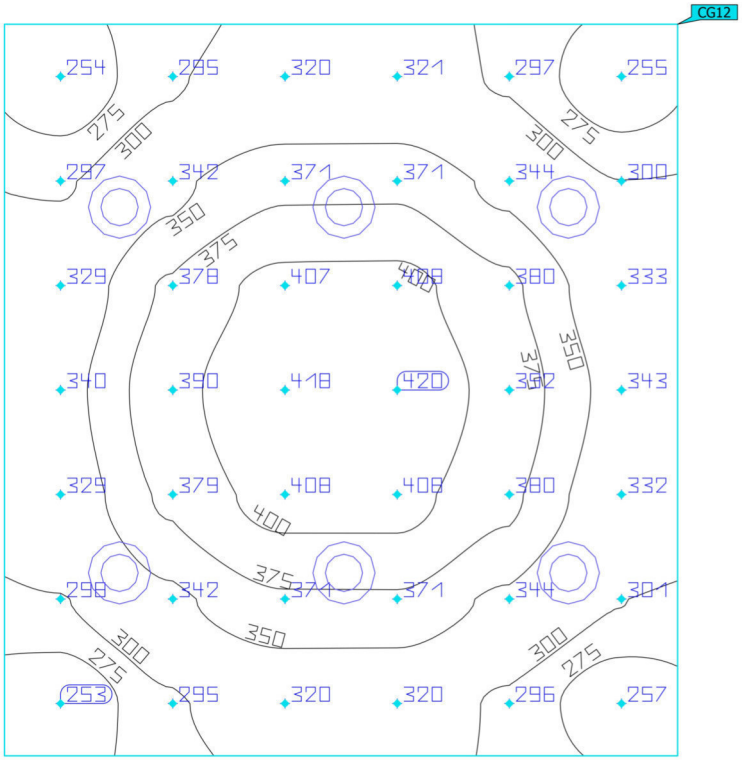
Propiedades	Ē	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Superficie de cálculo 8 Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m	341 lx	253 lx	420 lx	0.74	0.60	CG12

Perfil de uso: Áreas públicas - Teatros, salas de conciertos, cines, instalaciones de entretenimiento, Vestuarios

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · 8

Superficie de cálculo 8



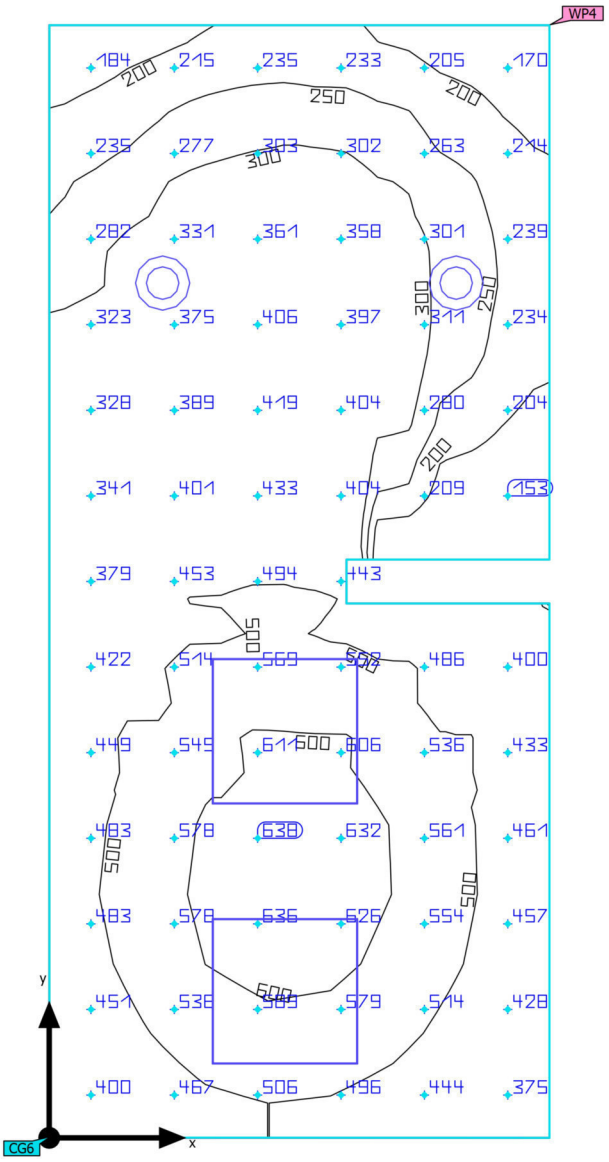


Propiedades	Ē	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Superficie de cálculo 8 Intensidad lumínica horizontal Altura: 0.000 m	341 lx	253 lx	420 lx	0.74	0.60	CG12

Perfil de uso: Áreas públicas - Teatros, salas de conciertos, cines, instalaciones de entretenimiento, Vestuarios

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · 11

Resumen



Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · 11

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$\bar{E}_{perpendicular}$	406 lx	≥ 300 lx	✓	WP4
	g_1	0.28	-	-	WP4
Valores de consumo	Consumo	130 kWh/a	máx. 350 kWh/a	✓	
Local	Potencia específica de conexión	7.32 W/m²	-	-	
		1.80 W/m²/100 lx	-	-	

Perfil de uso: Áreas públicas - Teatros, salas de conciertos, cines, instalaciones de entretenimiento, Vestuarios

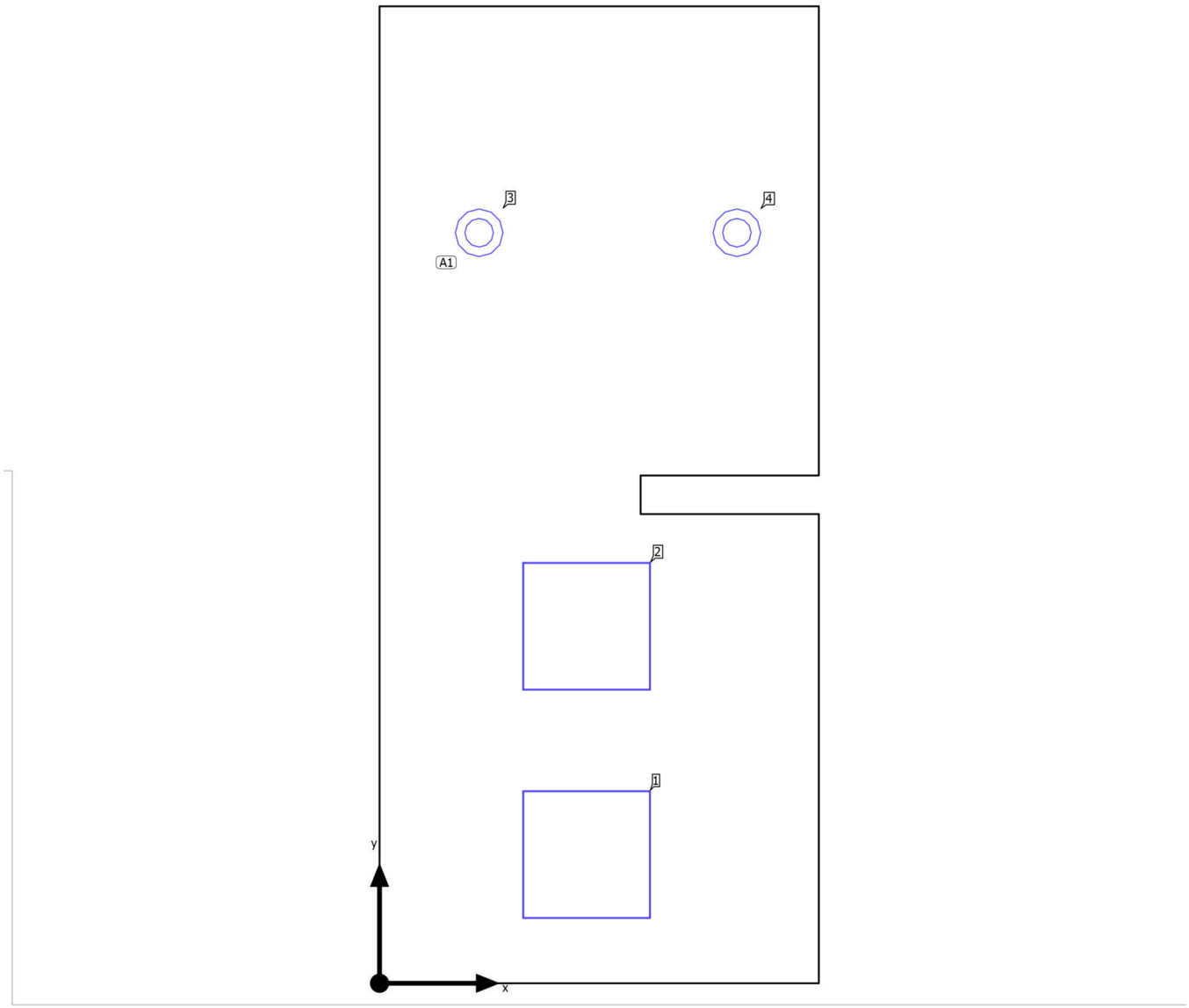
Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
2	Dextra	BTEC Secure	BTECSE BLK L13	8.6 W	785 lm	91.3 lm/W
2	Gewiss	GWF1610MT840	ELIA PL BACKLIT M2 60x60 840 OPAL ON/OFF	25.0 W	3301 lm	132.0 lm/W

DIALux

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · 11

Plano de situación de luminarias

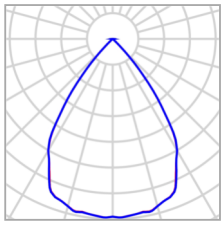


Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · 11

Plano de situación de luminarias







Fabricante	Dextra	P	8.6 W
N° de artículo	BTEC Secure	$\Phi_{Luminaria}$	785 lm
Nombre del artículo	BTECSE BLK L13		
Lámpara	1x BTEC SECURE UGR		

2 x Dextra Group PLC BTECSE BLK L13

Tipo	Disposición en campo
1era Luminaria (X/Y/Z)	0.464 m / 3.500 m / 2.839 m
Dirección X	2 Uni., Centro - centro, 1.202 m
Dirección Y	1 Uni., Centro - centro, 2.612 m
Organización	A1

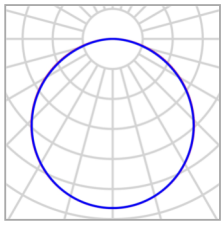
X	Y	Altura de montaje	Luminaria
0.464 m	3.500 m	2.839 m	3
1.666 m	3.500 m	2.839 m	4

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · 11

Plano de situación de luminarias







Fabricante	Gewiss	P	25.0 W
N° de artículo	GWF1610MT840	$\Phi_{Luminaria}$	3301 lm
Nombre del artículo	ELIA PL BACKLIT M2 60x60 840 OPAL ON/OFF		
Lámpara	1x LED		

Luminarias individuales

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
0.965 m	0.600 m	2.500 m	1
0.965 m	1.665 m	2.500 m	2

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · 11

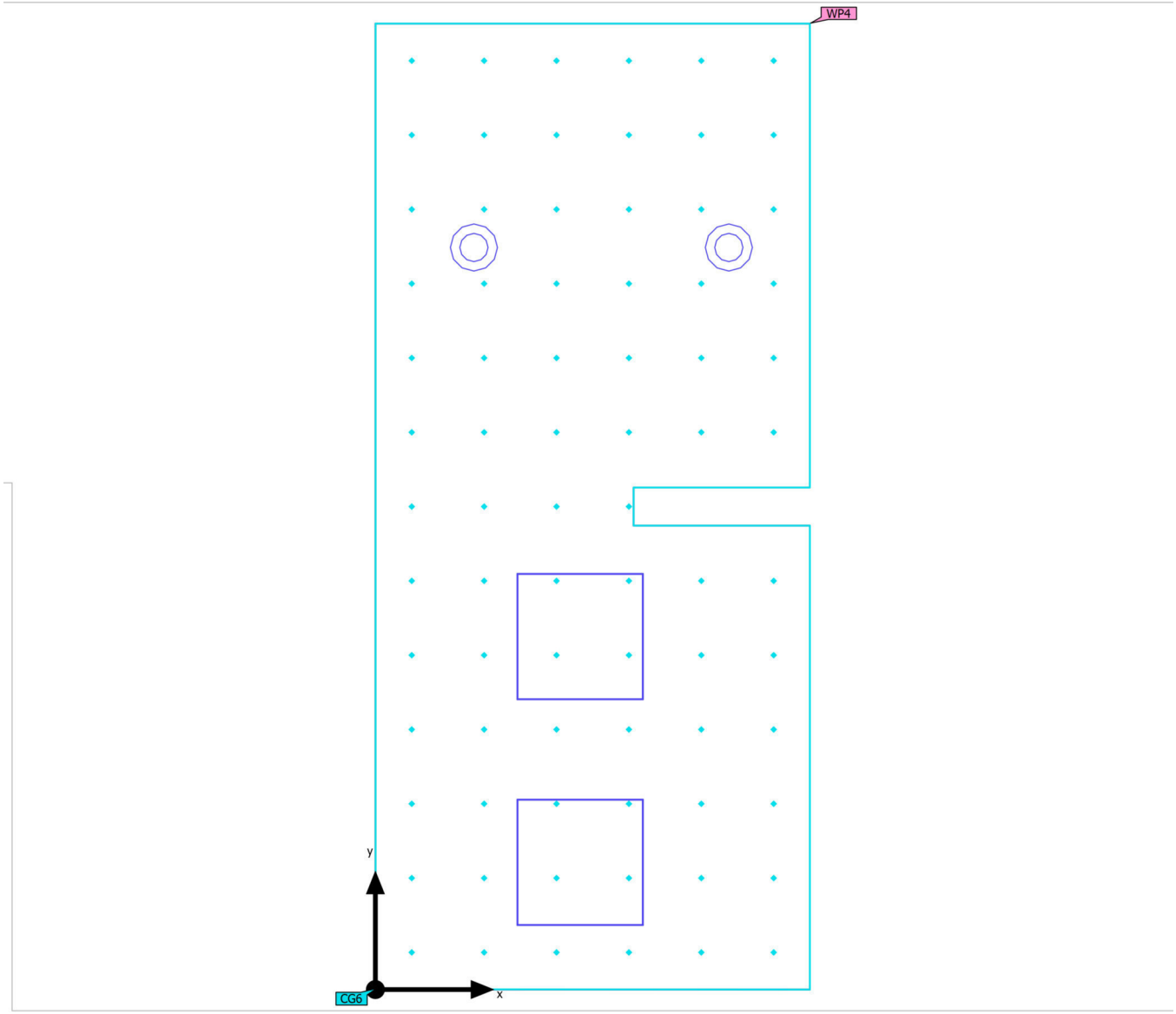
Lista de luminarias

Φ_{total}	P_{total}	Rendimiento lumínico
8170 lm	67.2 W	121.6 lm/W

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
2	Dextra	BTEC Secure	BTECSE BLK L13	8.6 W	785 lm	91.3 lm/W
2	Gewiss	GWF1610MT840	ELIA PL BACKLIT M2 60x60 840 OPAL ON/OFF	25.0 W	3301 lm	132.0 lm/W

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · 11

Objetos de cálculo



Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · 11

Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Plano útil (11) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	406 lx (≥ 300 lx) ✓	114 lx	648 lx	0.28	0.18	WP4

Superficie de cálculo

Propiedades	Ē	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Superficie de cálculo 11 Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m	294 lx	139 lx	401 lx	0.47	0.35	CG6
Superficie de cálculo 11 Intensidad lumínica horizontal Altura: 0.000 m	294 lx	138 lx	401 lx	0.47	0.34	CG6

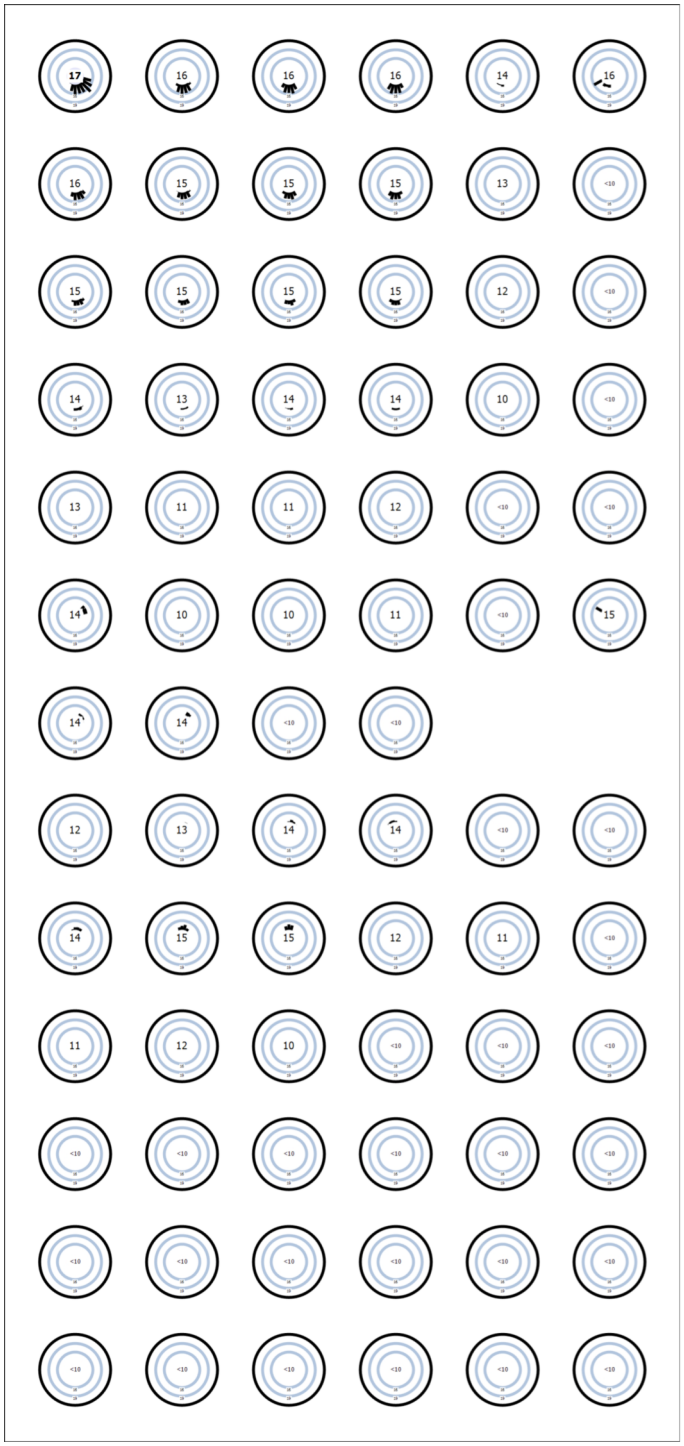
Superficie de cálculo 11 (UGR)

Máx. deslumbramiento a	315°
máx	17.3
Nominal	≤22.0
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	0.000 m
Índice	CG6

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · 11

Objetos de cálculo

Superficie de cálculo 11 (UGR)



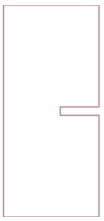
Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · 11

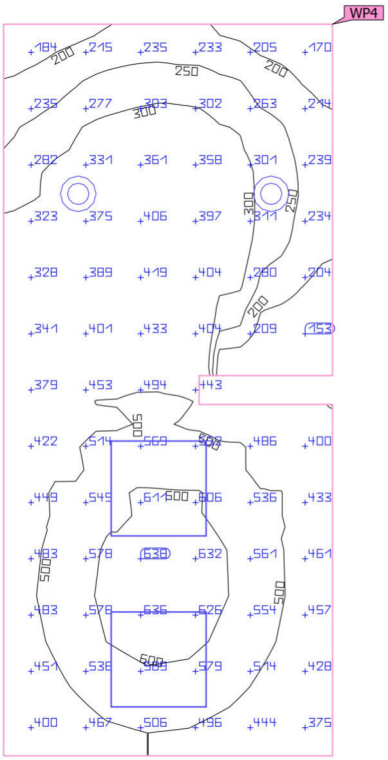
Objetos de cálculo

Perfil de uso: Áreas públicas - Teatros, salas de conciertos, cines, instalaciones de entretenimiento, Vestuarios

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · 11

Plano útil (11)



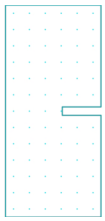


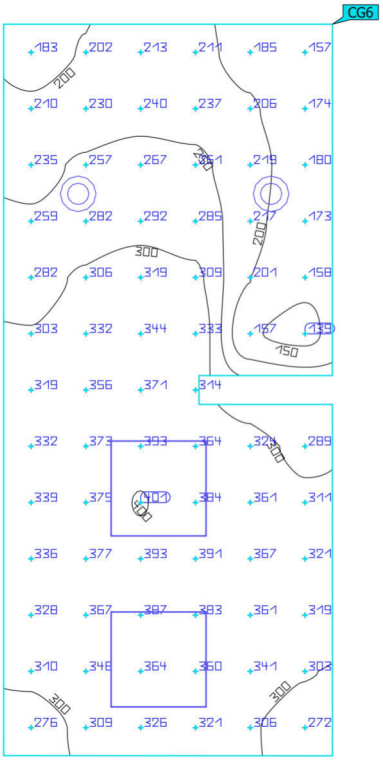
Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Plano útil (11) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	406 lx (≥ 300 lx) ✓	114 lx	648 lx	0.28	0.18	WP4

Perfil de uso: Áreas públicas - Teatros, salas de conciertos, cines, instalaciones de entretenimiento, Vestuarios

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · 11

Superficie de cálculo 11



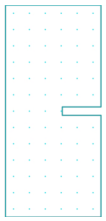


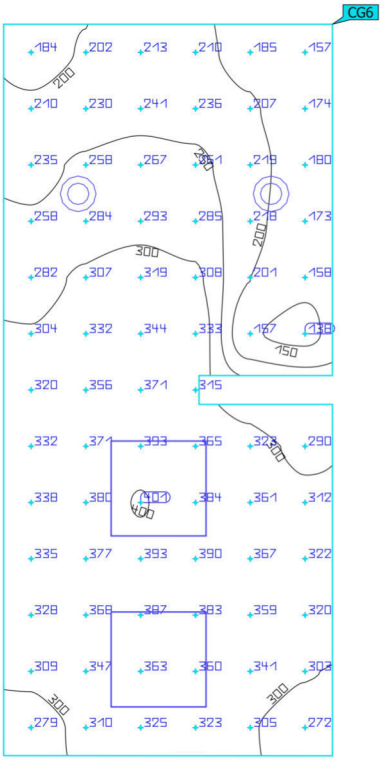
Propiedades	Ē	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Superficie de cálculo 11 Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m	294 lx	139 lx	401 lx	0.47	0.35	CG6

Perfil de uso: Áreas públicas - Teatros, salas de conciertos, cines, instalaciones de entretenimiento, Vestuarios

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · 11

Superficie de cálculo 11





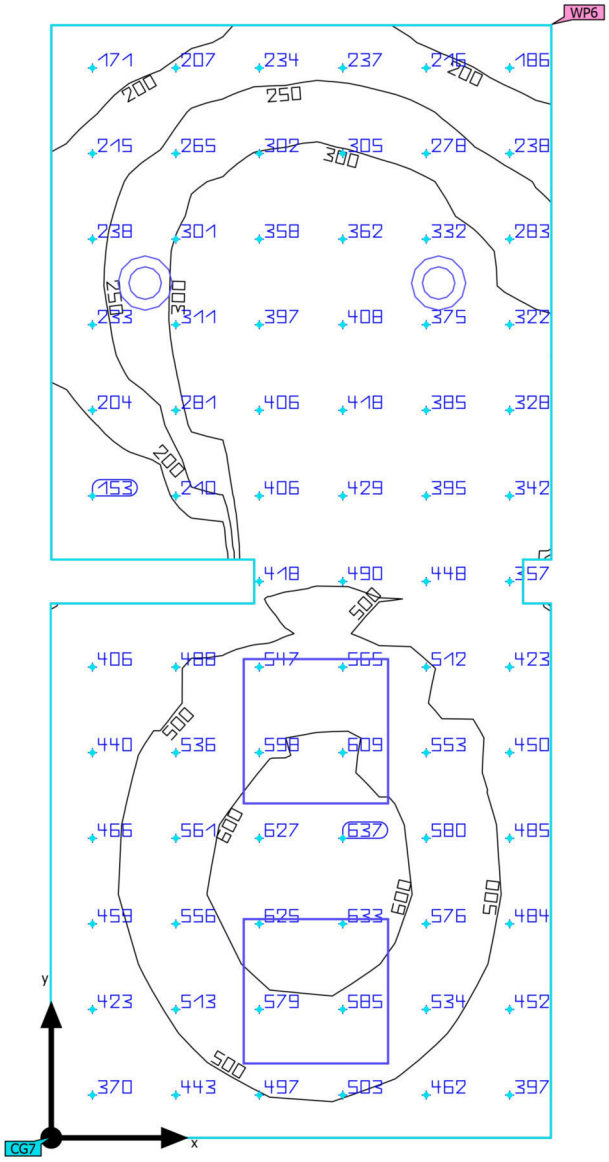
Propiedades	Ē	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Superficie de cálculo 11 Intensidad lumínica horizontal Altura: 0.000 m	294 lx	138 lx	401 lx	0.47	0.34	CG6

Perfil de uso: Áreas públicas - Teatros, salas de conciertos, cines, instalaciones de entretenimiento, Vestuarios

DIALux

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · 12

Resumen



Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · 12

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$\bar{E}_{perpendicular}$	405 lx	≥ 300 lx	✓	WP6
	g_1	0.28	-	-	WP6
Valores de consumo	Consumo	130 kWh/a	máx. 350 kWh/a	✓	
Local	Potencia específica de conexión	7.34 W/m²	-	-	
		1.81 W/m²/100 lx	-	-	

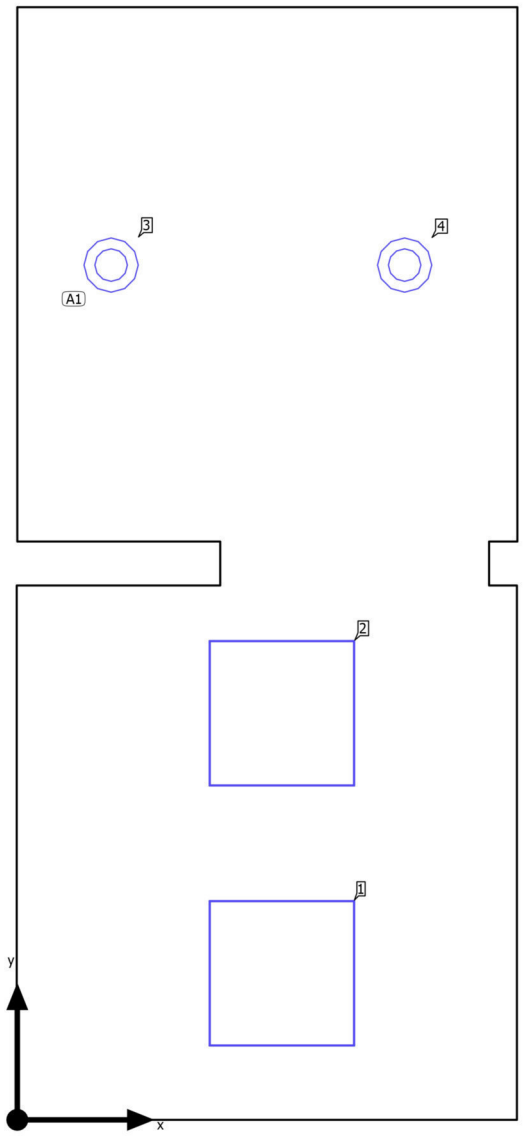
Perfil de uso: Áreas públicas - Teatros, salas de conciertos, cines, instalaciones de entretenimiento, Vestuarios

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
2	Dextra	BTEC Secure	BTECSE BLK L13	8.6 W	785 lm	91.3 lm/W
2	Gewiss	GWF1610MT840	ELIA PL BACKLIT M2 60x60 840 OPAL ON/OFF	25.0 W	3301 lm	132.0 lm/W

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · 12

Plano de situación de luminarias

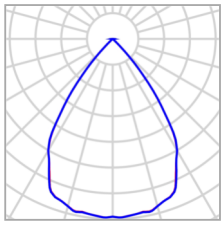


Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · 12

Plano de situación de luminarias







Fabricante	Dextra	P	8.6 W
N° de artículo	BTEC Secure	$\Phi_{Luminaria}$	785 lm
Nombre del artículo	BTECSE BLK L13		
Lámpara	1x BTEC SECURE UGR		

2 x Dextra Group PLC BTECSE BLK L13

Tipo	Disposición en campo
1era Luminaria (X/Y/Z)	0.384 m / 3.500 m / 2.839 m
Dirección X	2 Uni., Centro - centro, 1.202 m
Dirección Y	1 Uni., Centro - centro, 2.612 m
Organización	A1

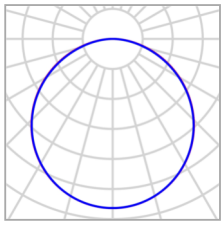
X	Y	Altura de montaje	Luminaria
0.384 m	3.500 m	2.839 m	3
1.586 m	3.500 m	2.839 m	4

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · 12

Plano de situación de luminarias







Fabricante	Gewiss	P	25.0 W
N° de artículo	GWF1610MT840	$\Phi_{Luminaria}$	3301 lm
Nombre del artículo	ELIA PL BACKLIT M2 60x60 840 OPAL ON/OFF		
Lámpara	1x LED		

Luminarias individuales

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1.083 m	0.600 m	2.500 m	1
1.083 m	1.665 m	2.500 m	2

DIALux

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · 12

Lista de luminarias

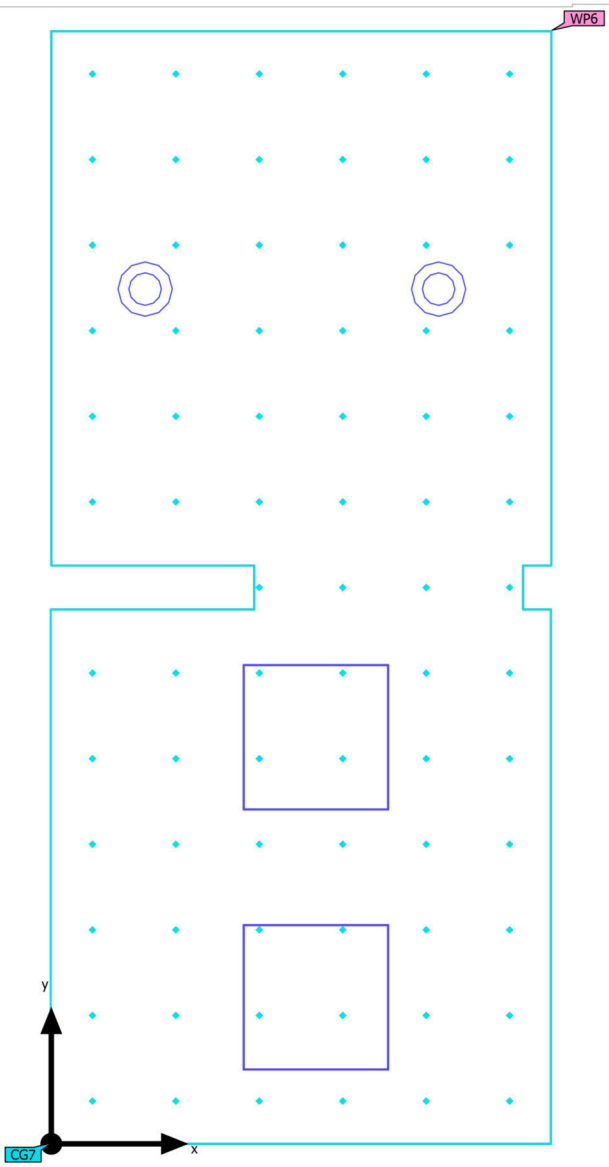
Φ_{total}	P_{total}	Rendimiento lumínico
8170 lm	67.2 W	121.6 lm/W

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
2	Dextra	BTEC Secure	BTECSE BLK L13	8.6 W	785 lm	91.3 lm/W
2	Gewiss	GWF1610MT840	ELIA PL BACKLIT M2 60x60 840 OPAL ON/OFF	25.0 W	3301 lm	132.0 lm/W

DIALux

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · 12

Objetos de cálculo



Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · 12

Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Plano útil (12) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	405 lx (≥ 300 lx) ✓	114 lx	646 lx	0.28	0.18	WP6

Superficie de cálculo

Propiedades	Ē	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Superficie de cálculo 12 Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m	293 lx	138 lx	402 lx	0.47	0.34	CG7
Superficie de cálculo 12 Intensidad lumínica horizontal Altura: 0.000 m	293 lx	139 lx	402 lx	0.47	0.35	CG7

Superficie de cálculo 12 (UGR)

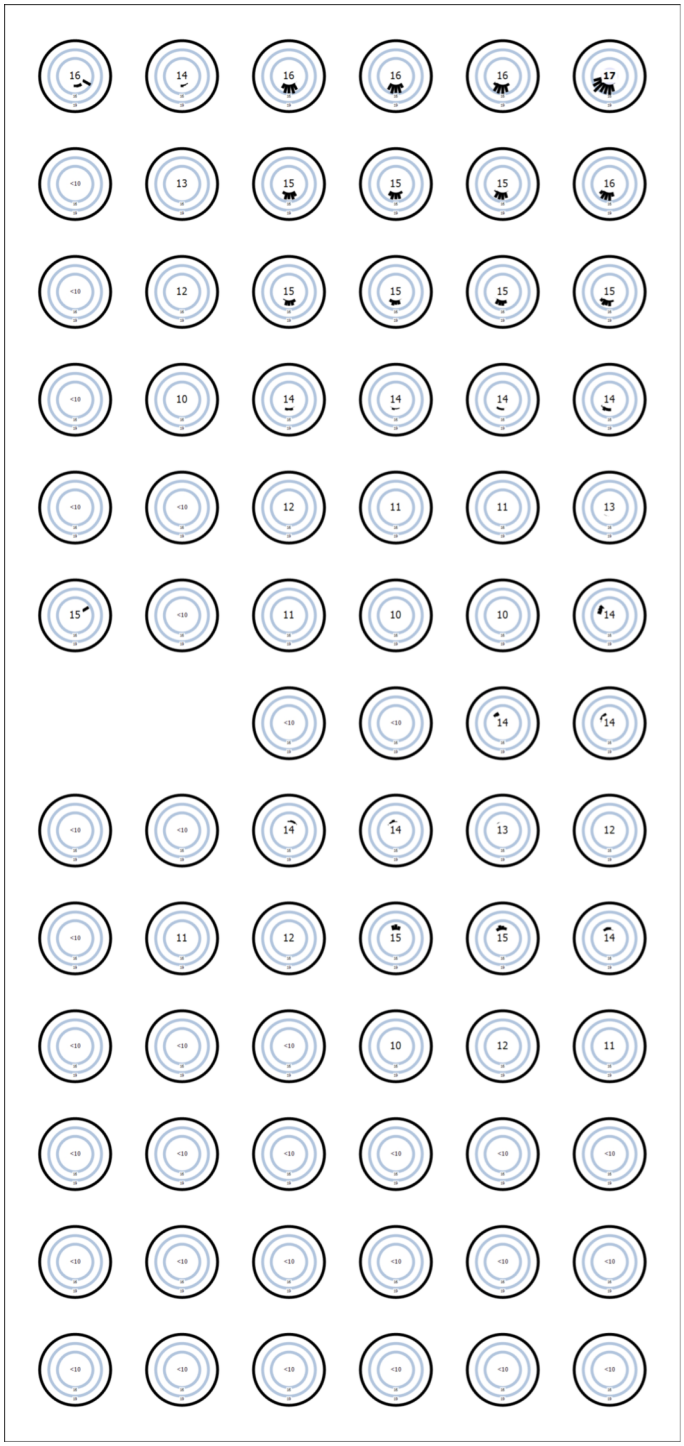
Máx. deslumbramiento a	225°
máx	17.4
Nominal	≤22.0
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	0.000 m
Índice	CG7

DIALux

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · 12

Objetos de cálculo

Superficie de cálculo 12 (UGR)



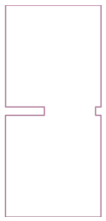
Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · 12

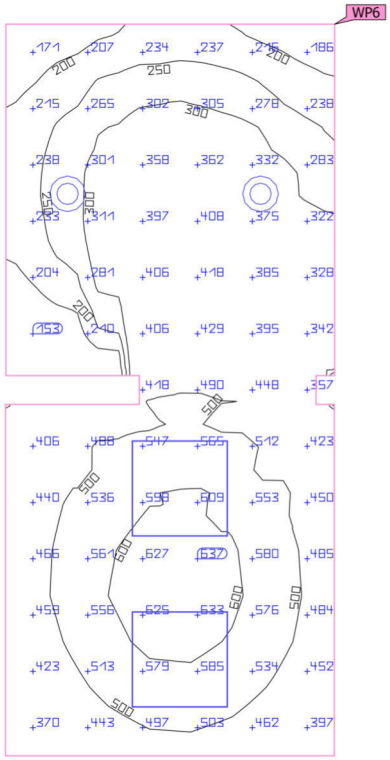
Objetos de cálculo

Perfil de uso: Áreas públicas - Teatros, salas de conciertos, cines, instalaciones de entretenimiento, Vestuarios

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · 12

Plano útil (12)



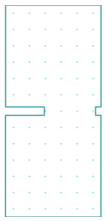


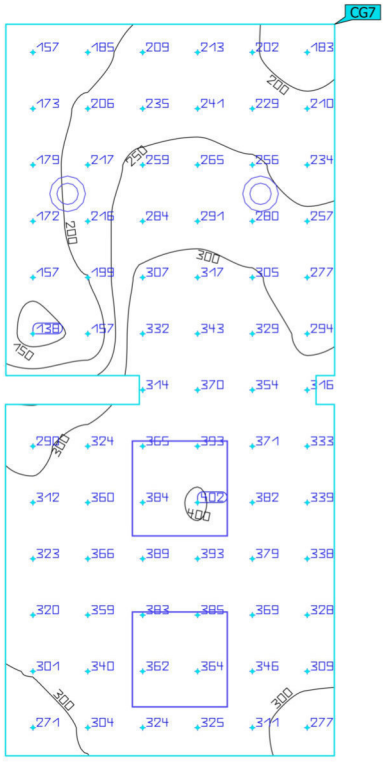
Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Plano útil (12) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	405 lx (≥ 300 lx) ✓	114 lx	646 lx	0.28	0.18	WP6

Perfil de uso: Áreas públicas - Teatros, salas de conciertos, cines, instalaciones de entretenimiento, Vestuarios

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · 12

Superficie de cálculo 12



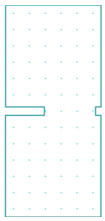


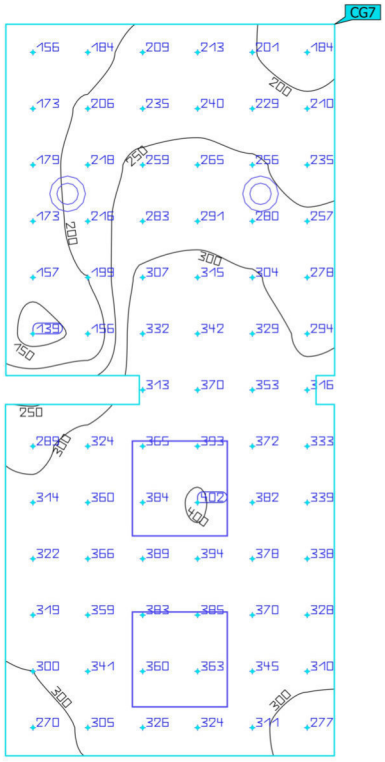
Propiedades	Ē	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Superficie de cálculo 12 Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m	293 lx	138 lx	402 lx	0.47	0.34	CG7

Perfil de uso: Áreas públicas - Teatros, salas de conciertos, cines, instalaciones de entretenimiento, Vestuarios

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · 12

Superficie de cálculo 12



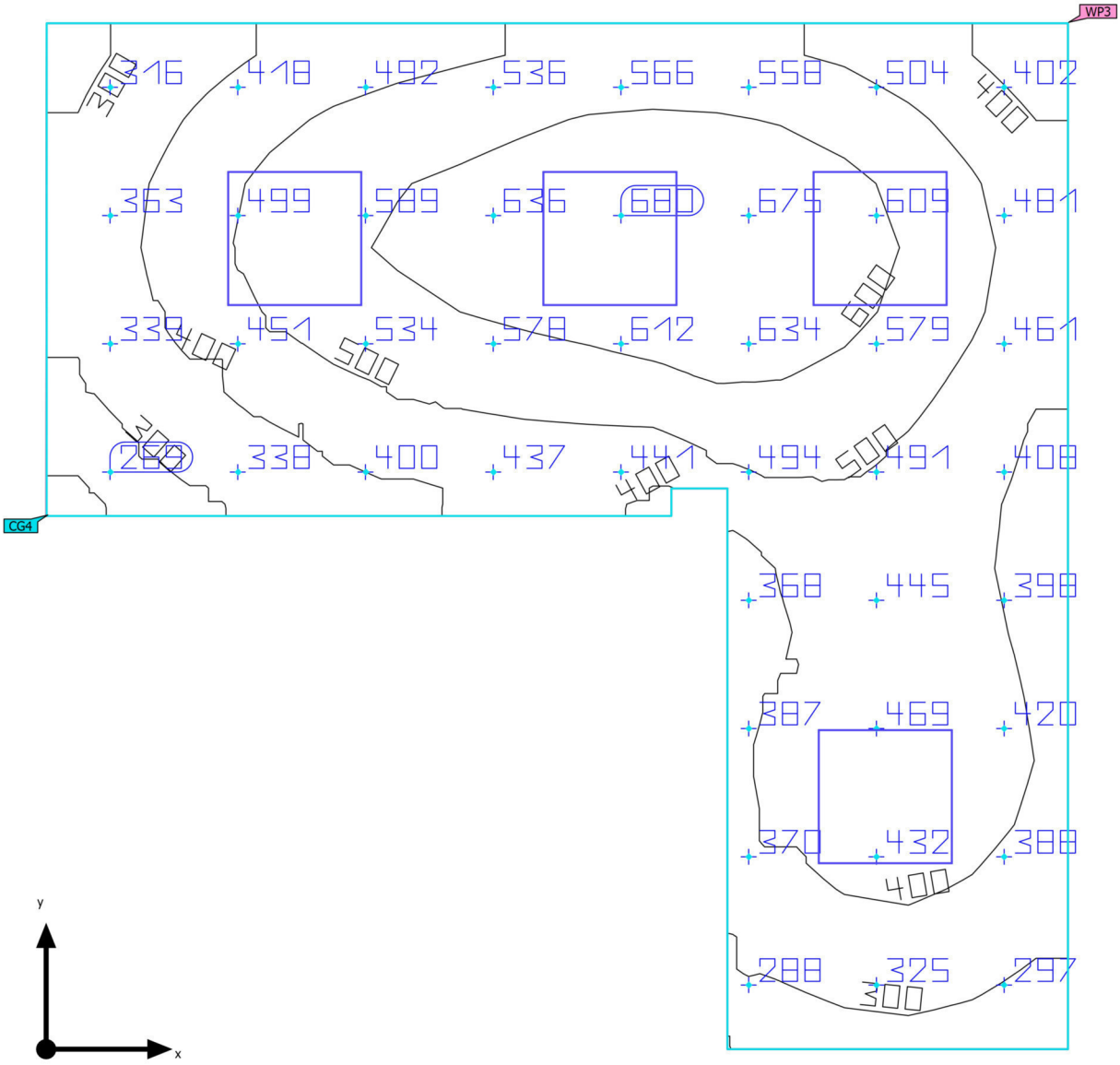


Propiedades	Ē	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Superficie de cálculo 12 Intensidad lumínica horizontal Altura: 0.000 m	293 lx	139 lx	402 lx	0.47	0.35	CG7

Perfil de uso: Áreas públicas - Teatros, salas de conciertos, cines, instalaciones de entretenimiento, Vestuarios

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · 13

Resumen



Base: 13.48 m² | Grado de reflexión: Techo: 70.0 %, Paredes: 50.0 %, Suelo: 20.0 % | Factor de degradación: 0.80 (Global) | Altura interior del local: 2.500 m | Altura de montaje: 2.500 m

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · 13

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$\bar{E}_{perpendicular}$	469 lx	≥ 300 lx	✓	WP3
	g_1	0.51	-	-	WP3
Valores de consumo	Consumo	190 kWh/a	máx. 500 kWh/a	✓	
Local	Potencia específica de conexión	7.42 W/m²	-	-	
		1.58 W/m²/100 lx	-	-	

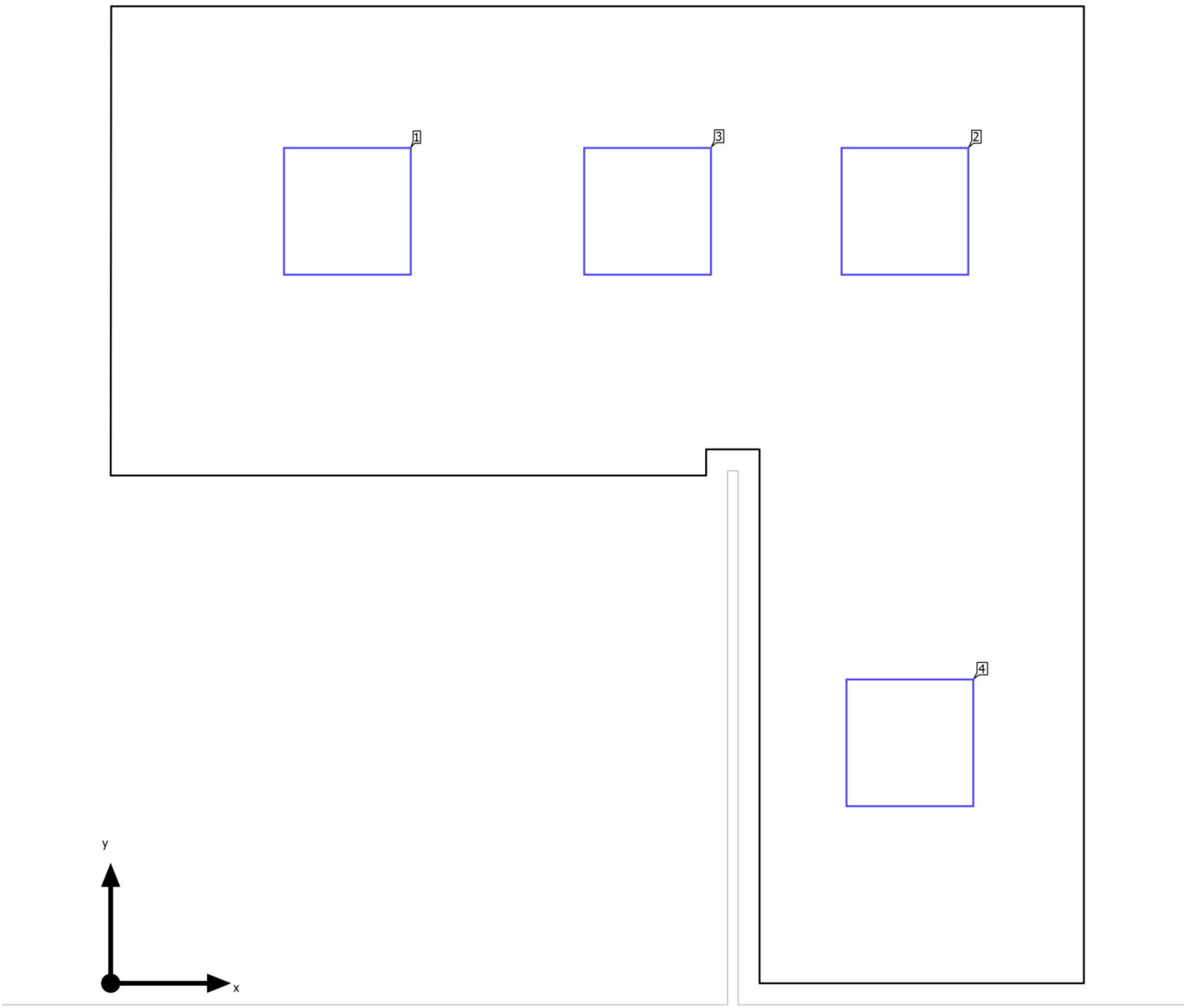
Perfil de uso: Áreas públicas - Teatros, salas de conciertos, cines, instalaciones de entretenimiento, Vestuarios

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
4	Gewiss	GWF1610MT840	ELIA PL BACKLIT M2 60x60 840 OPAL ON/OFF	25.0 W	3301 lm	132.0 lm/W

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · 13

Plano de situación de luminarias

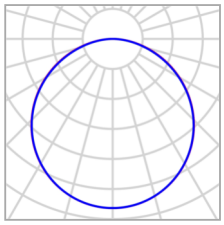


Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · 13

Plano de situación de luminarias







Fabricante	Gewiss	P	25.0 W
N° de artículo	GWF1610MT840	$\Phi_{Luminaria}$	3301 lm
Nombre del artículo	ELIA PL BACKLIT M2 60x60 840 OPAL ON/OFF		
Lámpara	1x LED		

Luminarias individuales

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1.104 m	3.600 m	2.500 m	1
3.704 m	3.600 m	2.500 m	2
2.504 m	3.600 m	2.500 m	3
3.727 m	1.121 m	2.500 m	4

DIALux

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · 13

Lista de luminarias

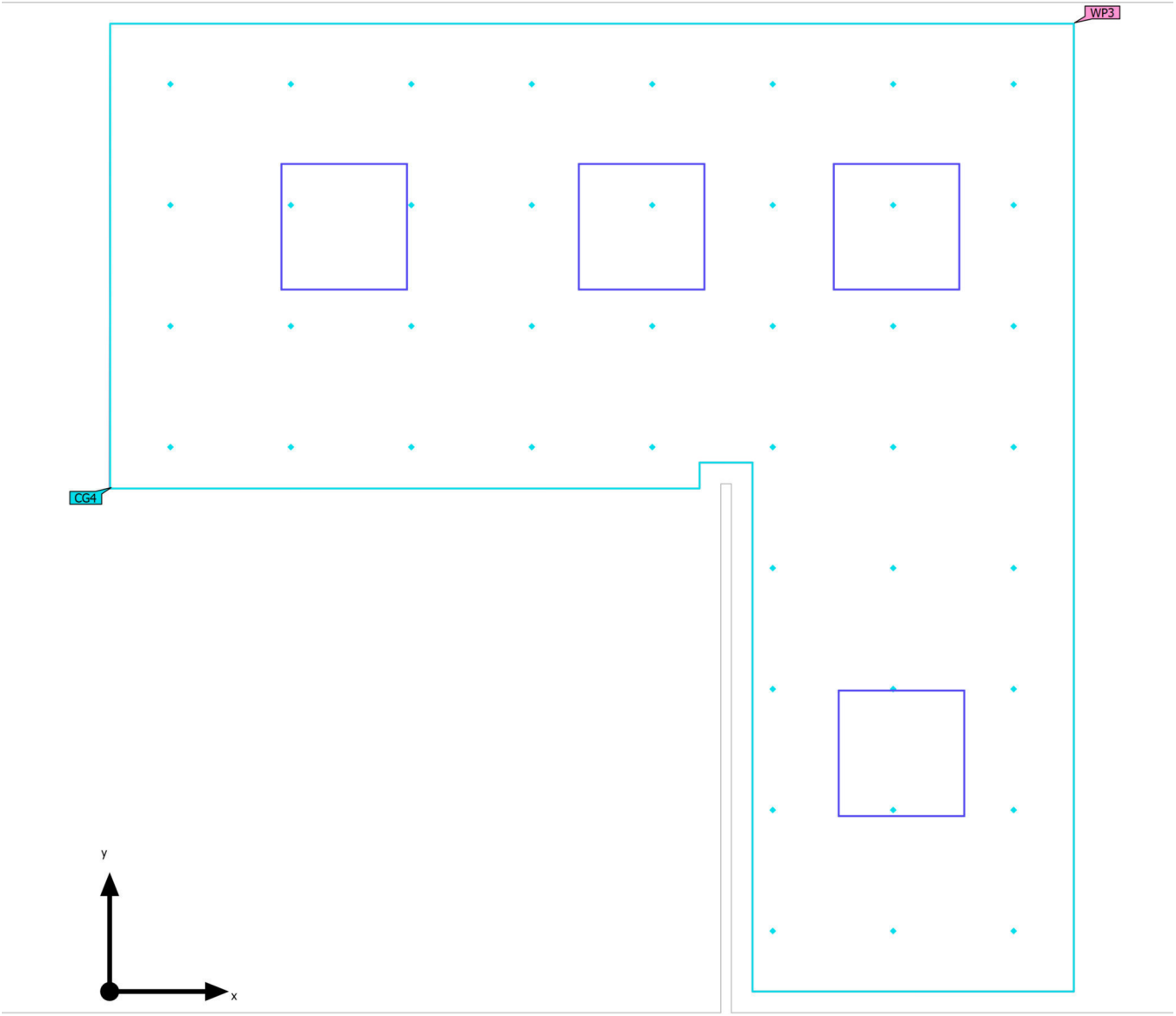
Φ_{total}	P_{total}	Rendimiento lumínico
13200 lm	100.0 W	132.0 lm/W

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
4	Gewiss	GWF1610MT840	ELIA PL BACKLIT M2 60x60 840 OPAL ON/OFF	25.0 W	3301 lm	132.0 lm/W

DIALux

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · 13

Objetos de cálculo



Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · 13

Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Plano útil (13) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	469 lx (≥ 300 lx) ✓	240 lx	695 lx	0.51	0.35	WP3

Superficie de cálculo

Propiedades	Ē	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Superficie de cálculo 13 Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m	342 lx	202 lx	464 lx	0.59	0.44	CG4
Superficie de cálculo 13 Intensidad lumínica horizontal Altura: 0.000 m	342 lx	203 lx	463 lx	0.59	0.44	CG4

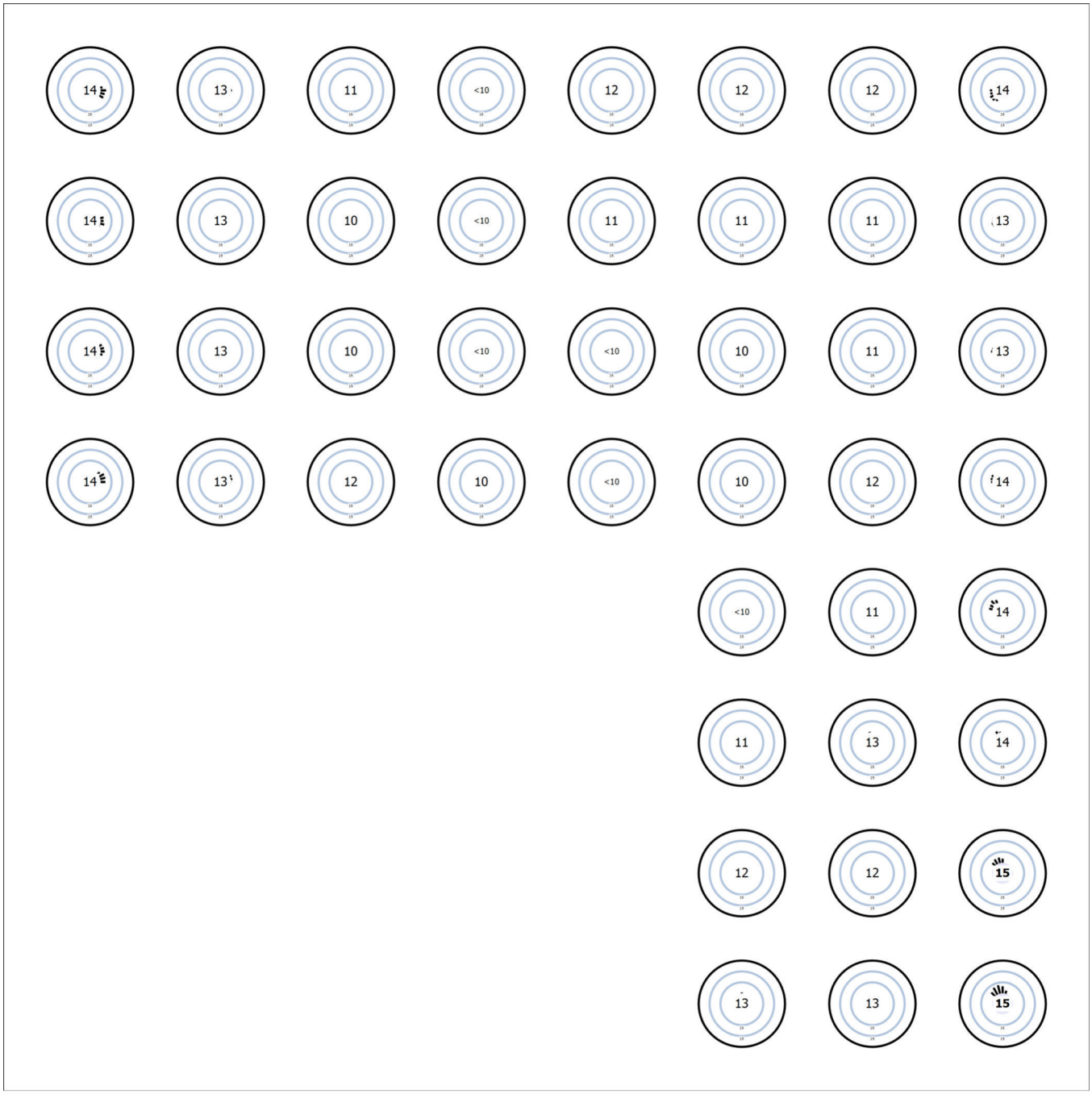
Superficie de cálculo 13 (UGR)

Máx. deslumbramiento a	105°
máx	15.3
Nominal	≤22.0
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	0.000 m
Índice	CG4

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · 13

Objetos de cálculo

Superficie de cálculo 13 (UGR)



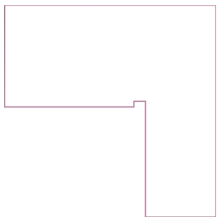
Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · 13

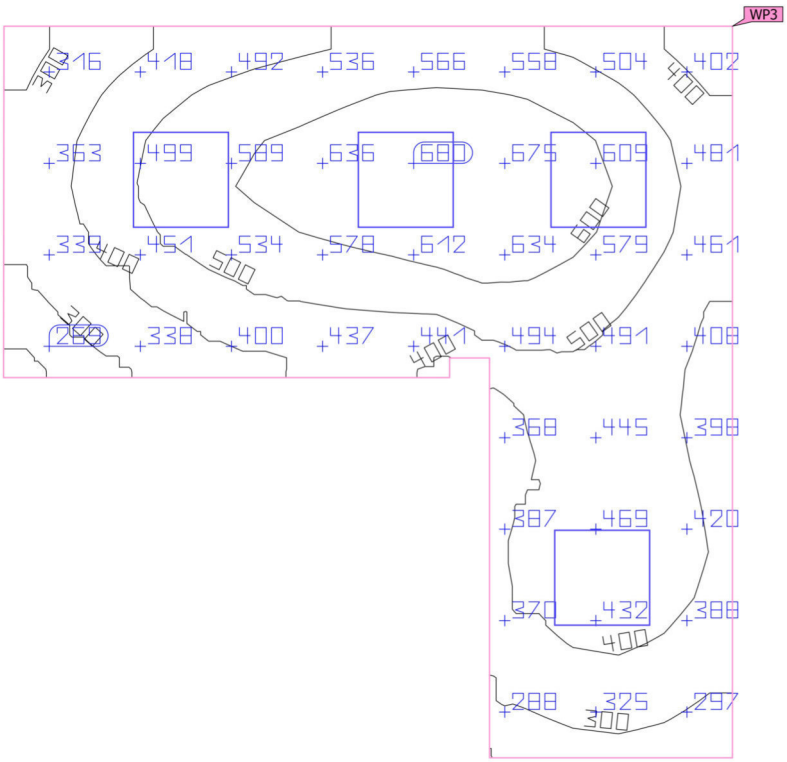
Objetos de cálculo

Perfil de uso: Áreas públicas - Teatros, salas de conciertos, cines, instalaciones de entretenimiento, Vestuarios

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · 13

Plano útil (13)



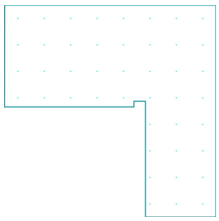


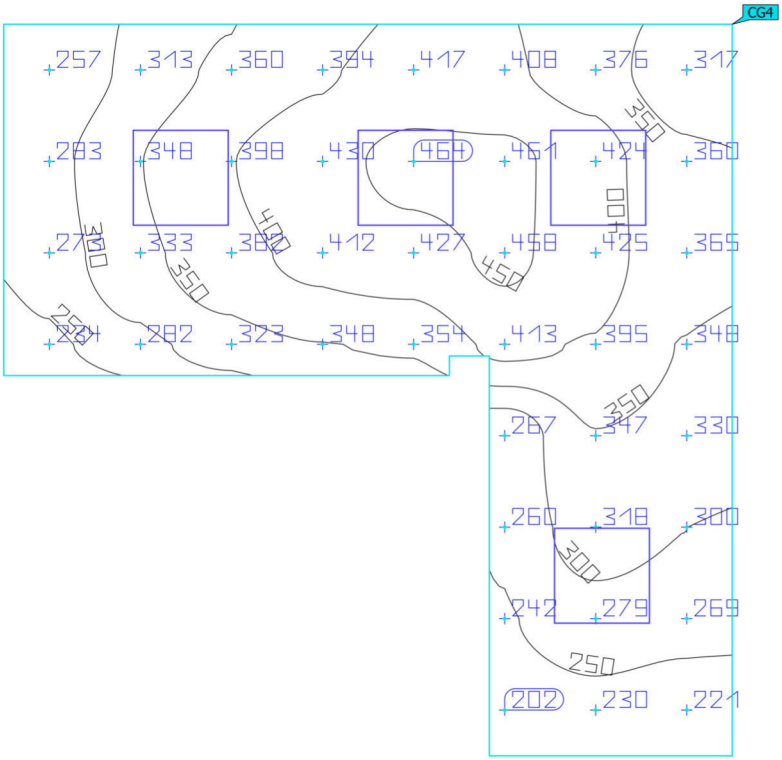
Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Plano útil (13) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	469 lx (≥ 300 lx) ✓	240 lx	695 lx	0.51	0.35	WP3

Perfil de uso: Áreas públicas - Teatros, salas de conciertos, cines, instalaciones de entretenimiento, Vestuarios

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · 13

Superficie de cálculo 13



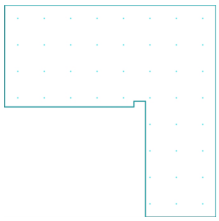


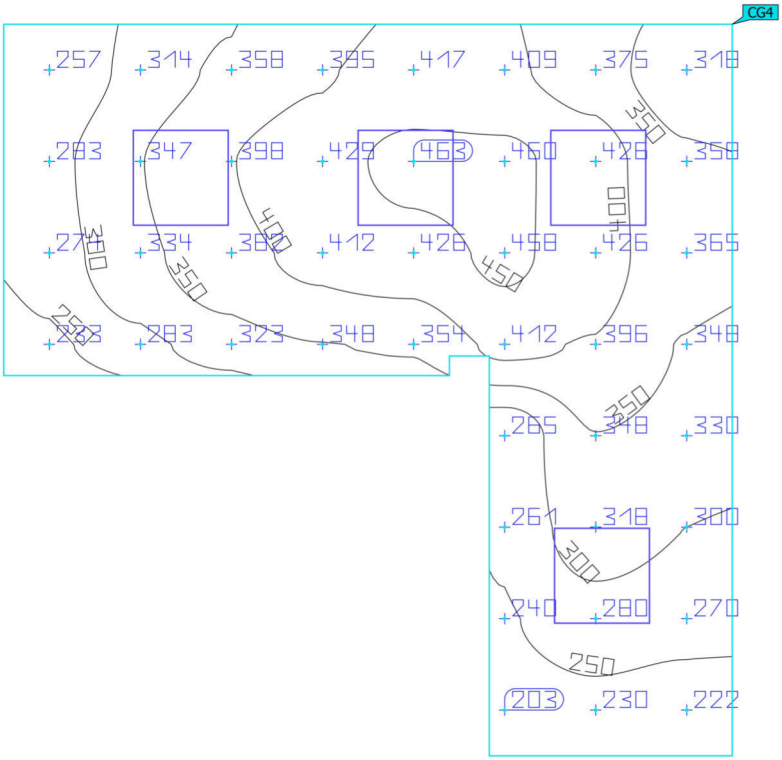
Propiedades	Ē	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Superficie de cálculo 13 Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m	342 lx	202 lx	464 lx	0.59	0.44	CG4

Perfil de uso: Áreas públicas - Teatros, salas de conciertos, cines, instalaciones de entretenimiento, Vestuarios

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · 13

Superficie de cálculo 13



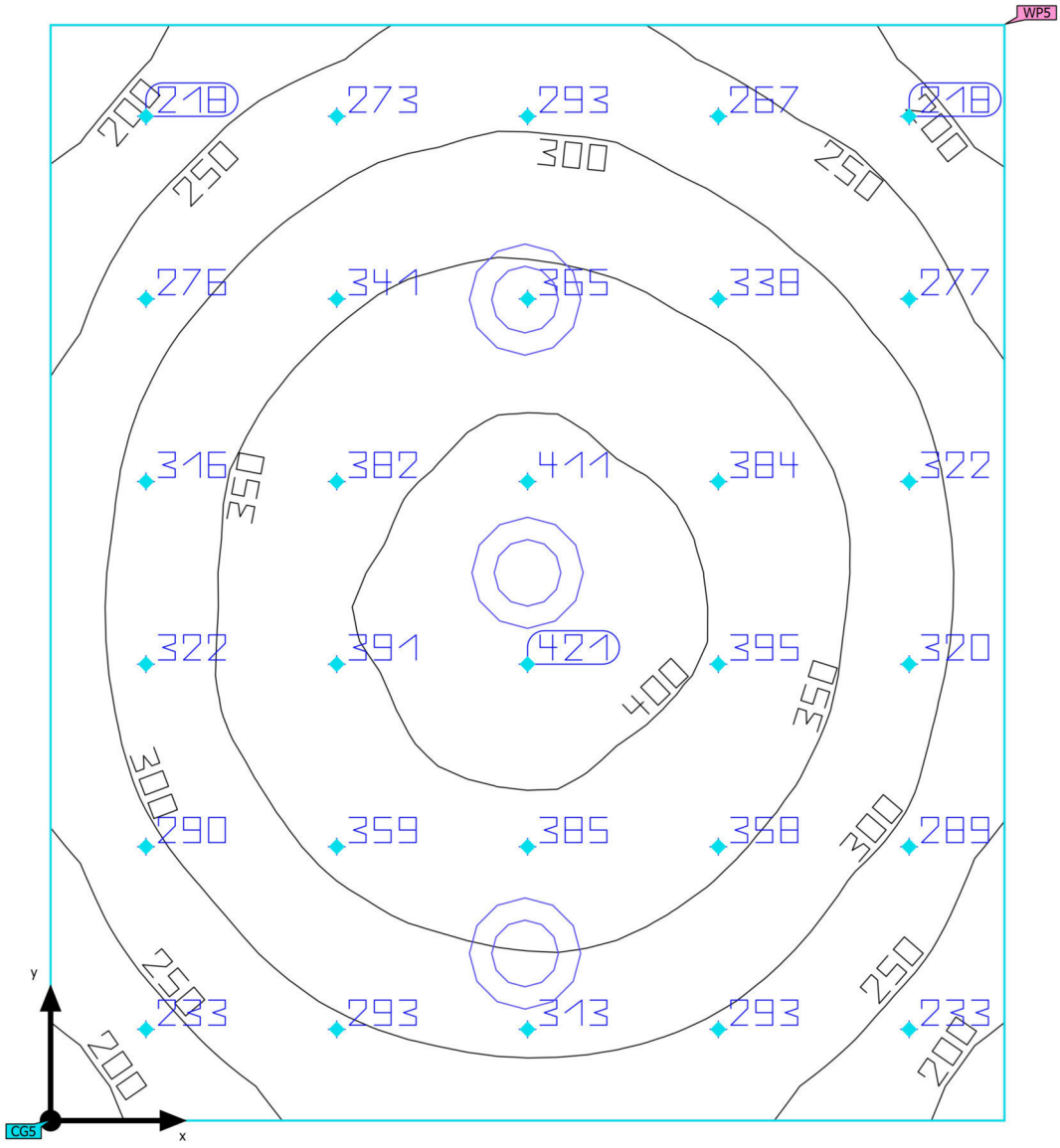


Propiedades	Ē	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Superficie de cálculo 13 Intensidad lumínica horizontal Altura: 0.000 m	342 lx	203 lx	463 lx	0.59	0.44	CG4

Perfil de uso: Áreas públicas - Teatros, salas de conciertos, cines, instalaciones de entretenimiento, Vestuarios

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · 14

Resumen



Base: 4.17 m² | Grado de reflexión: Techo: 70.0 %, Paredes: 50.0 %, Suelo: 20.0 % | Factor de degradación: 0.80 (Global) | Altura interior del local: 2.500 m | Altura de montaje: 2.839 m

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · 14

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$\bar{E}_{perpendicular}$	316 lx	≥ 300 lx	✓	WP5
	g_1	0.53	-	-	WP5
Valores de consumo	Consumo	50 kWh/a	máx. 150 kWh/a	✓	
Local	Potencia específica de conexión	6.19 W/m²	-	-	
		1.96 W/m²/100 lx	-	-	

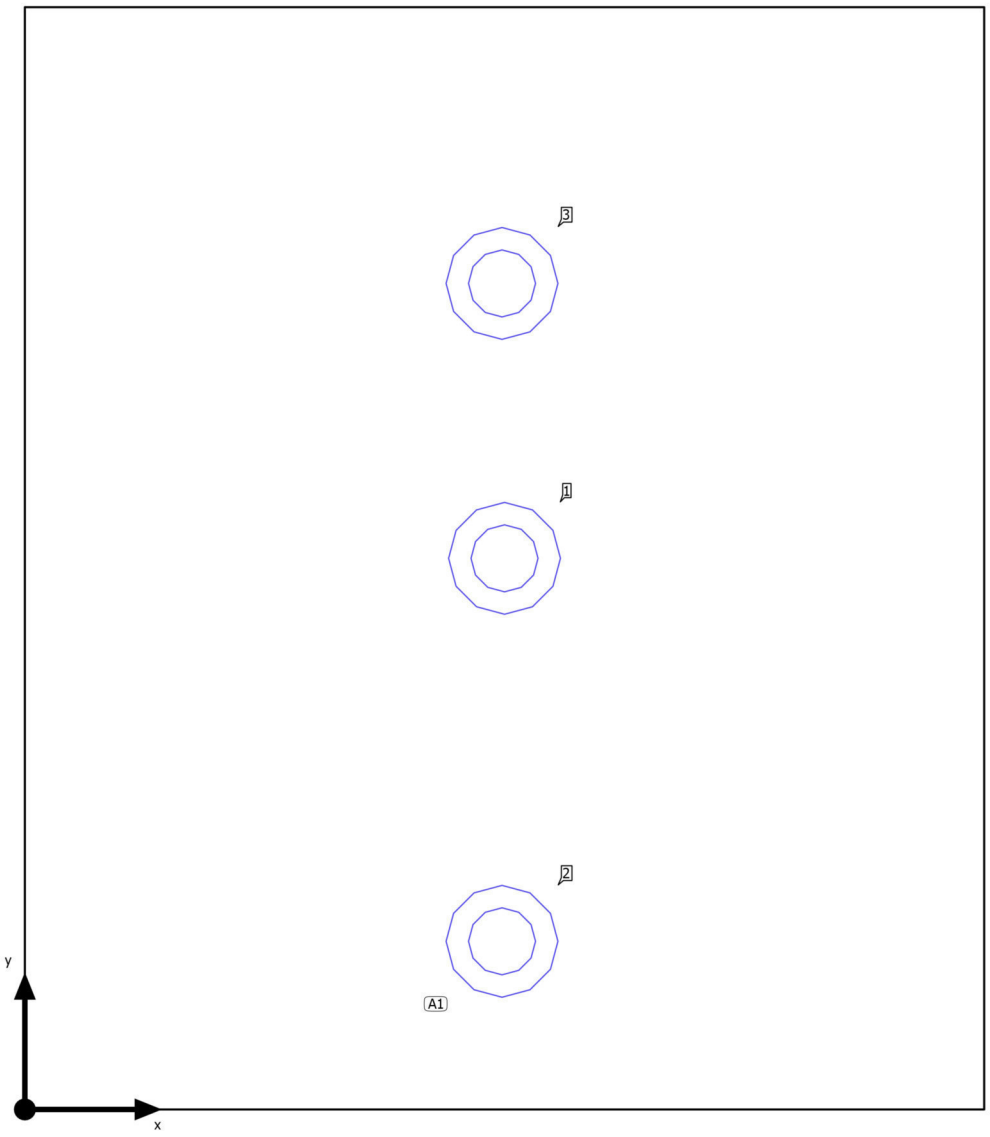
Perfil de uso: Áreas públicas - Teatros, salas de conciertos, cines, instalaciones de entretenimiento, Vestuarios

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
3	Dextra	BTEC Secure	BTECSE BLK L13	8.6 W	785 lm	91.3 lm/W

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · 14

Plano de situación de luminarias

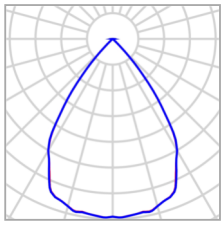


Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · 14

Plano de situación de luminarias







Fabricante	Dextra	P	8.6 W
N° de artículo	BTEC Secure	$\Phi_{Luminaria}$	785 lm
Nombre del artículo	BTECSE BLK L13		
Lámpara	1x BTEC SECURE UGR		

2 x Dextra Group PLC BTECSE BLK L13

Tipo	Disposición en campo
1era Luminaria (X/Y/Z)	0.947 m / 0.334 m / 2.839 m
Dirección X	1 Uni., Centro - centro, 2.403 m
Dirección Y	2 Uni., Centro - centro, 1.306 m
Organización	A1

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
0.947 m	0.334 m	2.839 m	2
0.947 m	1.640 m	2.839 m	3

Luminarias individuales

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
0.952 m	1.094 m	2.839 m	1

DIALux

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · 14

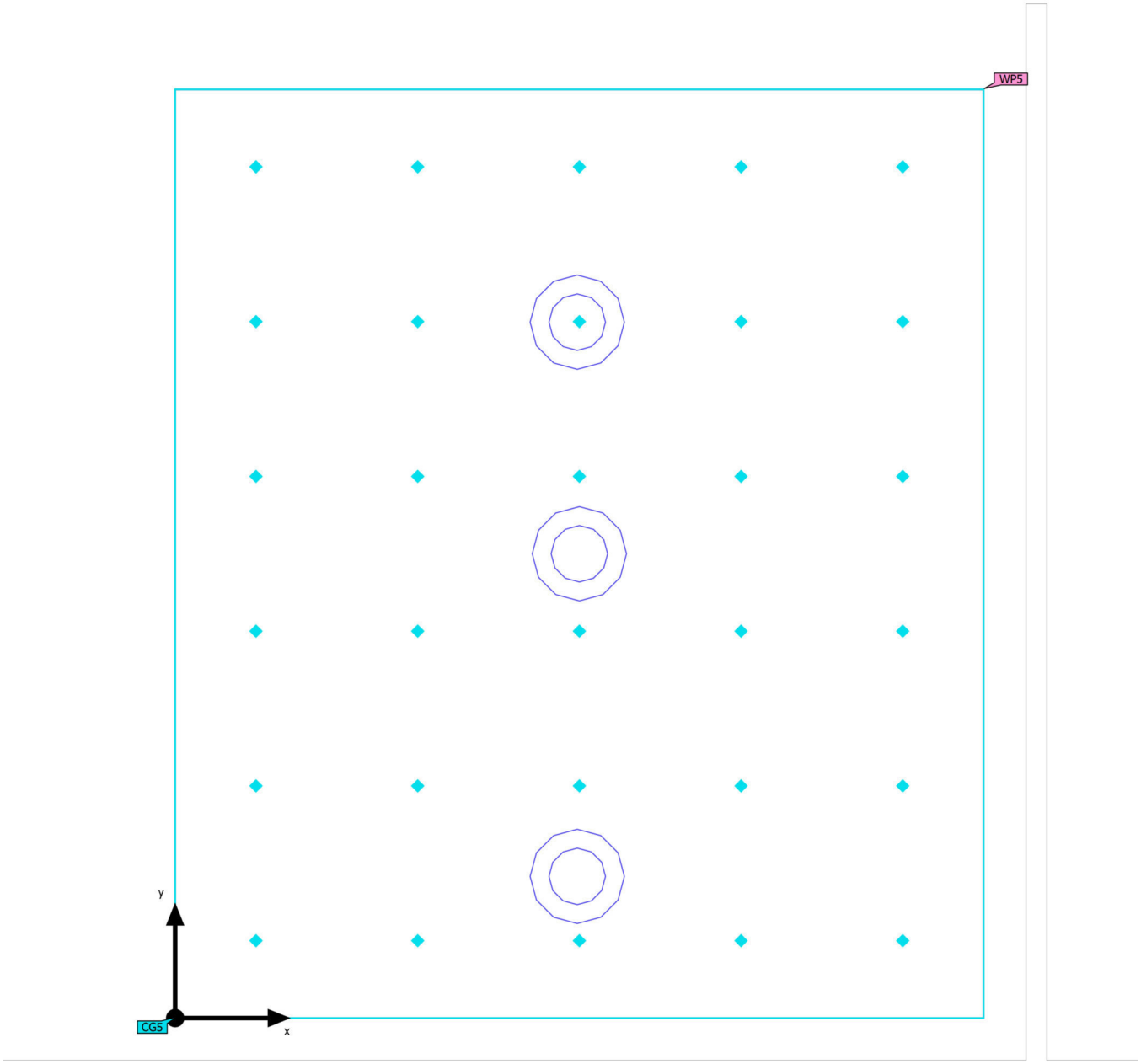
Lista de luminarias

Φ_{total}	P_{total}	Rendimiento lumínico
2355 lm	25.8 W	91.3 lm/W

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
3	Dextra	BTEC Secure	BTECSE BLK L13	8.6 W	785 lm	91.3 lm/W

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · 14

Objetos de cálculo



Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · 14

Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Plano útil (14) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	316 lx (≥ 300 lx) ✓	168 lx	422 lx	0.53	0.40	WP5

Superficie de cálculo

Propiedades	Ē	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Superficie de cálculo 14 Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m	224 lx	183 lx	256 lx	0.82	0.71	CG5
Superficie de cálculo 14 Intensidad lumínica horizontal Altura: 0.000 m	223 lx	183 lx	256 lx	0.82	0.71	CG5

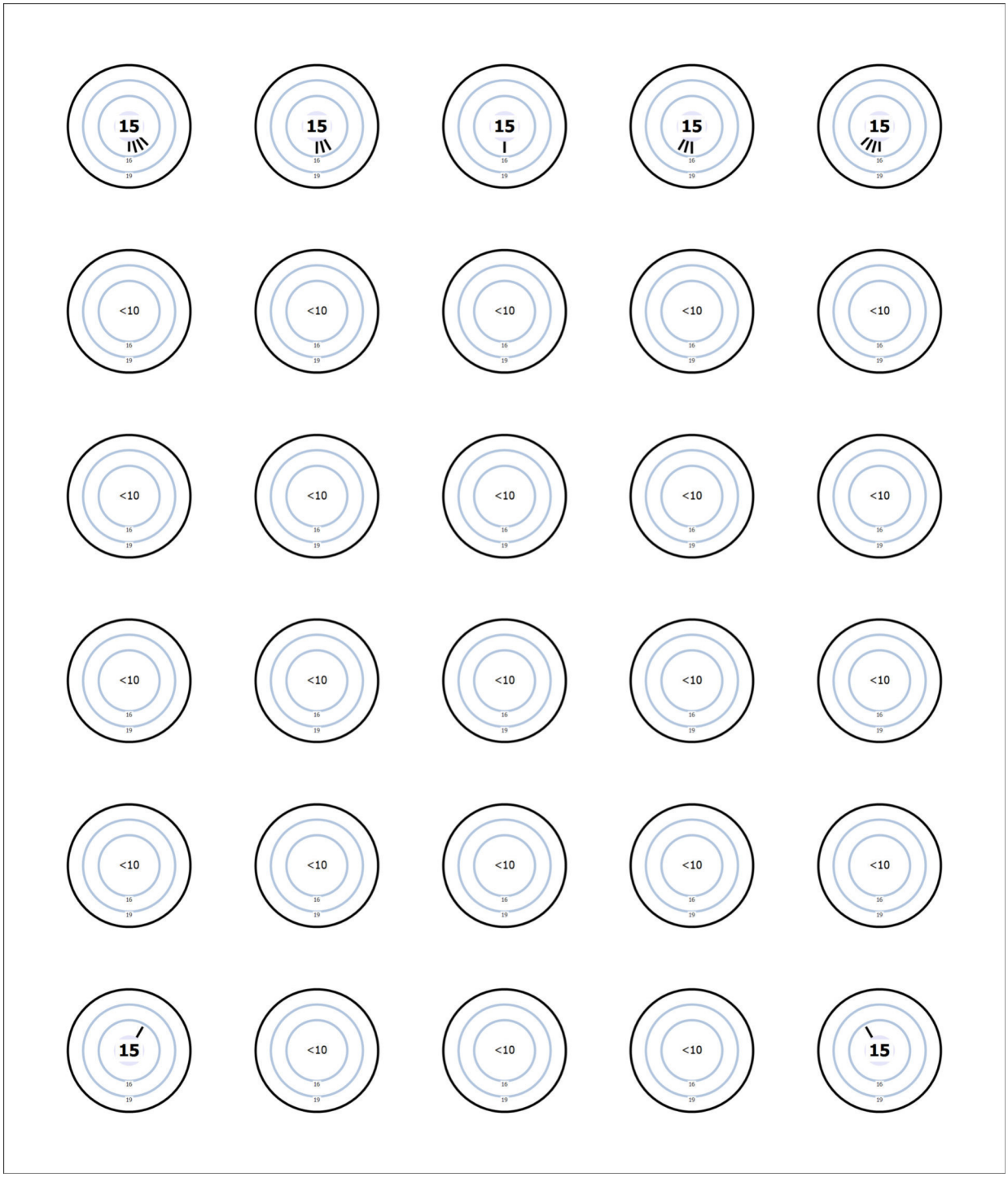
Superficie de cálculo 14 (UGR)

Máx. deslumbramiento a	60°
máx	15.3
Nominal	≤22.0
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	0.000 m
Índice	CG5

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · 14

Objetos de cálculo

Superficie de cálculo 14 (UGR)



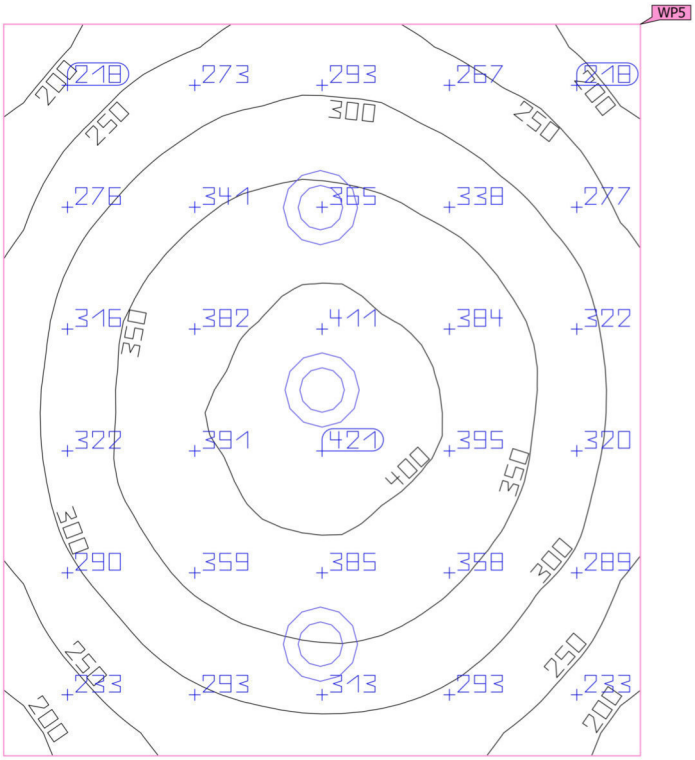
Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · 14

Objetos de cálculo

Perfil de uso: Áreas públicas - Teatros, salas de conciertos, cines, instalaciones de entretenimiento, Vestuarios

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · 14

Plano útil (14)



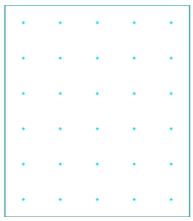
Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Plano útil (14) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	316 lx (≥ 300 lx) ✓	168 lx	422 lx	0.53	0.40	WP5

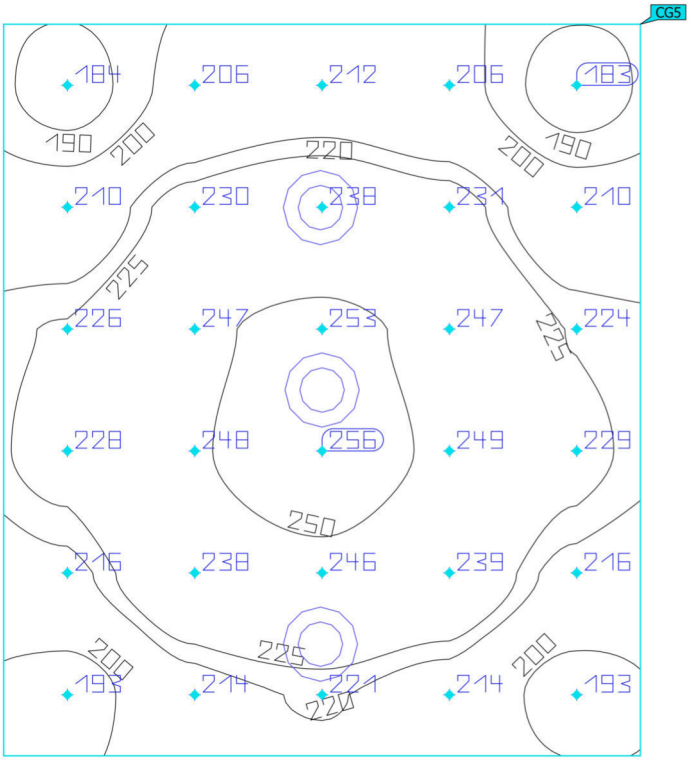
Perfil de uso: Áreas públicas - Teatros, salas de conciertos, cines, instalaciones de entretenimiento, Vestuarios

DIALux

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · 14

Superficie de cálculo 14



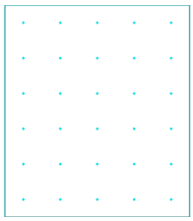


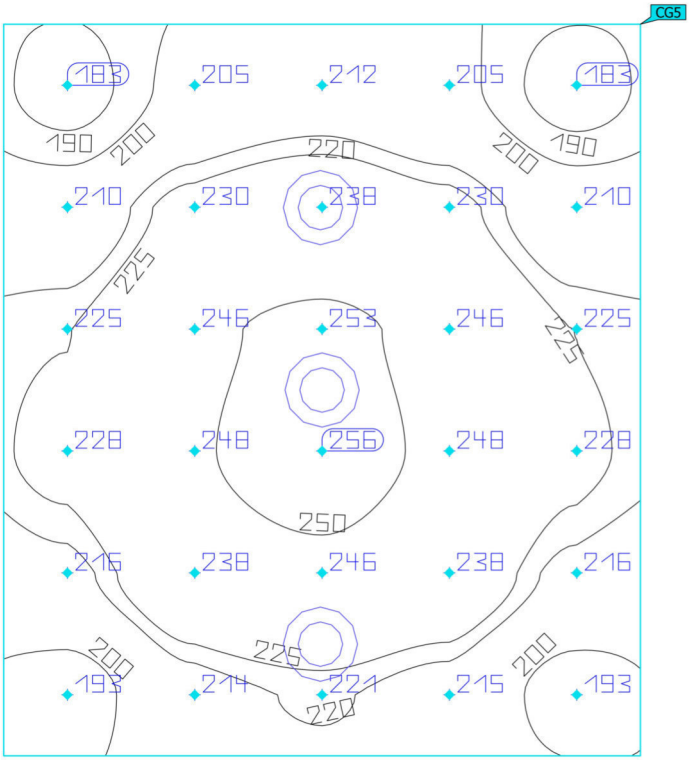
Propiedades	Ē	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Superficie de cálculo 14 Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m	224 lx	183 lx	256 lx	0.82	0.71	CG5

Perfil de uso: Áreas públicas - Teatros, salas de conciertos, cines, instalaciones de entretenimiento, Vestuarios

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · 14

Superficie de cálculo 14





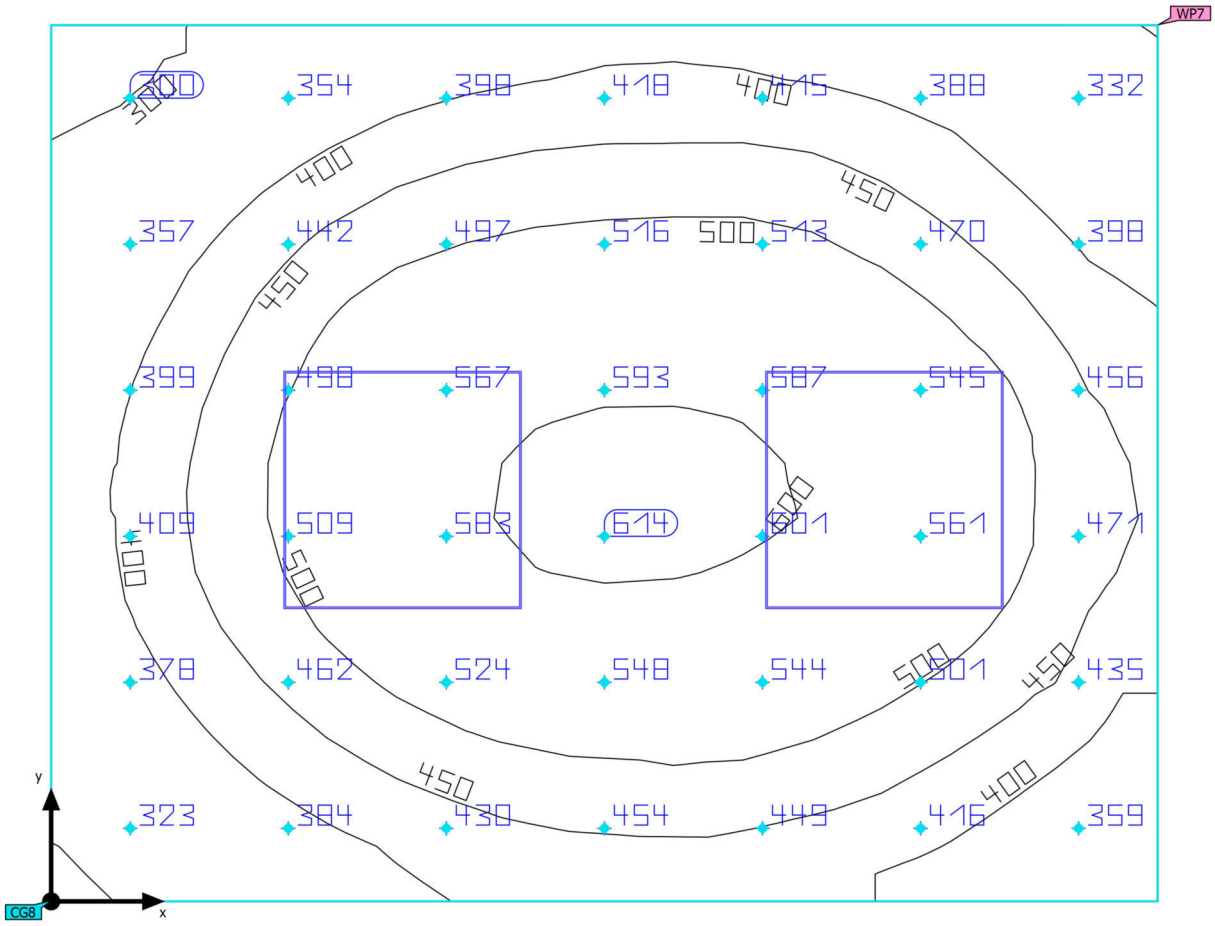
Propiedades	Ē	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Superficie de cálculo 14 Intensidad lumínica horizontal Altura: 0.000 m	223 lx	183 lx	256 lx	0.82	0.71	CG5

Perfil de uso: Áreas públicas - Teatros, salas de conciertos, cines, instalaciones de entretenimiento, Vestuarios

DIALux

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · 15

Resumen



Base: 6.10 m² | Grado de reflexión: Techo: 70.0 %, Paredes: 50.0 %, Suelo: 20.0 % | Factor de degradación: 0.80 (Global) | Altura interior del local: 2.500 m | Altura de montaje: 2.500 m

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · 15

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$\bar{E}_{perpendicular}$	462 lx	≥ 300 lx	✓	WP7
	g_1	0.59	-	-	WP7
Valores de consumo	Consumo	96 kWh/a	máx. 250 kWh/a	✓	
Local	Potencia específica de conexión	8.20 W/m²	-	-	
		1.78 W/m²/100 lx	-	-	

Perfil de uso: Áreas públicas - Teatros, salas de conciertos, cines, instalaciones de entretenimiento, Vestuarios

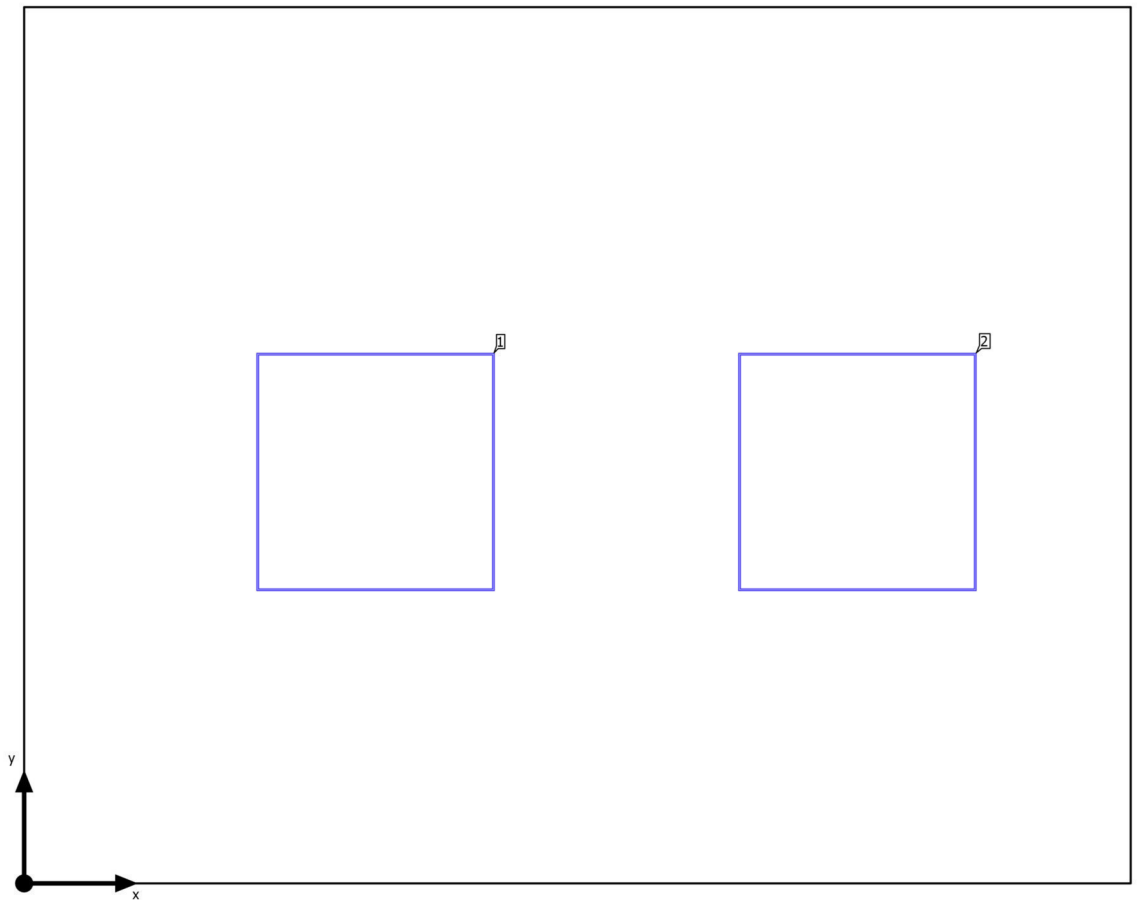
Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
2	Gewiss	GWF1610MT840	ELIA PL BACKLIT M2 60x60 840 OPAL ON/OFF	25.0 W	3301 lm	132.0 lm/W

DIALux

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · 15

Plano de situación de luminarias

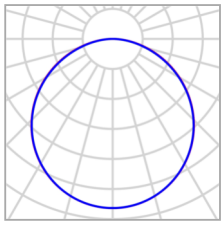


Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · 15

Plano de situación de luminarias







Fabricante	Gewiss	P	25.0 W
N° de artículo	GWF1610MT840	$\Phi_{Luminaria}$	3301 lm
Nombre del artículo	ELIA PL BACKLIT M2 60x60 840 OPAL ON/OFF		
Lámpara	1x LED		

Luminarias individuales

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
0.881 m	1.032 m	2.500 m	1
2.089 m	1.032 m	2.500 m	2

DIALux

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · 15

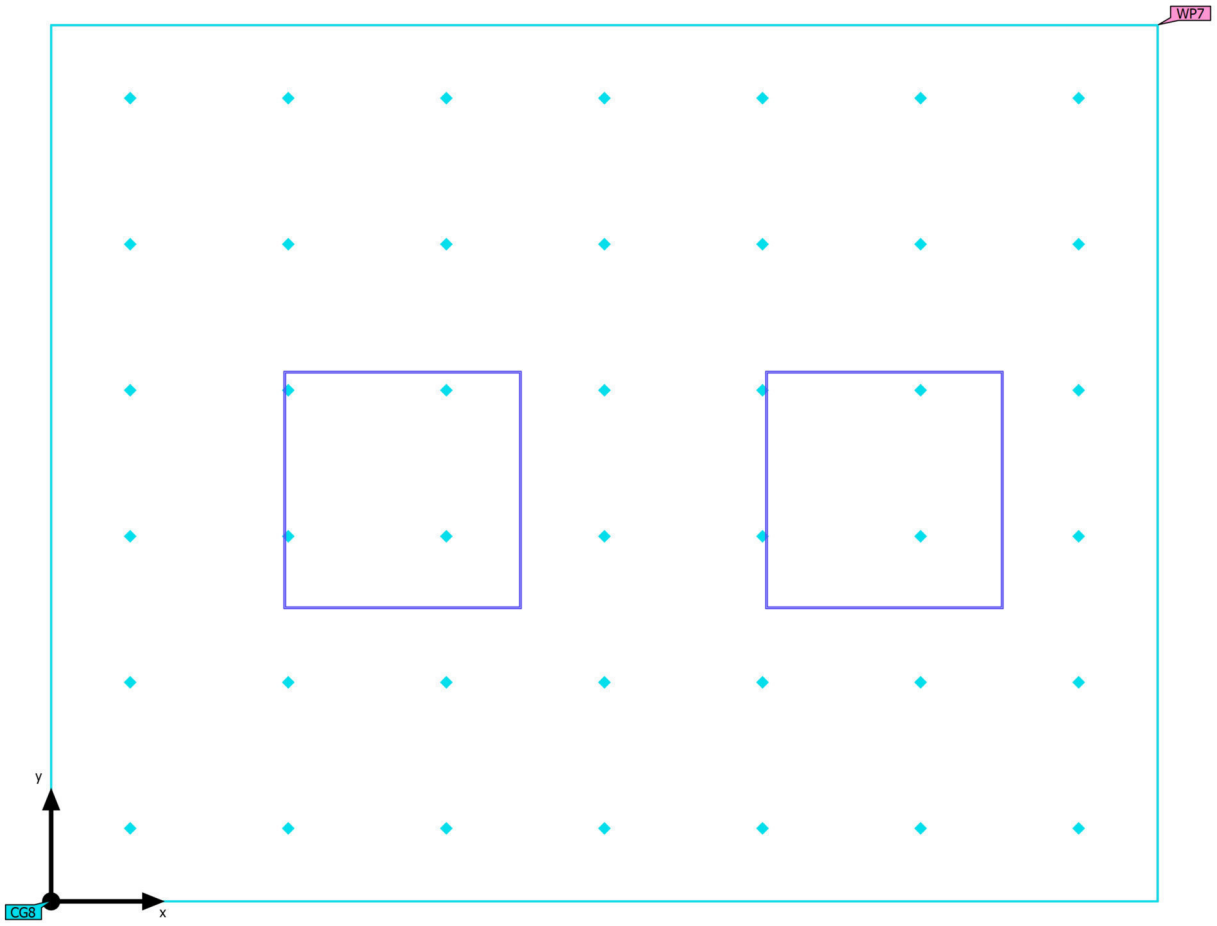
Lista de luminarias

Φ_{total}	P_{total}	Rendimiento lumínico
6600 lm	50.0 W	132.0 lm/W

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
2	Gewiss	GWF1610MT840	ELIA PL BACKLIT M2 60x60 840 OPAL ON/OFF	25.0 W	3301 lm	132.0 lm/W

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · 15

Objetos de cálculo



Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · 15

Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Plano útil (15) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	462 lx (≥ 300 lx) ✓	273 lx	618 lx	0.59	0.44	WP7

Superficie de cálculo

Propiedades	Ē	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Superficie de cálculo 15 Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m	316 lx	237 lx	377 lx	0.75	0.63	CG8
Superficie de cálculo 15 Intensidad lumínica horizontal Altura: 0.000 m	316 lx	240 lx	378 lx	0.76	0.63	CG8

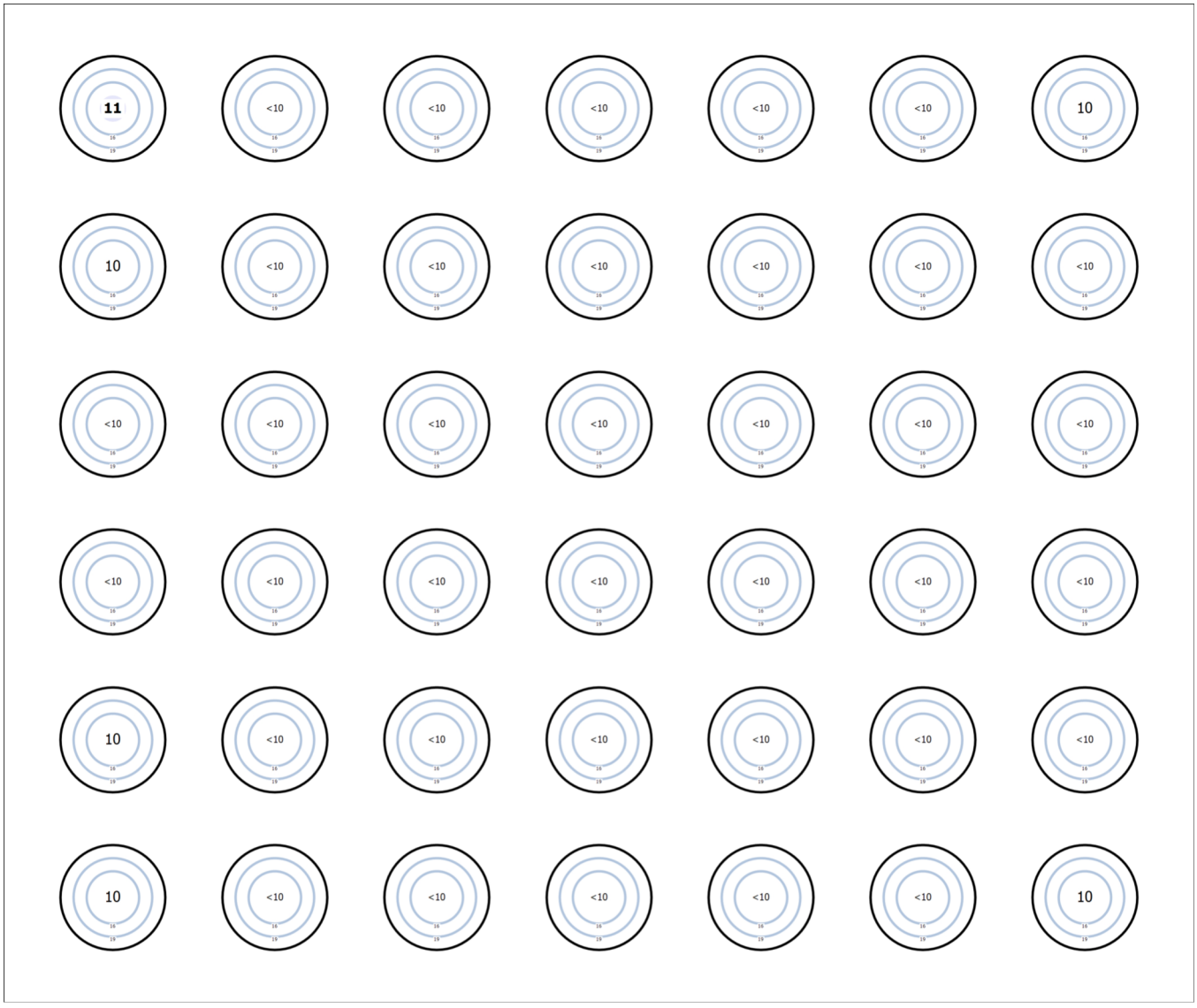
Superficie de cálculo 15 (UGR)

Máx. deslumbramiento a	345°
máx	10.6
Nominal	≤22.0
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	0.000 m
Índice	CG8

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · 15

Objetos de cálculo

Superficie de cálculo 15 (UGR)



Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · 15

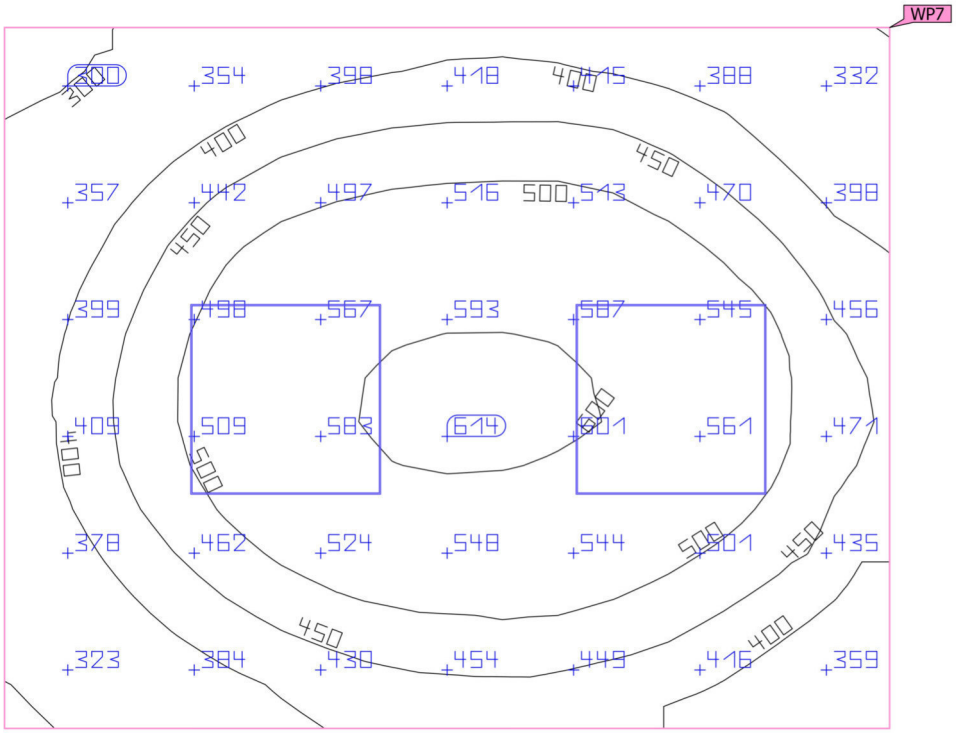
Objetos de cálculo

Perfil de uso: Áreas públicas - Teatros, salas de conciertos, cines, instalaciones de entretenimiento, Vestuarios

DIALux

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · 15

Plano útil (15)

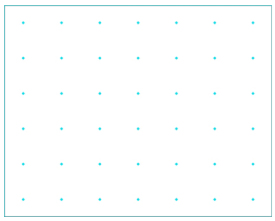


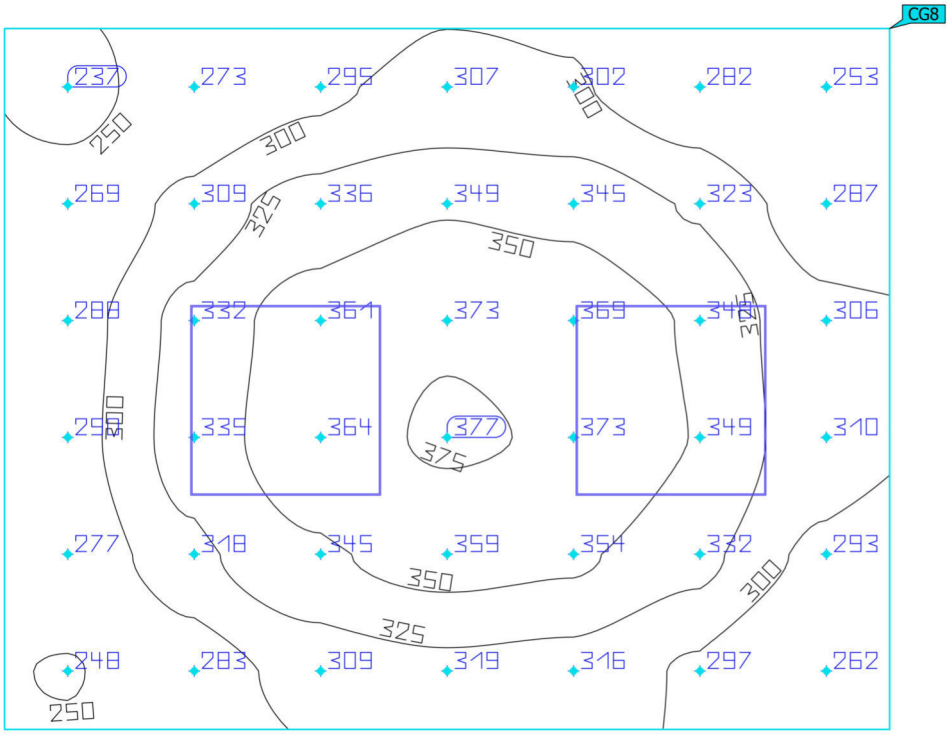
Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Plano útil (15) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	462 lx (≥ 300 lx) ✓	273 lx	618 lx	0.59	0.44	WP7

Perfil de uso: Áreas públicas - Teatros, salas de conciertos, cines, instalaciones de entretenimiento, Vestuarios

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · 15

Superficie de cálculo 15



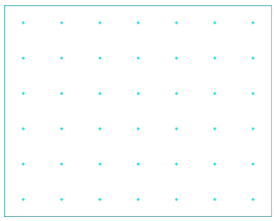


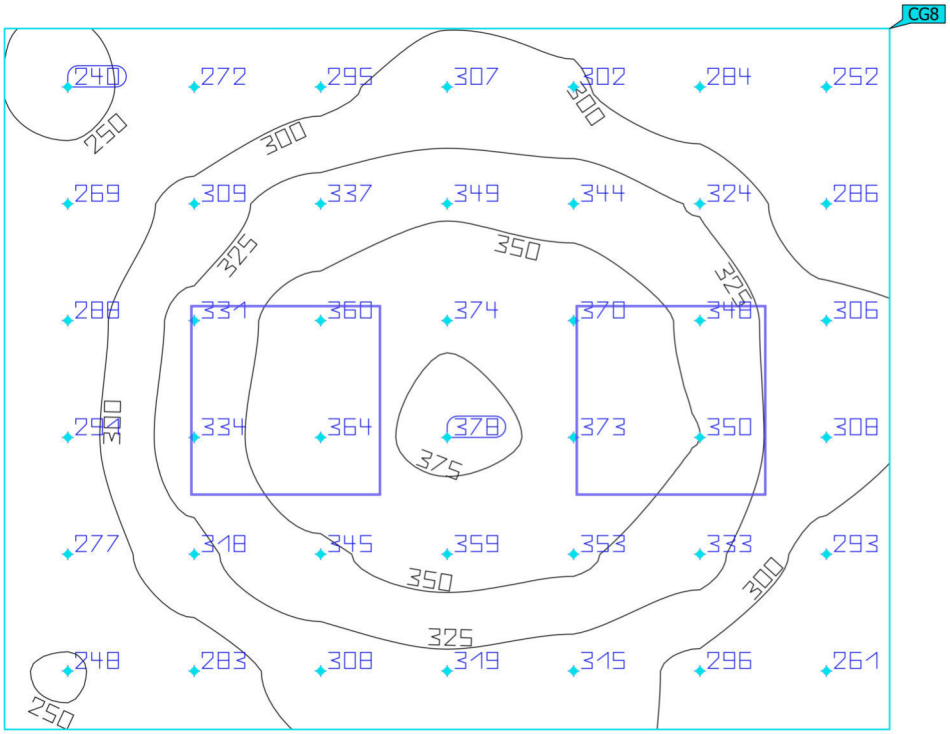
Propiedades	Ē	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Superficie de cálculo 15 Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m	316 lx	237 lx	377 lx	0.75	0.63	CG8

Perfil de uso: Áreas públicas - Teatros, salas de conciertos, cines, instalaciones de entretenimiento, Vestuarios

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · 15

Superficie de cálculo 15



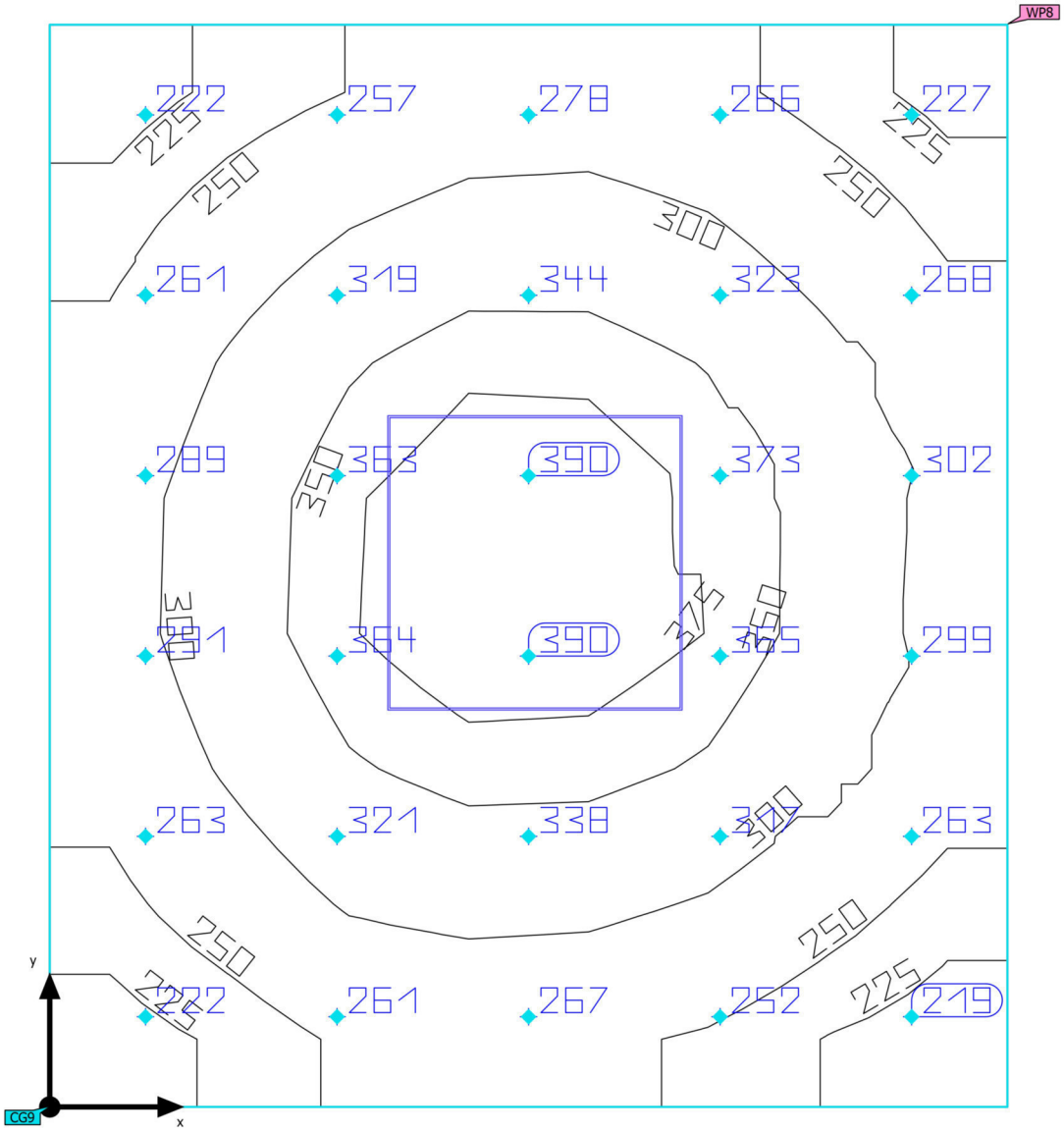


Propiedades	Ē	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Superficie de cálculo 15 Intensidad lumínica horizontal Altura: 0.000 m	316 lx	240 lx	378 lx	0.76	0.63	CG8

Perfil de uso: Áreas públicas - Teatros, salas de conciertos, cines, instalaciones de entretenimiento, Vestuarios

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · 16

Resumen



Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · 16

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$\bar{E}_{perpendicular}$	297 lx	≥ 200 lx	✓	WP8
	g_1	0.70	-	-	WP8
Valores de consumo	Consumo	25 kWh/a	máx. 150 kWh/a	✓	
Local	Potencia específica de conexión	5.90 W/m²	-	-	
		1.98 W/m²/100 lx	-	-	

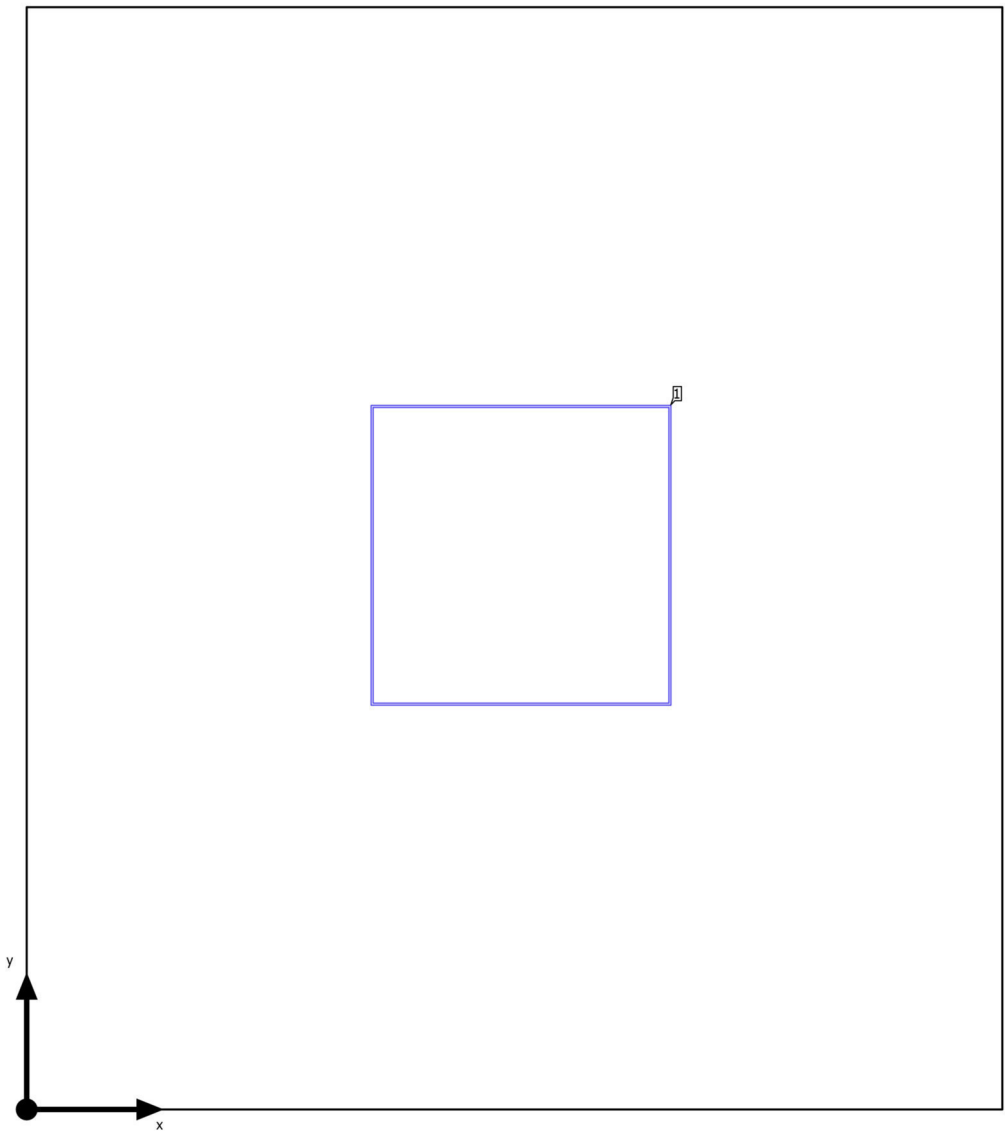
Perfil de uso: Áreas públicas - Teatros, salas de conciertos, cines, instalaciones de entretenimiento, Áreas de asientos - Mantenimiento, limpieza

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
1	Gewiss	GWF1610MT840	ELIA PL BACKLIT M2 60x60 840 OPAL ON/OFF	25.0 W	3301 lm	132.0 lm/W

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · 16

Plano de situación de luminarias

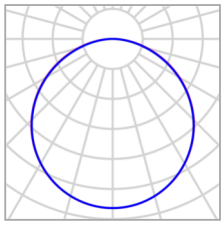


Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · 16

Plano de situación de luminarias







Fabricante	Gewiss	P	25.0 W
N° de artículo	GWF1610MT840	$\Phi_{Luminaria}$	3301 lm
Nombre del artículo	ELIA PL BACKLIT M2 60x60 840 OPAL ON/OFF		
Lámpara	1x LED		

Luminarias individuales

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
0.981 m	1.100 m	2.500 m	1

DIALux

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · 16

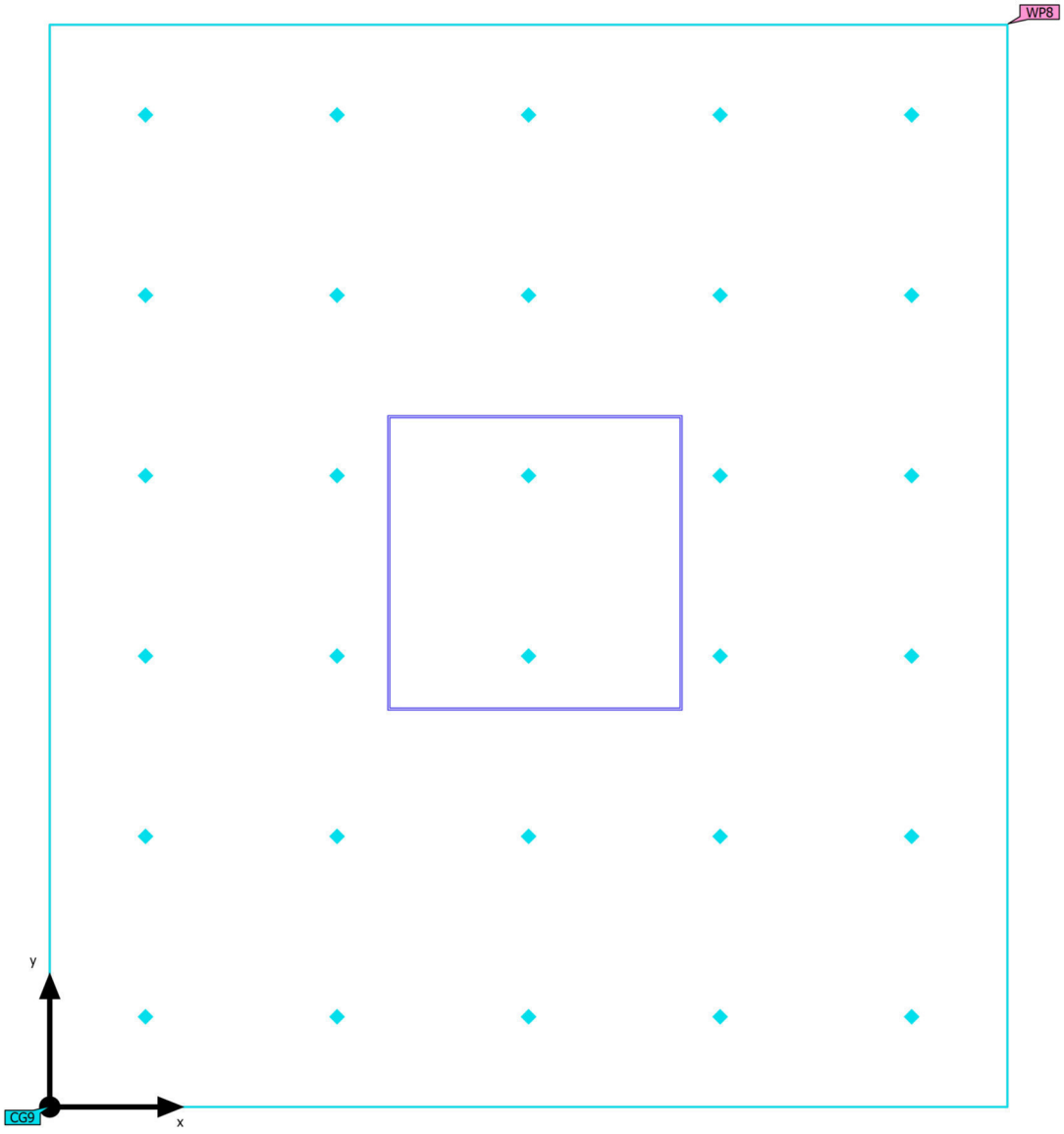
Lista de luminarias

Φ_{total}	P_{total}	Rendimiento lumínico
3300 lm	25.0 W	132.0 lm/W

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
1	Gewiss	GWF1610MT840	ELIA PL BACKLIT M2 60x60 840 OPAL ON/OFF	25.0 W	3301 lm	132.0 lm/W

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · 16

Objetos de cálculo



Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · 16

Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Plano útil (16) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	297 lx (≥ 200 lx) ✓	208 lx	395 lx	0.70	0.53	WP8

Superficie de cálculo

Propiedades	Ē	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Superficie de cálculo 16 Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m	191 lx	158 lx	223 lx	0.83	0.71	CG9
Superficie de cálculo 16 Intensidad lumínica horizontal Altura: 0.000 m	191 lx	158 lx	223 lx	0.83	0.71	CG9

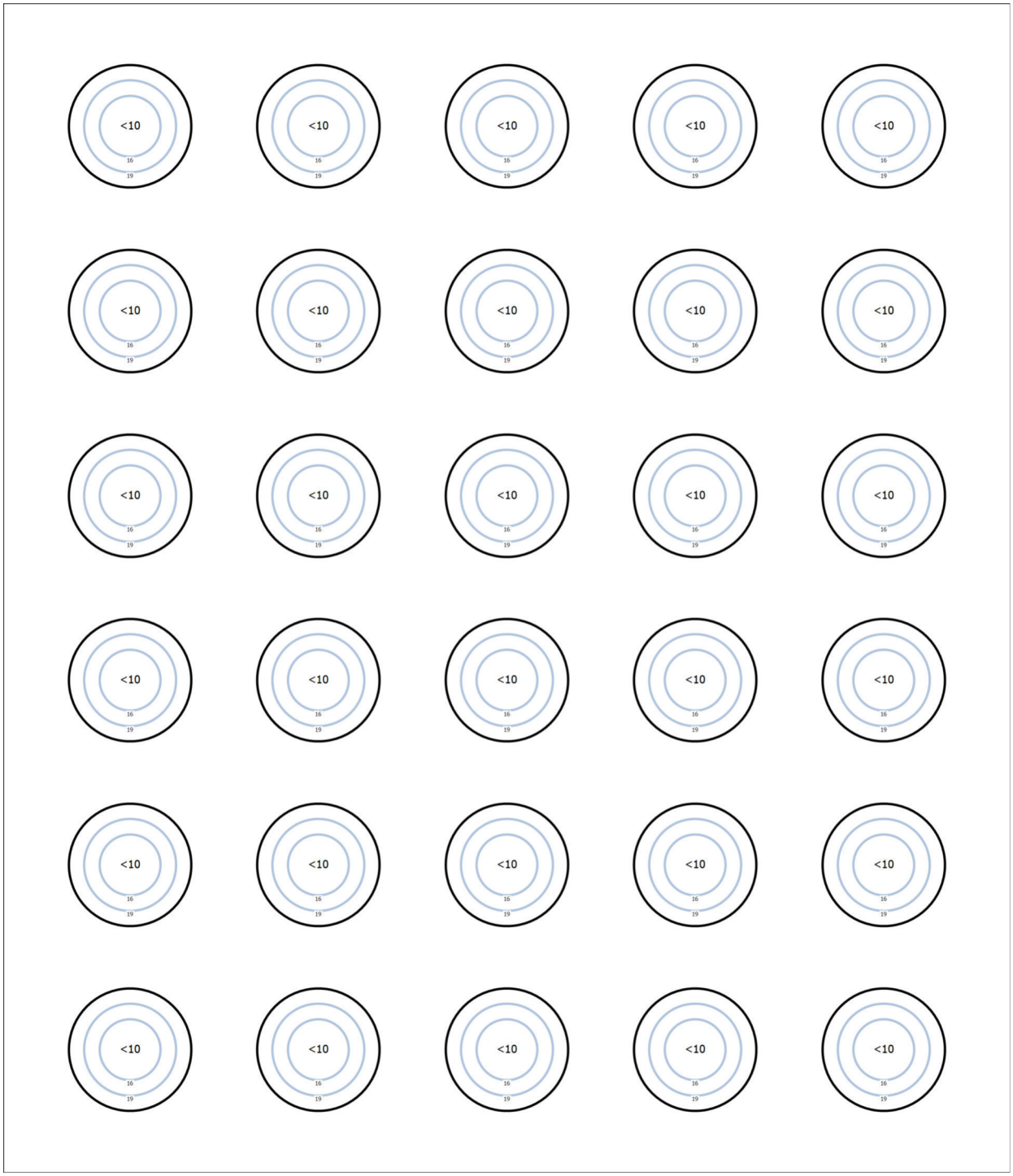
Superficie de cálculo 16 (UGR)

Máx. deslumbramiento a	-33°
máx	<10
Nominal	≤22.0
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	0.000 m
Índice	CG9

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · 16

Objetos de cálculo

Superficie de cálculo 16 (UGR)



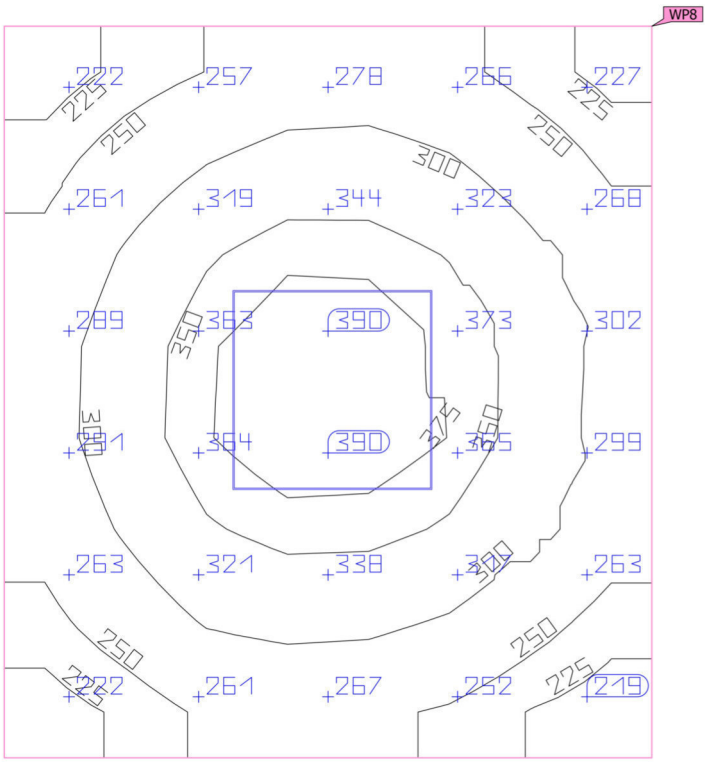
Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · 16

Objetos de cálculo

Perfil de uso: Áreas públicas - Teatros, salas de conciertos, cines, instalaciones de entretenimiento, Áreas de asientos - Mantenimiento, limpieza

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · 16

Plano útil (16)



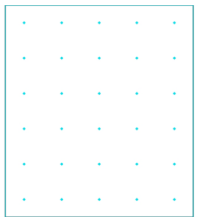
Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Plano útil (16) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	297 lx (≥ 200 lx) ✓	208 lx	395 lx	0.70	0.53	WP8

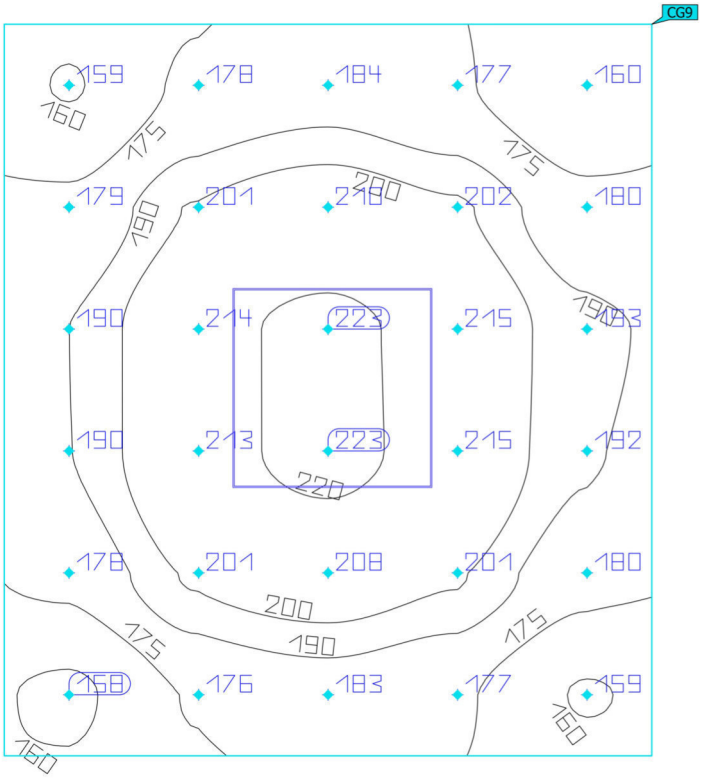
Perfil de uso: Áreas públicas - Teatros, salas de conciertos, cines, instalaciones de entretenimiento, Áreas de asientos - Mantenimiento, limpieza

DIALux

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · 16

Superficie de cálculo 16



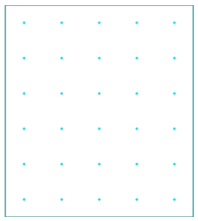


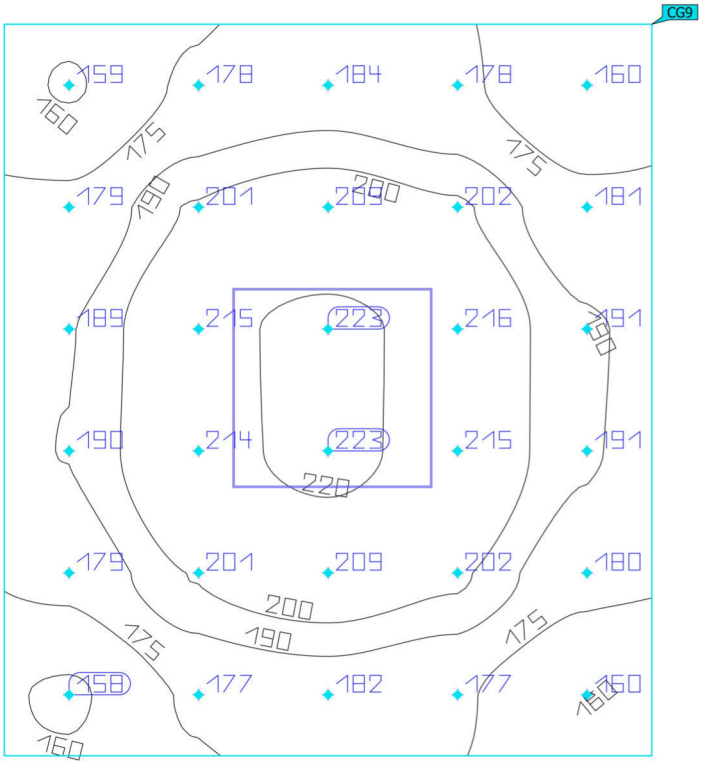
Propiedades	Ē	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Superficie de cálculo 16 Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m	191 lx	158 lx	223 lx	0.83	0.71	CG9

Perfil de uso: Áreas públicas - Teatros, salas de conciertos, cines, instalaciones de entretenimiento, Áreas de asientos - Mantenimiento, limpieza

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · 16

Superficie de cálculo 16





Propiedades	Ē	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Superficie de cálculo 16 Intensidad lumínica horizontal Altura: 0.000 m	191 lx	158 lx	223 lx	0.83	0.71	CG9

Perfil de uso: Áreas públicas - Teatros, salas de conciertos, cines, instalaciones de entretenimiento, Áreas de asientos - Mantenimiento, limpieza

Glosario

A

A	Símbolo para una superficie en la geometría
Altura interior del local	Designación para la distancia entre el borde superior del suelo y el borde inferior del techo (para un local en su estado terminado).

Á

Área circundante	El área circundante limita directamente con el área de la tarea visual y debe contar con una anchura de al menos 0,5 m, según DIN EN 12464-1. Se encuentra a la misma altura que el área de la tarea visual.
Área de fondo	El área de fondo limita, según DIN EN 12464-1, con el área inmediatamente circundante y alcanza los límites del local. En el caso de locales grandes, el área de fondo tiene al menos 3 m de anchura. Es horizontal y se encuentra a la altura del suelo.
Área de la tarea visual	El área requerida para llevar a cabo una tarea visual según DIN EN 12464-1. La altura corresponde a la altura a la que se lleva a cabo la tarea visual.

C

CCT	(ingl. correlated colour temperature) Temperatura del cuerpo de un proyector térmico, que se utiliza para la descripción de su color de luz. Unidad: Kelvin [K]. Entre menor sea el valor numérico, más rojo, a mayor valor numérico, más azul será el color de luz. La temperatura de color de lámparas de descarga gaseosa y semiconductores se denomina, al contrario de la temperatura de color de los proyectores térmicos, como "temperatura de color correlacionada". Correspondencia entre colores de luz y rangos de temperatura de color según EN 12464-1: Color de luz - temperatura de color [K] blanco cálido (ww) < 3.300 K blanco neutro (nw) ≥ 3.300 – 5.300 K blanco luz diurna (tw) > 5.300 K
Cociente de luz diurna	Relación entre la iluminacia que se alcanza en un punto en el espacio interior, debida únicamente a la incidencia de luz diurna, y la iluminancia horizontal en el espacio exterior bajo cielo abierto. Símbolo: D (ingl. daylight factor) Unidad: %

Glosario

CRI	(ingl. colour rendering index) Denominación para el índice de reproducción cromática de una luminaria o de una fuente de luz según DIN 6169: 1976 o. CIE 13.3: 1995. El índice general de reproducción cromática Ra (o CRI) es un coeficiente adimensional que describe la calidad de una fuente de luz blanca en lo que respecta a su semejanza a una fuente de luz de referencia, en los espectros de remisión de 8 colores de prueba definidos (ver DIN 6169 o CIE 1974).

D

Densidad lumínica	Medida de la "impresión de claridad" que el ojo humano percibe de una superficie. Es posible que la superficie misma ilumine o que refleje la luz que incide sobre ella (valor de emisor). Es la única dimensión fotométrica que el ojo humano puede percibir. Unidad: Candela por metro cuadrado Abreviatura: cd/m² Símbolo: L

E

Eta (η)	(ingl. light output ratio) El grado de eficacia de funcionamiento de luminaria describe qué porcentaje del flujo luminoso de una fuente de luz de radiación libre (o módulo LED) abandona la luminaria instalada. Unidad: %

F

Factor de degradación	Véase MF
Flujo luminoso	Medida para la potencia luminosa total emitida por una fuente de luz en todas direcciones. Es con ello un "valor de emisor" que especifica la potencia de emisión total. El flujo luminoso de una fuente de luz solo puede determinarse en el laboratorio. Se diferencia entre el flujo luminoso de lámpara o de módulo LED y el flujo luminoso de luminaria. Unidad: Lumen Abreviatura: lm Símbolo: Φ

Glosario

G

g_1	Con frecuencia también U_o (ingl. overall uniformity) Denomina la uniformidad total de la iluminancia sobre una superficie. Es el cociente de E_{min} y $\bar{E}$ y se utiliza, entre otras, en normas para la especificación de iluminación en lugares de trabajo.
g_2	Denomina en realidad la "desigualdad" de la iluminancia sobre una superficie. Es el cociente entre E_{min} y E_{max} y por lo general es relevante solo como evidencia de iluminación de emergencia según EN 1838.
Grado de reflexión	El grado de reflexión de una superficie describe qué cantidad de la luz incidente es reflejada. El grado de reflexión se define mediante la coloración de la superficie.

I

Iluminancia, adaptativa	Para la determinación de la iluminancia media adaptativa sobre una superficie, ésta se rasteriza en forma "adaptativa". En el área en que hay las mayores diferencias en iluminancia dentro de la superficie, la rasterización se hace más fina, en el área de menores diferencias, se realiza una rasterización más gruesa.
Iluminancia, horizontal	Iluminancia, calculada o medida sobre un plano horizontal (éste puede ser p.ej. una superficie de una mesa o el suelo). La iluminancia horizontal se identifica por lo general con las letras E_h.
Iluminancia, perpendicular	Iluminancia perpendicular a una superficie, medida o calculada. Este se debe considerar en superficies inclinadas. Si la superficie es horizontal o vertical, no existe diferencia entre la iluminancia perpendicular y la vertical u horizontal.
Iluminancia, vertical	Iluminancia, calculada o medida sobre un plano vertical (este puede ser p.ej. la parte frontal de una estantería). La iluminancia vertical se identifica por lo general con las letras E_v.
Intensidad lumínica	Describe la intensidad de luz en una dirección determinada (valor de emisor). La intensidad lumínica es el flujo luminoso Φ, entregado en un ángulo determinado Ω del espacio. La característica de emisión de una fuente de luz se representa gráficamente en una curva de distribución de intensidad luminosa (CDL). La intensidad lumínica es una unidad básica SI. Unidad: Candela Abreviatura: cd Símbolo: I

Glosario

Intensidad lumínica	Describe la relación del flujo luminoso que cae sobre una superficie determinada y el tamaño de esta superficie (lm/ m^2 = lx). La iluminancia no está vinculada a una superficie de un objeto. Puede determinarse en cualquier punto del espacio (interior o exterior). La iluminancia no es una propiedad de un producto, ya que se trata de un valor del receptor. Para su medición se utilizan aparatos de medición de iluminancia. Unidad: Lux Abreviatura: lx Símbolo: E

L

LENI	(ingl. lighting energy numeric indicator) Indicador numérico de energía de iluminación según EN 15193 Unidad: kWh/ m^2 año
LLMF	(ingl. lamp lumen maintenance factor)/según CIE 97: 2005 Factor de mantenimiento de flujo luminoso de lámparas, tiene en cuenta la disminución del flujo luminoso de una lámpara o de un módulo LED en el curso de su tiempo de funcionamiento. El factor de mantenimiento de flujo luminoso de lámparas se especifica como número decimal y puede tomar un valor máximo de 1 (sin disminución de flujo luminoso).
LMF	(ingl. luminaire maintenance factor)/según CIE 97: 2005 Factor de mantenimiento de luminaria, tiene en cuenta el ensuciamiento de la luminaria en el curso de su tiempo de funcionamiento. El factor de mantenimiento de luminaria se especifica como número decimal y puede tomar un valor máximo de 1 (sin suciedad).
LSF	(ingl. lamp survival factor)/según CIE 97: 2005 Factor de supervivencia de la lámpara, tiene en cuenta el fallo total de una luminaria en el curso de su tiempo de funcionamiento. El factor de supervivencia de la lámpara se expresa como número decimal y puede tomar un valor máximo de 1 (dentro del tiempo considerado, no hay fallo, o sustitución inmediata tras un fallo).

M

MF	(ingl. maintenance factor)/según CIE 97: 2005 Factor de mantenimiento, número decimal entre 0 y 1, describe la relación entre el valor nuevo de una dimensión de planificación fotométrica (p.ej. iluminancia) y el valor de mantenimiento tras un tiempo determinado. El factor de mantenimiento tiene en cuenta el ensuciamiento de lámparas y locales, así como la disminución de flujo luminoso y el fallo de fuentes de luz. El factor de mantenimiento se considera en forma general aproximada o se calcula en forma detallada según CIE 97: 2005, por medio de la fórmula RMF x LMF x LLMF x LSF.

Glosario

O

Observador UGR	Punto de cálculo en el espacio, para el cual el DIALux determina el valor UGR. La posición y altura del punto de cálculo deben corresponder a la posición del observador típico (posición y altura de los ojos del usuario).

P

P	(ingl. power) Consumo de potencia eléctrica Unidad: Vatio Abreviatura: W
Plano útil	Superficie virtual de medición o de cálculo a la altura de la tarea visual, por lo general sigue la geometría del local. El plano útil puede también dotarse de una zona marginal.

R

Rendimiento lumínico	Relación entre la potencia luminosa emitida Φ [lm] y la potencia eléctrica consumida P [W] Unidad: lm/W. Esta relación puede formarse para la lámpara o el módulo LED (rendimiento lumínico de lámpara o del módulo), para la lámpara o módulo junto con su dispositivo de control (rendimiento lumínico del sistema) y para la iluminaria completa (rendimiento lumínico de luminaria).
RMF	(ingl. room maintenance factor)/según CIE 97: 2005 Factor de mantenimiento del local, tiene en cuenta el ensuciamiento de las superficies que rodean el local en el curso de su tiempo de funcionamiento. El factor de mantenimiento del local se especifica como número decimal y puede tomar un valor máximo de 1 (sin suciedad).

S

Superficie útil - Cociente de luz diurna	Una superficie de cálculo, dentro de la cual se calcula el cociente de luz diurna.

Glosario

U

UGR (max)	(ingl. unified glare rating) Medida para el efecto psicológico de deslumbramiento de un espacio interior. Además de la luminancia de la luminaria, el valor UGR depende también de la posición del observador, la dirección de observación y la luminancia del entorno. Entre otras, en la norma EN 12464-1 se especifican valores UGR máximos permitidos para diversos lugares de trabajo en espacios interiores.

Z

Zona marginal	Zona circundante entre el plano útil y las paredes, que no se considera en el cálculo.

II. DOCUMENTACIÓ GRÀFICA

II. DOCUMENTACIÓ GRÀFICA

PROJECTE BÀSIC i D'EXECUCIÓ

VESTIDORS AL CAMP MUNICIPAL
DE MÓRA LA NOVA

HOMES ARQUITECTOS
www.HOMESarquitectos.com

JORDI MARTÍNEZ FUENTES, ARQUITECTE
Col·legiat 63713-0

proyectos@HOMESarquitectos.com | +34 **629 41 45 48**
www.HOMESarquitectos.com

El present document es còpia del seu original, del qual l'autor és l'arquitecte Jordi Martínez Fuentes. La seva utilització total o parcial, així com qualsevol reproducció cessió a tercers, requerirà la prèvia autorització de l'autor. En qualsevol cas queda prohibida la modificació unilateral del mateix.

DG In Índex de la documentació gràfica

01 DG U Definició urbanística i d'implantació

01.01 Situació
01.02 Emplaçament
01.03 Condicions urbanístiques

02 DG A Definició arquitectònica de l'edifici

02.01 Planta Baixa - Distribució i superfícies
02.02 Planta Baixa - Cotes
02.03 Alçats i seccions

03 DG SI Seguretat en cas d'incendi

03.01 Compartimentació de l'edifici i resistència al foc de l'estructura

04 DG E Sistema estructural

04.01 Fonamentació - Sabates
04.02 Fonamentació - Sabates detall
04.03 Fonamentació - Especejament de pilars
04.04 El contenidor
04.05 Contenidor - Reforços
04.06 Contenidor - Detall reforços 1
04.07 Contenidor - Detall reforços 2
04.07 Coberta

05 DG C Sistemes constructius

05.01 Sistemes envolupant i d'acabats exteriors
05.02 Sistemes de compartimentació i acabats interiors

06 DG I Sistema de condicionaments, instal·lacions i serveis

06.01 Instal·lació de subministrament d’aigua i ACS
06.02 Instal·lació de subministrament d’aigua i ACS
06.03 Evacuació d'aigües - Planta Baixa i Coberta
06.04 Evacuació d'aigües - Planta Baixa i Coberta
06.05 Sistemes de ventilació
06.06 Instal·lacions elèctriques
06.07 Instal·lacions elèctriques
06.08 Sistemes de climatització

HOMES ARQUITECTOS

Jordi Martínez Fuentes
Arquitecte col·legiat 63713-0
proyectos@HOMESarquitectos.com

PROJECTE BÀSIC I EXECUTIU | | | | | | | | | VESTIDOR CAMP F. MUNICIPAL

SITUACIÓ

Av. Diputació 28
43770 Móra la Nova, Tarragona
Tarragona

PROMOTOR

Ajuntament Móra la Nova
CIF: P4309500I
Exp: 4309440003-2023-0003678

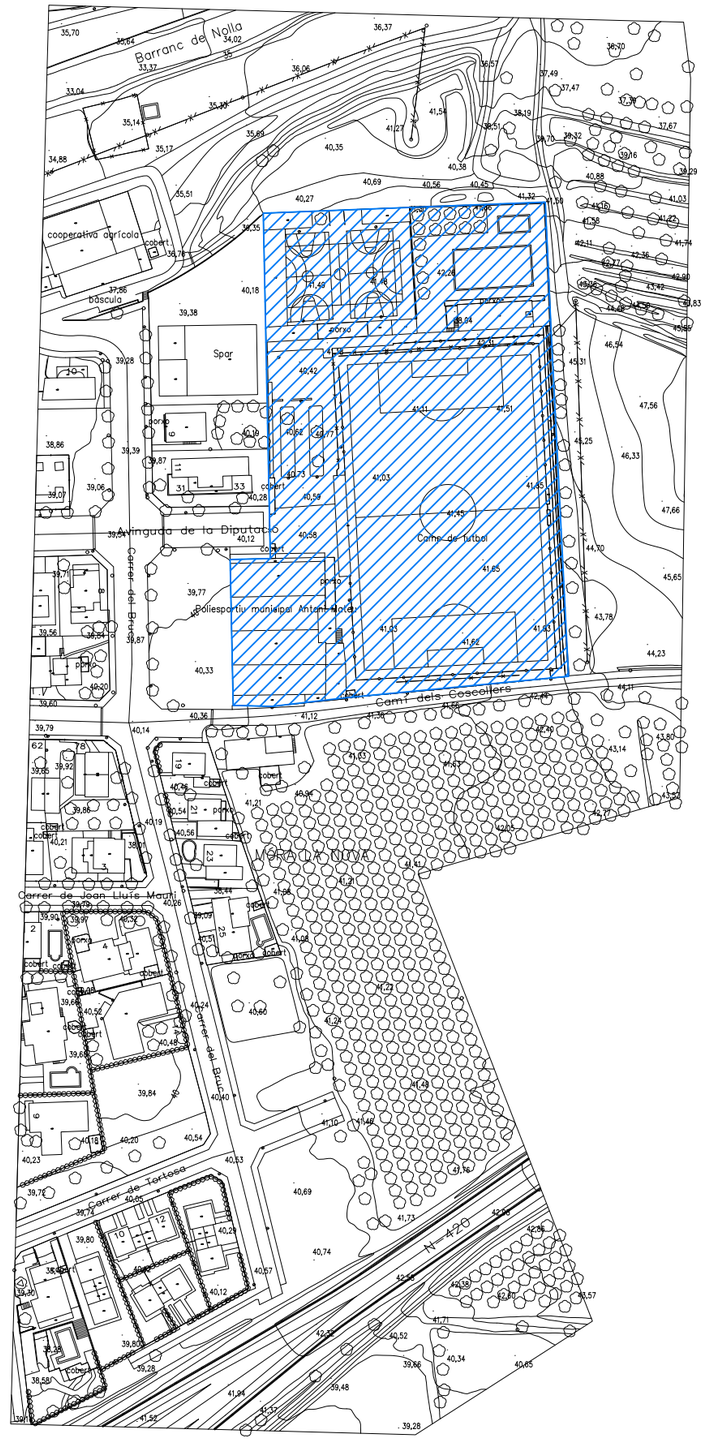
01 DG U - DEFINICIÓ URBANÍSTICA I D'IMPLANTACIÓ

escala:

00.02 ÍNDEX

2023

El present document es copia del seu original, del qual l'autor és l'arquitecte Jordi Martínez Fuentes. La seva utilització total o parcial, així com qualsevol reproducció cessió a tercers, requerirà la prèvia autorització de l'autor. En qualsevol cas queda prohibida la modificació unilateral del mateix.



HOMES ARQUITECTOS
Jordi Martínez Fuentes
Arquitecte col·legiat 63713-0
proyectos@HOMESarquitectos.com

PROJECTE BÀSIC I EXECUTIU | | | | | | | | | **VESTIDOR CAMP F. MUNICIPAL**

SITUACIÓ

Av. Diputació 28
43770 Móra la Nova, Tarragona
Tarragona

PROMOTOR

Ajuntament Móra la Nova
CIF: P4309500I
Exp: 4309440003-2023-0003678

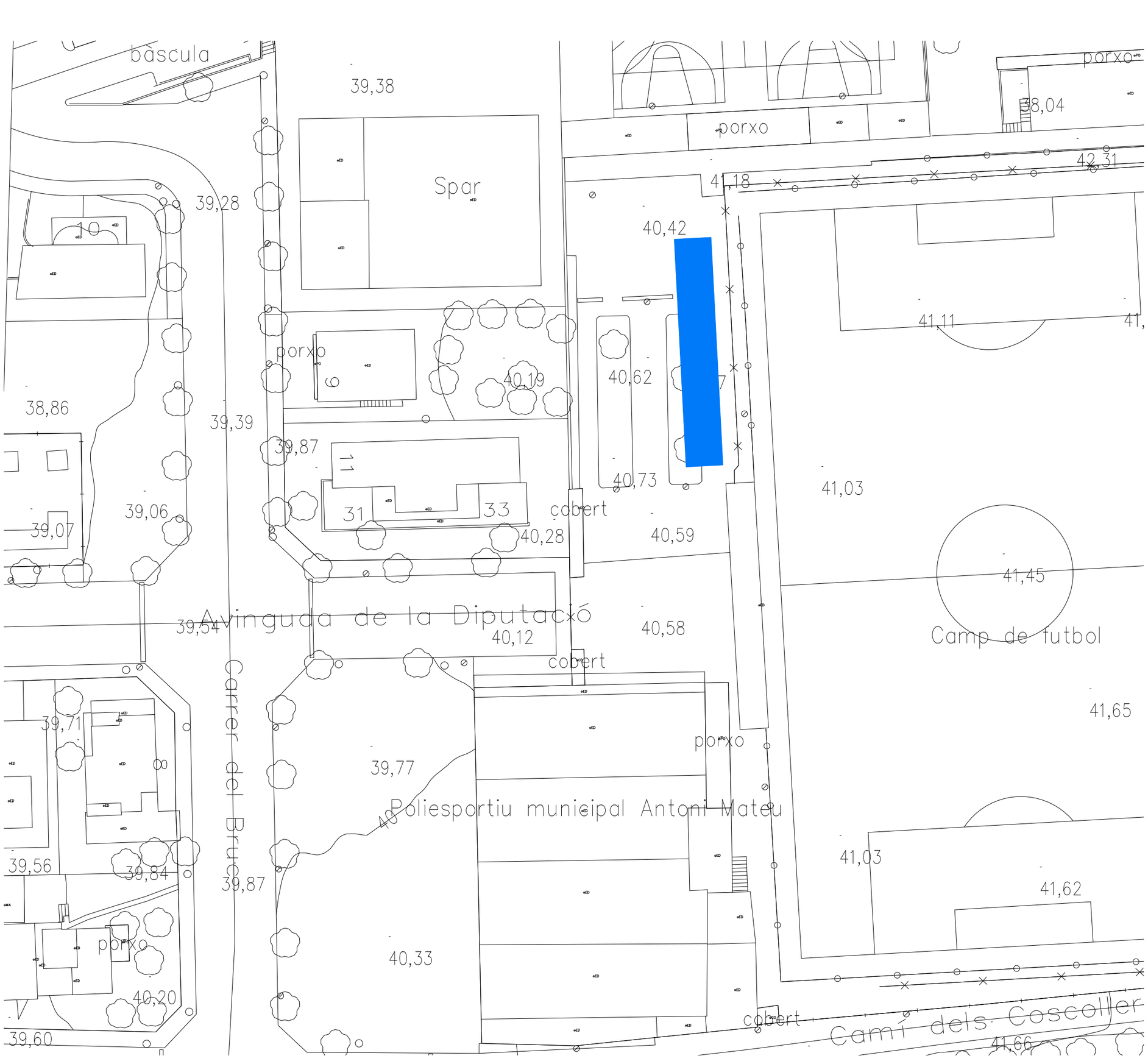
01 DG U - DEFINICIÓ URBANÍSTICA I D'IMPLANTACIÓ

escala: 1:2000

01.01 SITUACIÓ

2023

El present document es copia del seu original, del qual l'autor és l'arquitecte Jordi Martínez Fuentes. La seva utilització total o parcial, així com qualsevol reproducció cessió a tercers, requerirà la prèvia autorització de l'autor. En qualsevol cas queda prohibida la modificació unilateral del mateix.



HOMES ARQUITECTOS
Jordi Martínez Fuentes
Arquitecte col·legiat 63713-0
proyectos@HOMESarquitectos.com

PROJECTE BÀSIC I EXECUTIU | | | | | | | | | **VESTIDOR CAMP F. MUNICIPAL**

SITUACIÓ

Av. Diputació 28
43770 Móra la Nova, Tarragona
Tarragona

PROMOTOR

Ajuntament Móra la Nova
CIF: P4309500I
Exp: 4309440003-2023-0003678

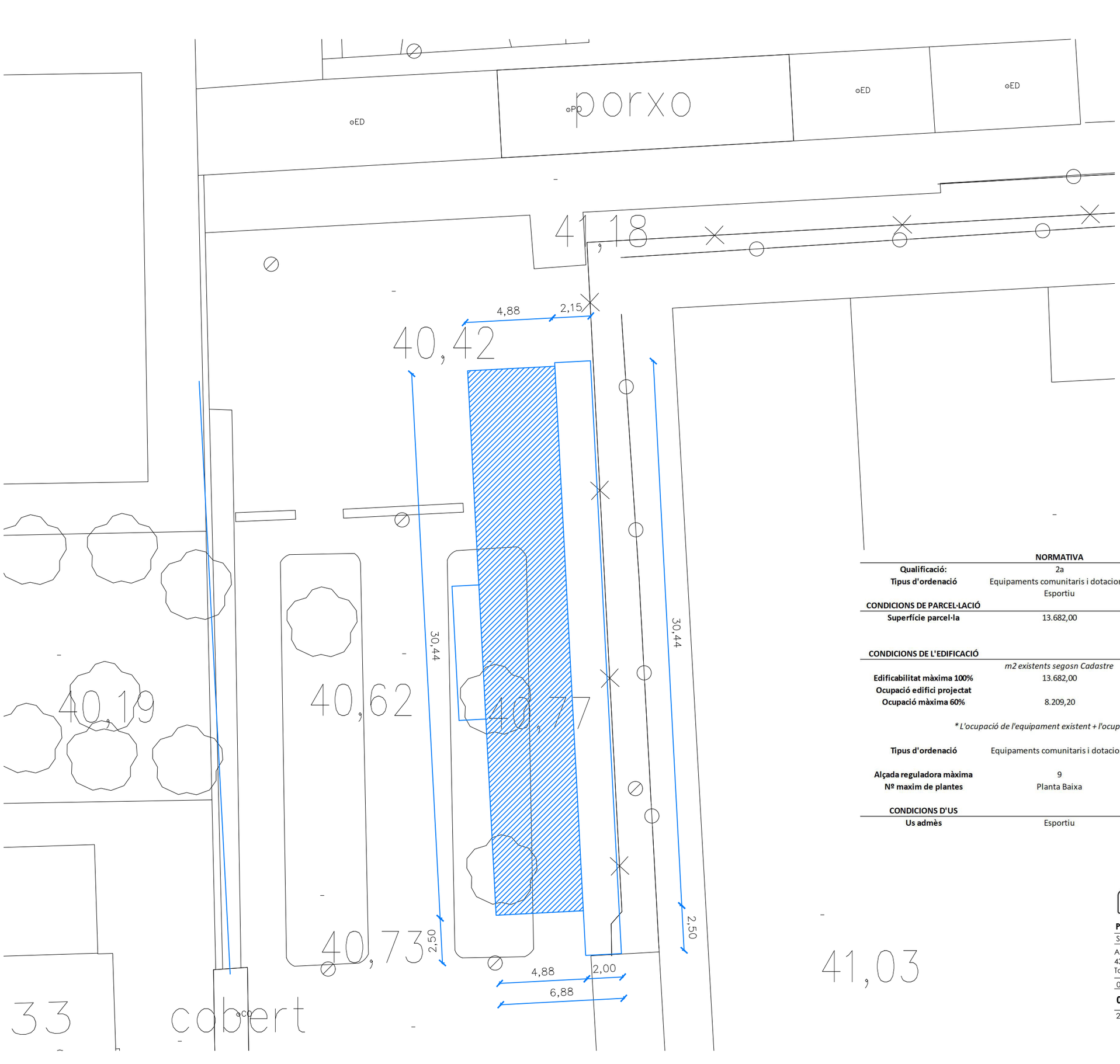
01 DG U - DEFINICIÓ URBANÍSTICA I D'IMPLANTACIÓ

escala: 1:500

01.02 EMPLAÇAMENT

2023

El present document es copia del seu original, del qual l'autor és l'arquitecte Jordi Martínez Fuentes. La seva utilització total o parcial, així com qualsevol reproducció cessió a tercers, requerirà la prèvia autorització de l'autor. En qualsevol cas queda prohibida la modificació unilateral del mateix.



	NORMATIVA		PROJECTE	
Qualificació:	2a		2a	
Tipus d'ordenació	Equipaments comunitaris i dotacions: Esportiu		Equipaments comunitaris i dotacions: Esportiu	
CONDICIONS DE PARCEL·LACIÓ				
Superfície parcel·la	13.682,00	m2	13.682,00	m2
CONDICIONS DE L'EDIFICACIÓ				
	m2 existents segosn Cadastre			
Edificabilitat màxima 100%	13.682,00	m2	< 8.053 + 166,34 = 8.219,34	m2
Ocupació edifici projectat			154,53	
Ocupació màxima 60%	8.209,20	m2	< 8.053 + 154,53 = 8.207,53	m2
	** L'ocupació de l'equipament existent + l'ocupació del projectat no supera el llindar normatiu*			
Tipus d'ordenació	Equipaments comunitaris i dotacions		Equipaments comunitaris i dotacions	
Alçada reguladora màxima	9	m	3,7	m
Nº maxim de plantes	Planta Baixa		Planta Baixa	
CONDICIONS D'US				
Us admès	Esportiu		Esportiu	

HOMES ARQUITECTOS
Jordi Martínez Fuentes
Arquitecte col·legiat 63713-0
proyectos@HOMESarquitectos.com

PROJECTE BÀSIC I EXECUTIU | | | | | | | | | VESTIDOR CAMP F. MUNICIPAL

SITUACIÓ

Av. Diputació 28
43770 Móra la Nova, Tarragona
Tarragona

PROMOTOR

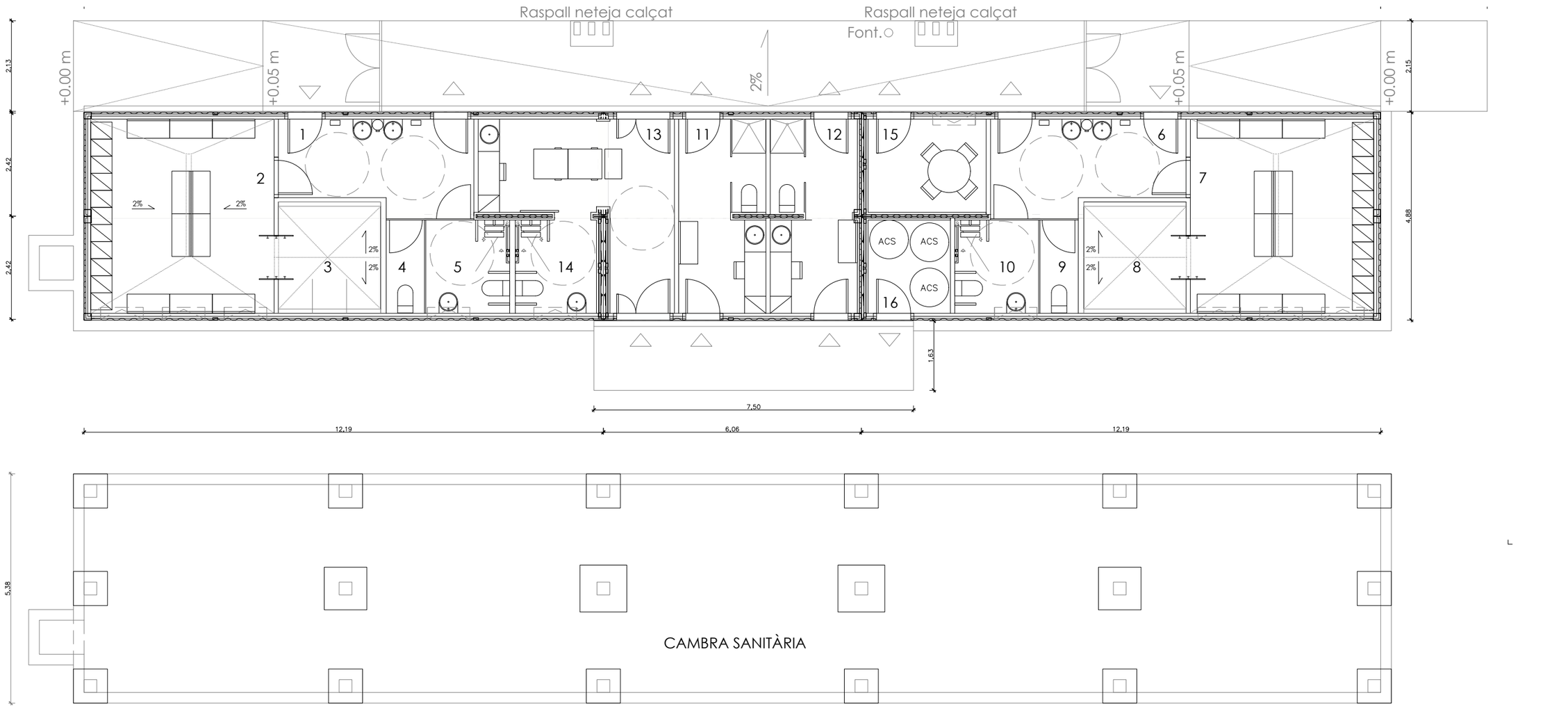
Ajuntament Móra la Nova
CIF: P4309500I
Exp: 4309440003-2023-0003678

01 DG U - DEFINICIÓ URBANÍSTICA I D'IMPLANTACIÓ — escala: 1:200

01.03 CONDICIONS URBANÍSTIQUES

2023

El present document es copia del seu original, del qual l'autor és l'arquitecte Jordi Martínez Fuentes. La seva utilització total o parcial, així com qualsevol reproducció cessió a tercers, requerirà la prèvia autorització de l'autor. En qualsevol cas queda prohibida la modificació unilateral del mateix.



SUPERFÍCIE CONSTRUÏDA	(m^2)
Construïda	166,34
TOTAL	**166,34**

SUPERFÍCIE OCUPADA	(m^2)
Ocupació parcel·la	166,34
TOTAL	**166,34**

PAVIMENTS EXTERIORS	(m^2)
Accés vestuari / camp	66,28
Accés tècnics	12,21
TOTAL	**78,49**

SUPERFÍCIE ÚTIL	(m^2)
Vestidor 1	**41,65**
1 | Accés i circulació 1	9,48
2 | Vestidor 1	19,61
3 | Dutxes 1	6,28
4 | Inodor individual 1	1,97
5 | CH Adaptada 1	4,31
Vestidor 2	**41,65**
6 | Accés i circulació 2	9,48
7 | Vestidor 2	19,61
8 | Dutxes 2	6,28
9 | Inodor individual 2	1,97
10 | CH Adaptada 2	4,31
11 | **Vestidor - Àrbitre 1**	**9,18**
12 | **Vestidor - Àrbitre 2**	**9,15**
Vestidor 3 - Infermeria	**17,64**
13| Vestidor 3	13,47
14| CH Adaptada 2	4,17
15| **Despatx**	**6,10**
16| **Sala d'instal·lacions**	**4,24**
TOTAL	**129,61**

HOMES ARQUITECTOS
Jordi Martínez Fuentes
Arquitecte col·legiat 63713-0
proyectos@HOMESarquitectos.com

PROJECTE BÀSIC I EXECUTIU | | | | | | | | | VESTIDOR CAMP F. MUNICIPAL

SITUACIÓ

Av. Diputació 28
43770 Móra la Nova, Tarragona
Tarragona

PROMOTOR

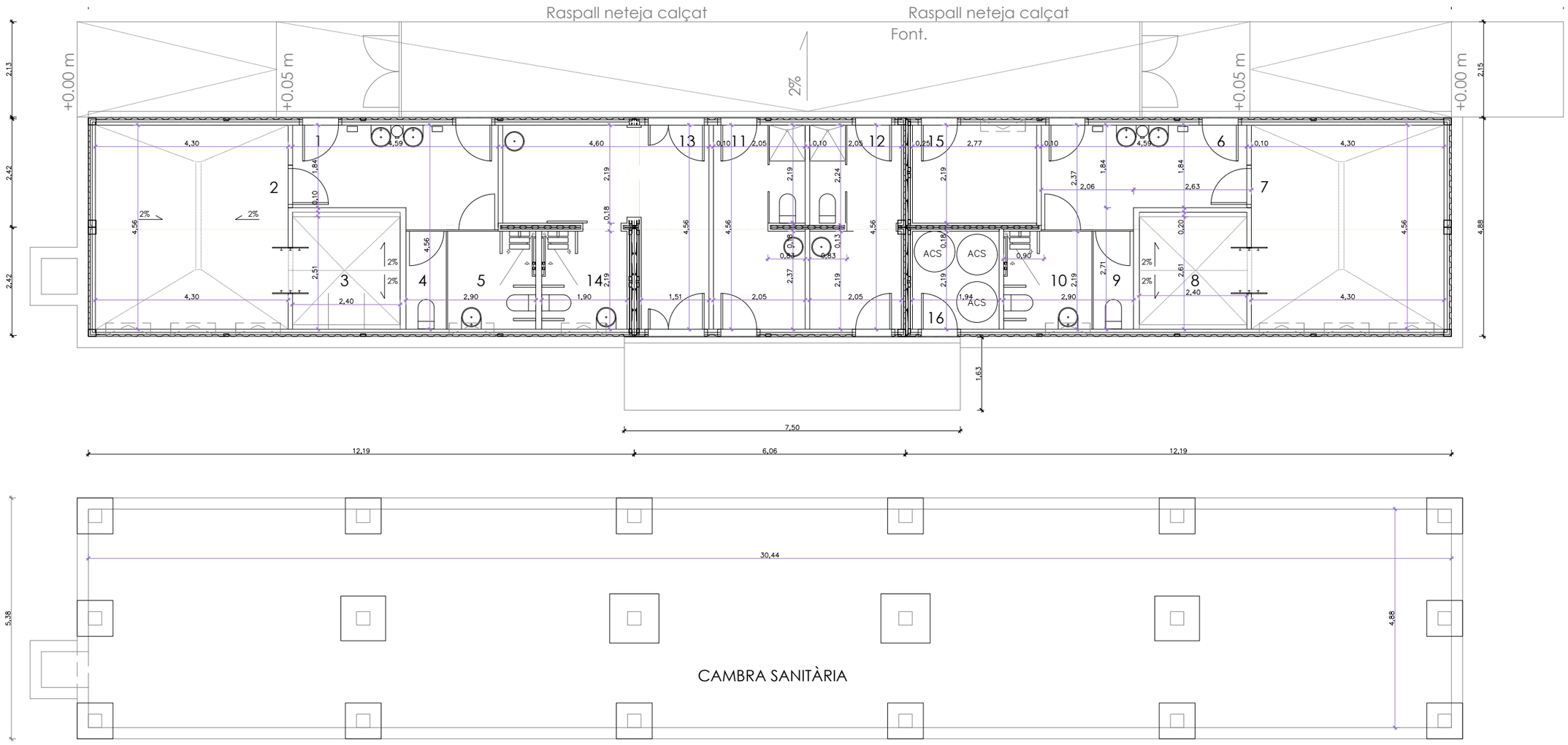
Ajuntament Móra la Nova
CIF: P4309500I
Exp: 4309440003-2023-0003678

02 DG A - DEFINICIÓ ARQUITECTÒNICA DE L'EDIFICI - PROPOSTA escala: 1:100

02.01 PLANTA BAIXA - DISTRIBUCIÓ I SUPERFÍCIES

2023

El present document es copia del seu original, del qual l'autor és l' arquitecte Jordi Martínez Fuentes. La seva utilització total o parcial, així com qualsevol reproducció cessió a tercers, requerirà la prèvia autorització de l'autor. En qualsevol cas queda prohibida la modificació unilateral del mateix.



HOMES ARQUITECTOS
Jordi Martínez Fuentes
Arquitecte col·legiat 63713-0
proyectos@HOMESarquitectos.com

PROJECTE BÀSIC I EXECUTIU | | | | | | | | | VESTIDOR CAMP F. MUNICIPAL

SITUACIÓ

Av. Diputació 28
43770 Móra la Nova, Tarragona
Tarragona

PROMOTOR

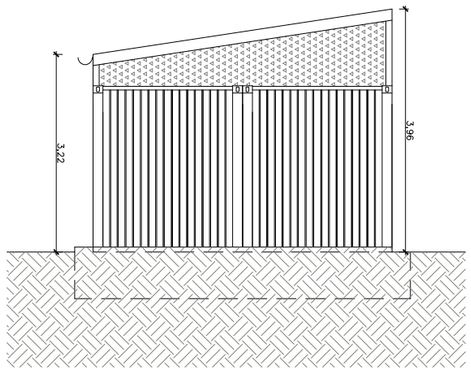
Ajuntament Móra la Nova
CIF: P4309500I
Exp: 4309440003-2023-0003678

02 DG A - DEFINICIÓ ARQUITECTÒNICA DE L'EDIFICI - PROPOSTA escala: 1:100

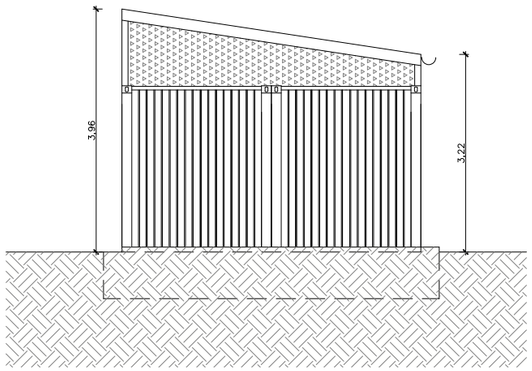
02.02 PLANTA BAIXA - COTES

2023

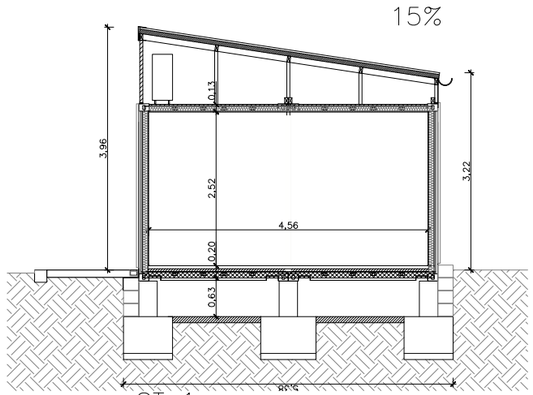
El present document es copia del seu original, del qual l'autor és l'arquitecte Jordi Martínez Fuentes. La seva utilització total o parcial, així com qualsevol reproducció cessió a tercers, requerirà la prèvia autorització de l'autor. En qualsevol cas queda prohibida la modificació unilateral del mateix.



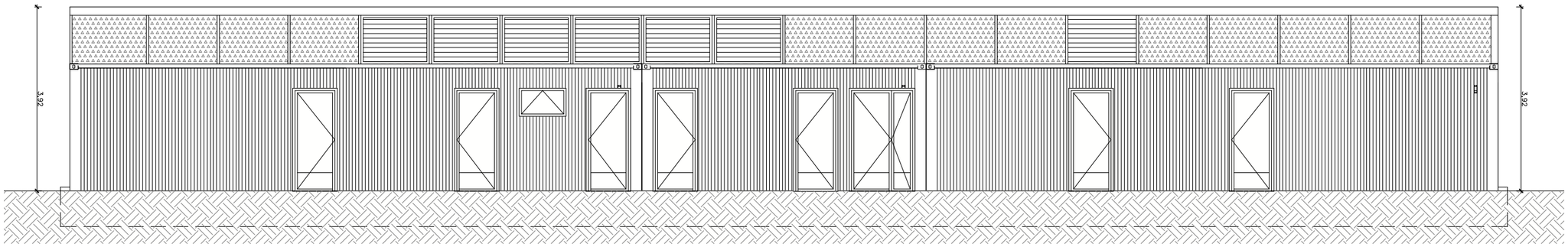
AL–S



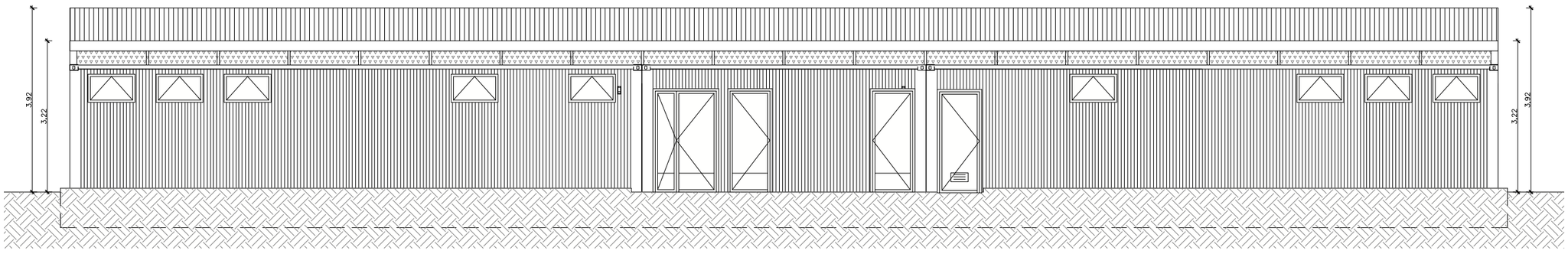
AL–N



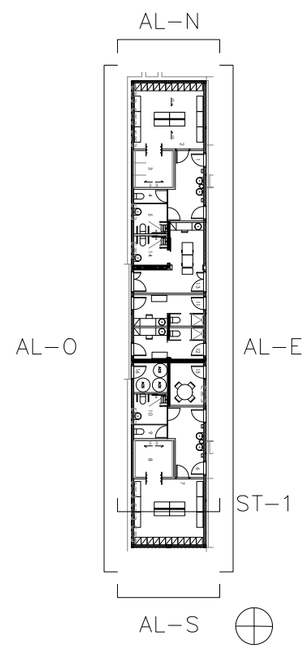
ST–1



AL–E



AL–O



HOMES ARQUITECTOS

Jordi Martínez Fuentes
Arquitecte col·legiat 63713-0
proyectos@HOMESarquitectos.com

PROJECTE BÀSIC I EXECUTIU | | | | | | | | | VESTIDOR CAMP F. MUNICIPAL

SITUACIÓ

Av. Diputació 28
43770 Móra la Nova, Tarragona
Tarragona

PROMOTOR

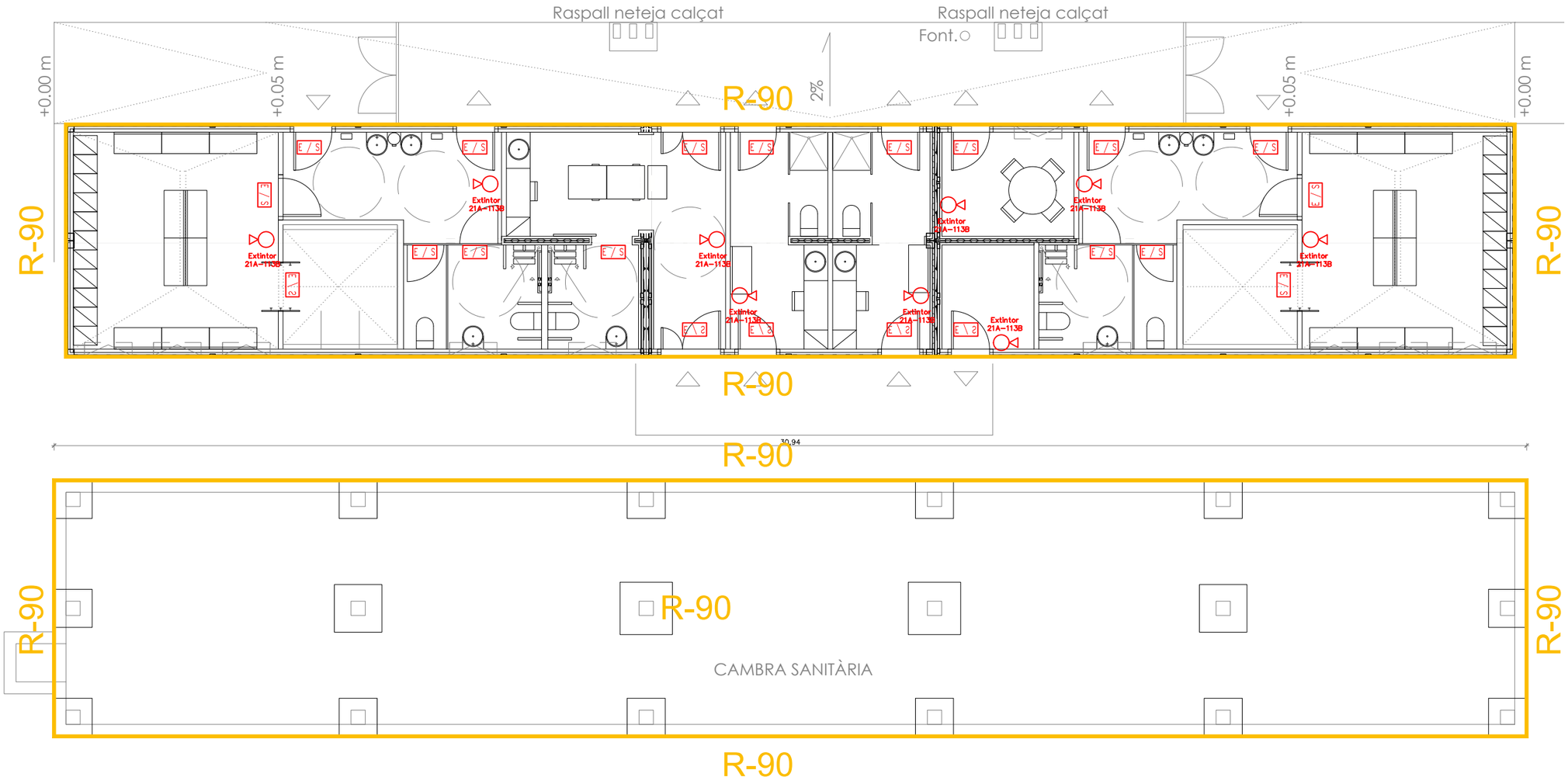
Ajuntament Móra la Nova
CIF: P4309500I
Exp: 4309440003-2023-0003678

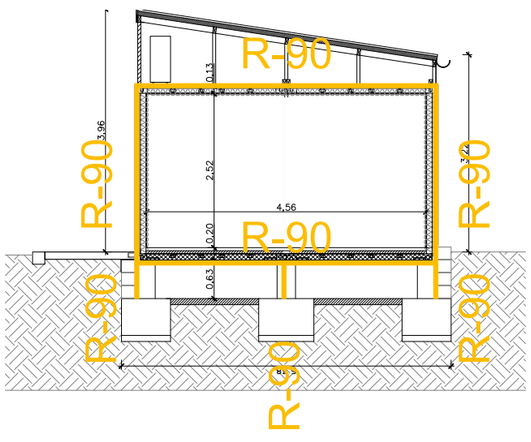
02 DG A - DEFINICIÓ ARQUITECTÒNICA DE L'EDIFICI - PROPOSTA escala: 1:100

02.03 ALÇATS I SECCIONS

2023

El present document es copia del seu original, del qual l'autor és l'arquitecte Jordi Martínez Fuentes. La seva utilització total o parcial, així com qualsevol reproducció cessió a tercers, requerirà la prèvia autorització de l'autor. En qualsevol cas queda prohibida la modificació unilateral del mateix.





CTE DB SI 4

Extintor 21A–113B

LLum d'emergència

CTE DB SI 6 - Pública concurrència:

- Muret sanitari - R90
- Forjat sanitari - R90
- Façana perimetral - R90
- Coberta - R90

HOMES ARQUITECTOS

Jordi Martínez Fuentes
Arquitecte col·legiat 63713-0
proyectos@HOMESarquitectos.com

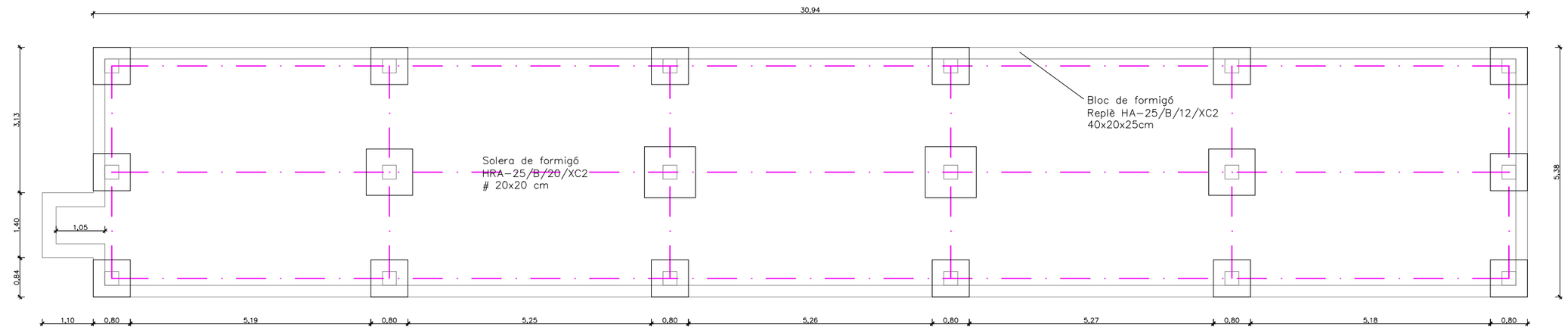
PROJECTE BÀSIC I EXECUTIU | | | | | | | | | VESTIDOR CAMP F. MUNICIPAL

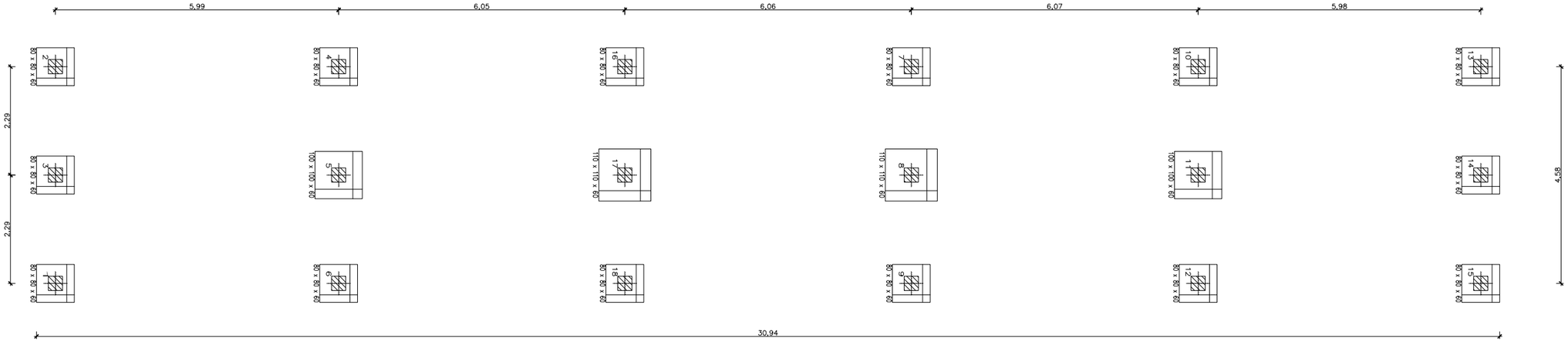
SITUACIÓ	PROMOTOR
Av. Diputació 28 43770 Móra la Nova, Tarragona Tarragona	Ajuntament Móra la Nova CIF: P4309500I Exp: 4309440003-2023-0003678
03 DG SI - SEGURETAT EN CAS D'INCENDI	escala: 1:100

03.01 COMPARTIMENTACIÓ DE L'EDIFICI I RESISTÈNCIA AL FOC DE L'ESTRUCTURA

DG SI

El present document es copia del seu original, del qual l'autor és l'arquitecte Jordi Martínez Fuentes. La seva utilització total o parcial, així com qualsevol reproducció cessió a tercers, requerirà la prèvia autorització de l'autor. En qualsevol cas queda prohibida la modificació unilateral del mateix.





HOMES ARQUITECTOS

Jordi Martínez Fuentes
Arquitecte col·legiat 63713-0
proyectos@HOMESarquitectos.com

PROJECTE BÀSIC I EXECUTIU | | | | | | | | | VESTIDOR CAMP F. MUNICIPAL

SITUACIÓ

Av. Diputació 28
43770 Móra la Nova, Tarragona
Tarragona

PROMOTOR

Ajuntament Móra la Nova
CIF: P4309500I
Exp: 4309440003-2023-0003678

04 DG E SISTEMA ESTRUCTURAL

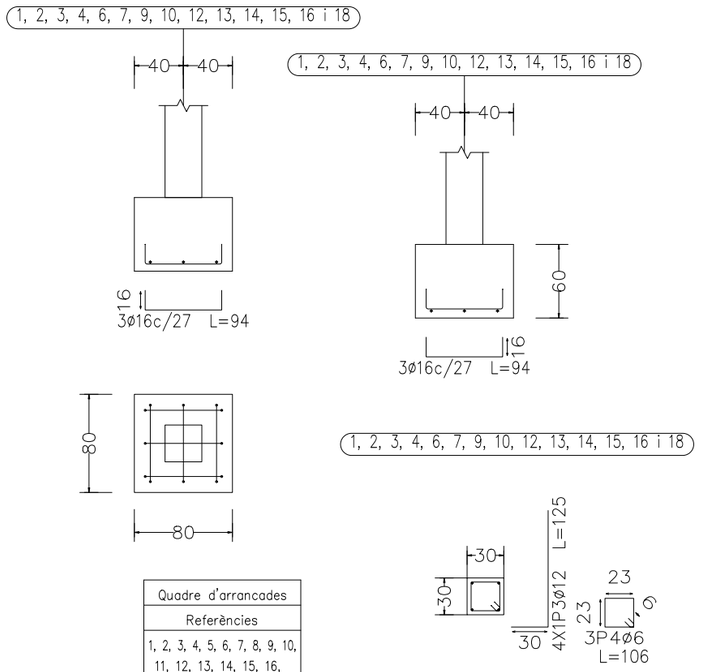
escala: 1:100

04.01 FONAMENTACIÓ - SABATES

2023

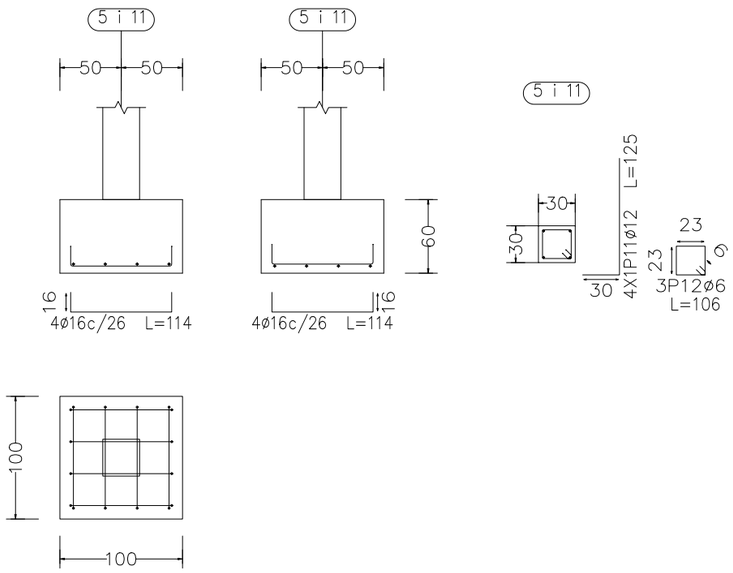
El present document es copia del seu original, del qual l'autor és l'arquitecte Jordi Martínez Fuentes. La seva utilització total o parcial, així com qualsevol reproducció cessió a tercers, requerirà la prèvia autorització de l'autor. En qualsevol cas queda prohibida la modificació unilateral del mateix.

1, 2, 3, 4, 6, 7, 9, 10, 12, 13, 14, 15, 16 i 18

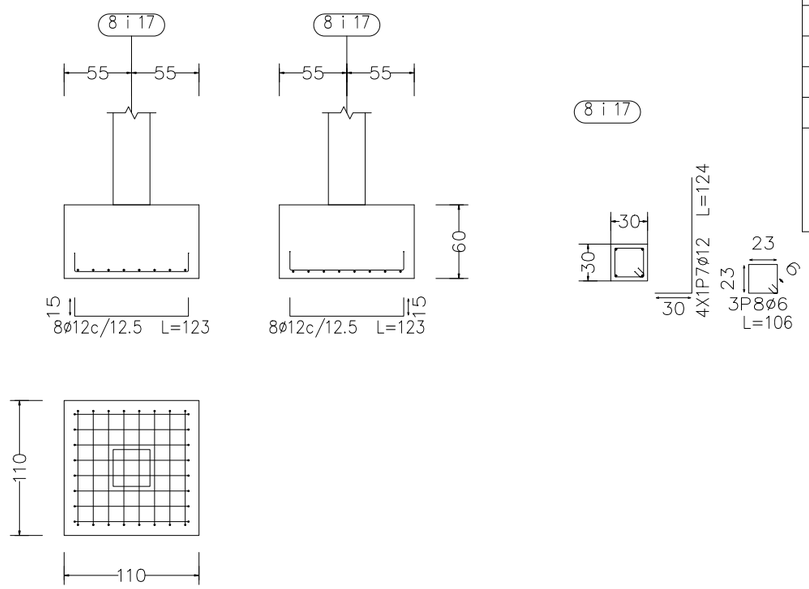


Quadre d'arrancades
Referències
1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17 i 18

5 i 11



8 i 17



Element	Pos.	Diàm.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)
1=2=3=4=6=7=9=10	1	ø16	3	94	282	4.5
12=13=14=15=16=18	2	ø16	3	94	282	4.5
					Total+10%:	9.9
					(x14):	138.6
5=11	3	ø16	4	114	456	7.2
	4	ø16	4	114	456	7.2
					Total+10%:	15.8
					(x2):	31.6
8=17	5	ø12	8	123	984	8.7
	6	ø12	8	123	984	8.7
					Total+10%:	19.1
					(x2):	38.2
					ø12:	38.2
					ø16:	170.2
					Total:	208.4

Formigó de neteja 10 cm
HL-150/F/20

MATERIALS (CTE DB SE-A)			
ELEMENT	ACER	LÍMIT ELÀSTIC	LÍMIT TRENCAMENT
PERFILS LAMINATS	S-275JR	275N/mm2	410N/mm2
BARRES ROSCADES / CARGOLS	8.8	640N/mm2	800N/mm2
COEF. MINORACIÓ EN LA PLASTIFICACIÓ DE SECCIONS		1.05	
COEF. MINORACIÓ EN FENÒMENS D'INESTABILITAT		1.05	
COEF. MINORACIÓ EN UNIONS (CARGOLS I SOLDADURA)		1.25	
TOTES LES SOLDADURES SERAN EN ANGLE, TRET DE LES QUE EXPRESSAMENT S'ESPECIFIQUIN A TOPALL EN ELS DETALLS. SI NO S'INDICA ALTRE GRUIX EN PLÀNOLS O DETALLS D'OBRA, LES SOLDADURES EN ANGLE TINDRAN UN GRUIX DE GORJA DE 0.7 x GRUIX DE LA XAPA MÉS PRIMA QUE UNEIX EL CORDÓ O EL GRUIX DE XAPA DEL TUB, EN CAS DE TUBS.			

Resum Acer Fonamentació Replanteo		Long. total (m)	Pes+10% (kg)	Total
B 500 S, Ys=1.15	ø12	39.4	38	
	ø16	97.2	169	207

RESISTENCIA AL FOC		
PILARS DE F. ARMAT	R90	REB. GUIX + REC. FORMIGÓ
MURS DE FÀBRICA	R90	MUR BLOC FORMIGÓ E=25.0cm

MATERIALS (CODI ESTRUCTURAL, VIDA ÚTIL: 50 ANYS, CEM I)			
ELEMENT	FORMIGÓ	ACER ARMADURES	RECOBRIMENT
PILARS NANS	HA-25/F/12/XC2	B-500SD	35mm *2
SOSTRES/BIGUES	HA-25/F/12/XC2	B-500SD	35mm *2
FONAMENTACIÓ	HA-25/B/12/XC2	B-500SD	30mm *3
COEF. MINORACIÓ	1.5	1.15	
CONTROL	ESTADÍSTIC	DISTINTIU QUALITAT	
*1 RECOBRIMENT CARES FORMIGONADES CONTRA EL TERRENY: 80mm *2 AMBIENT XS1 – CORROSIÓ INDUÏDA PER CLORURS D'ORIGEN MARÍ *3 AMBIENT XC2 – HUMIT, ESTRANYAMENT SEC PER FONAMENTACIONS			

DISPOSICIÓ DE SEPARADORS (art. 49.8.2 CE)		
Element		Distancia màxima
Elements superficials horitzontals (lloses, sostres, sabates i lloses de fonament)	Xarxat inferior	50ø ≤ 100 cm
	Xarxat superior	50ø ≤ 50 cm
Murs	Cada xarxat	50ø o 50 cm
	Separació entre xarxats	100 cm
Bigues (1)		100 cm
Pilars (1)		100ø ≤ 200 cm
(1): Es disposaran, com a mínim, tres plans de separadors per tram entre pilars en el cas de bigues i per tram entre sostres en el cas de pilars. Es col.locaran agafats als estreps ø: Menor diàmetre de l'armadura que es separa.		

QUADRE D'ELEMENTS DE FONAMENTACIÓ				
Referències	Dimensions (cm)	Cantell (cm)	Armat inf. X	Armat inf. Y
1, 2, 3, 4, 6, 7, 9, 10, 12, 13, 14, 15, 16 i 18	80x80	60	3ø16c/27	3ø16c/27
5 i 11	100x100	60	4ø16c/26	4ø16c/26
8 i 17	110x110	60	8ø12c/12.5	8ø12c/12.5

HOMES ARQUITECTOS
Jordi Martínez Fuentes
Arquitecte col·legiat 63713-0
proyectos@HOMESarquitectos.com

PROJECTE BÀSIC I EXECUTIU | | | | | | | | | VESTIDOR CAMP F. MUNICIPAL

SITUACIÓ

Av. Diputació 28
43770 Móra la Nova, Tarragona
Tarragona

PROMOTOR

Ajuntament Móra la Nova
CIF: P4309500I
Exp: 4309440003-2023-0003678

04 DG E SISTEMA ESTRUCTURAL — escala: 1:50

04.02 FONAMENTACIÓ - SABATES DETALL

2023

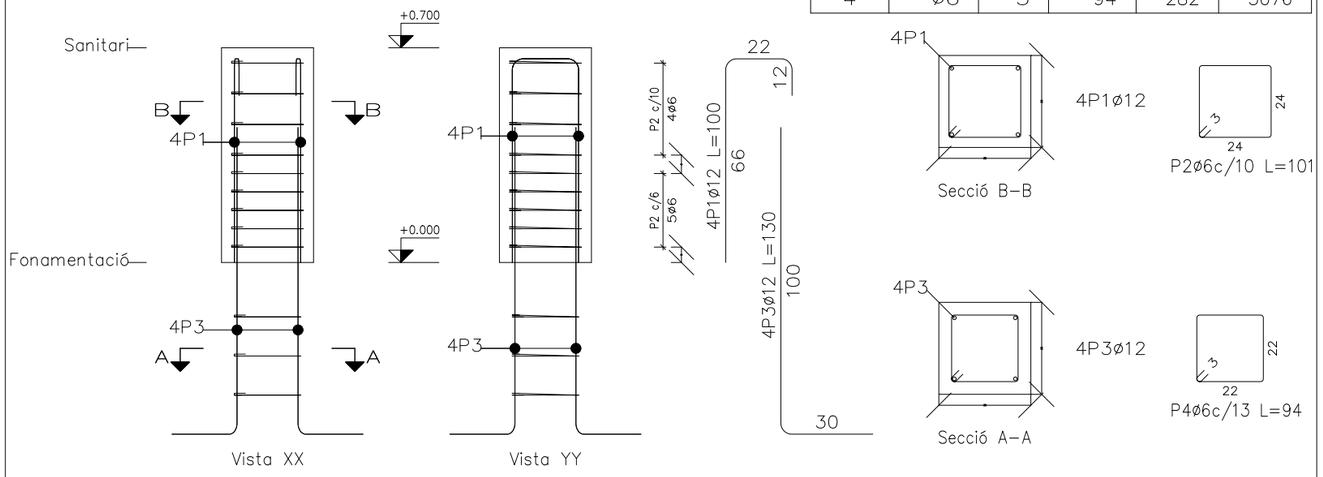
El present document es copia del seu original, del qual l'autor és l'arquitecte Jordi Martínez Fuentes. La seva utilització total o parcial, així com qualsevol reproducció cessió a tercers, requerirà la prèvia autorització de l'autor. En qualsevol cas queda prohibida la modificació unilateral del mateix.

Planta: Sanitari
Formigó: HA-25, Yc=1.5
Acer en barres: B 500 S, Ys=1.15
Acer en estreps: B 500 S, Ys=1.15

Resum Acer Pilars		Long. total (m)	Pes+10% (kg)	Total
B 500 S, Ys=1.15	ø6	214.4	52	
	ø12	165.6	162	214

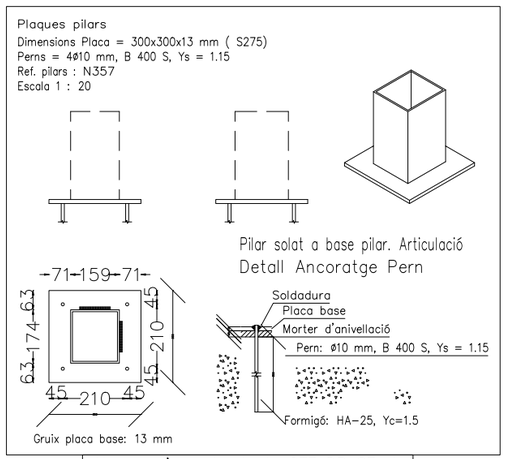
1=2=3=4=5=6=7=8=9=10=11=12=13=14=15=11=17=18

Pos.	Diàm.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	x 18 (cm)
1	ø12	4	100	400	7200
2	ø6	9	101	909	16362
3	ø12	4	130	520	9360
4	ø6	3	94	282	5076



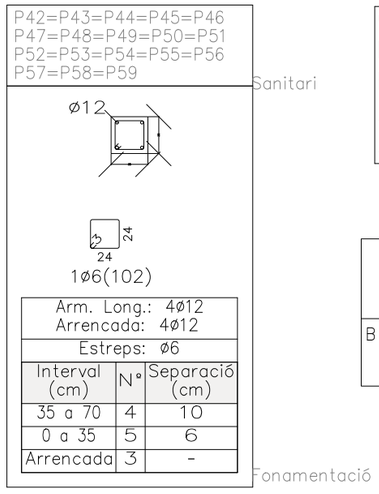
Acer: B 500 S, Ys=1.15 (6.1 kg). Quantia: 88.39 kg/m3		Planta: Sanitari
Formigó: HA-25, Yc=1.5 (0.06 m3)	Mida màxima de l'àrid: 15 mm	Escala 1:20
Encofrat: 0.84 m2	Recobriment geomètric: 3 cm	

Element	Pos.	Diàm.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)
1= 2 = 3 =4 5 = 6 =7 = 8 9 = 10 = 11 = 12 13 = 14 =15 = 16 17 = 18	1	ø12	4	66, 22, 12	100	400	3.6
	2	ø6	9	24, 24, 3	101	909	2.0
	3	ø12	4	30, 100	130	520	4.6
	4	ø6	3	22, 22, 3	94	282	0.6
					Total	+10%:	11.9
					(x18):		214.2
						ø6:	52.2
						ø12:	162.0
						Total:	214.2



Norma d'acer laminat: CTE DB SE-A
Norma de formigó: Codi Estructural
Acer laminat (Barres): S275
Formigó (Barres): HA-25, Yc=1.5
Formigó (Làmines): HA-25, Yc=1.5
Escala: 1:100

P42=P43=P44=P45=P46
P47=P48=P49=P50=P51
P52=P53=P54=P55=P56
P57=P58=P59



Arm. Long.: 4ø12 Arrencada: 4ø12		
Estreps: ø6		
Interval (cm)	Nº	Separació (cm)
35 a 70	4	10
0 a 35	5	6
Arrencada	3	-

Quadre de pilars
Escala 1:50
Formigó: HA-25, Yc=1.5
Acer en barres: B 500 S, Ys=1.15
Acer en estreps: B 500 S, Ys=1.15

Resum Acer Quadre de pilars		Long. total (m)	Pes+10% (kg)	Total
B 500 S, Ys=1.15	ø6	214.4	52	
	ø12	165.6	162	214

HOMES ARQUITECTOS
Jordi Martínez Fuentes
Arquitecte col·legiat 63713-0
proyectos@HOMESarquitectos.com

PROJECTE BÀSIC I EXECUTIU | | | | | | | | | VESTIDOR CAMP F. MUNICIPAL

SITUACIÓ
Av. Diputació 28
43770 Móra la Nova, Tarragona
Tarragona

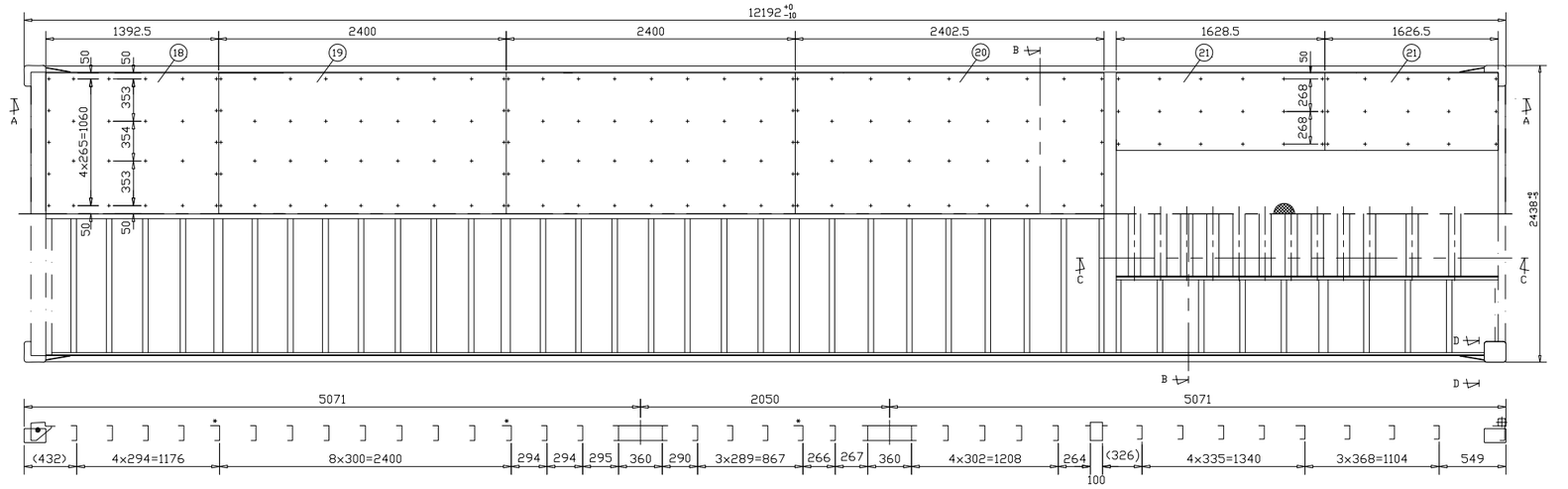
PROMOTOR
Ajuntament Móra la Nova
CIF: P4309500I
Exp: 4309440003-2023-0003678

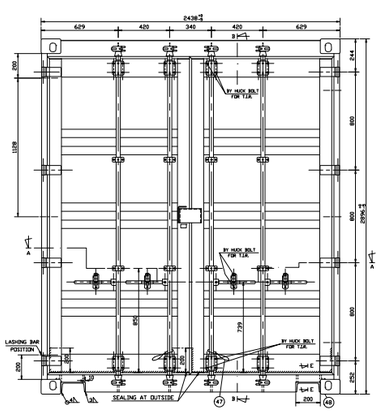
04 DG E SISTEMA ESTRUCTURAL — escala: 1:50

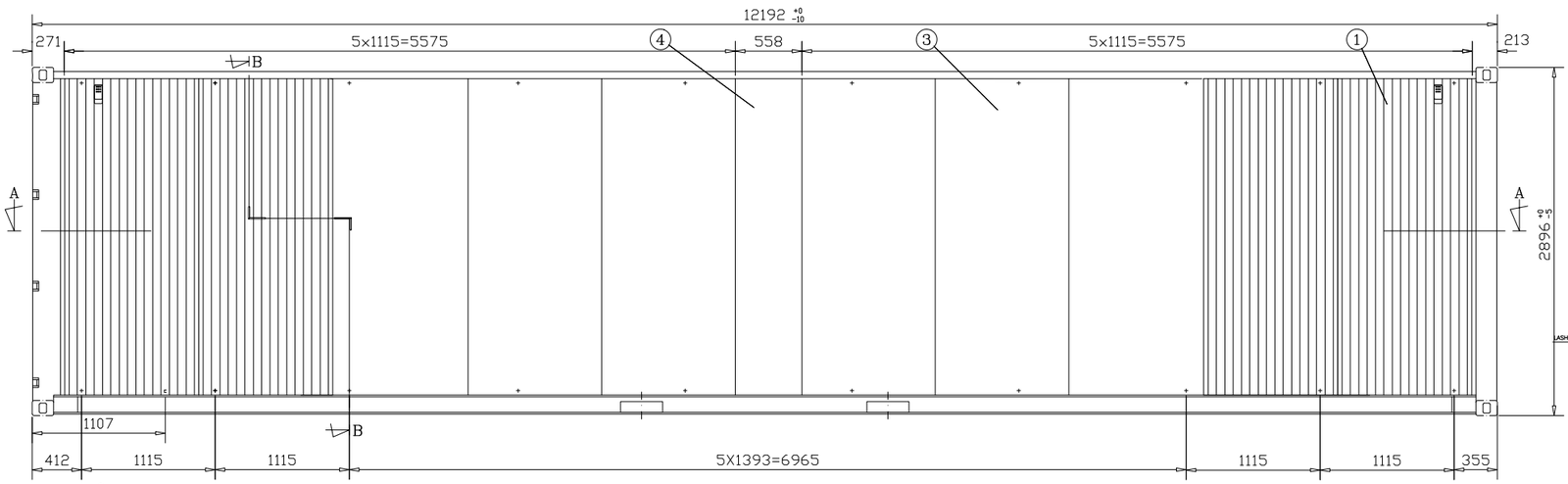
04.03 FONAMENTACIÓ - ESPECEJAMENT DE PILARS

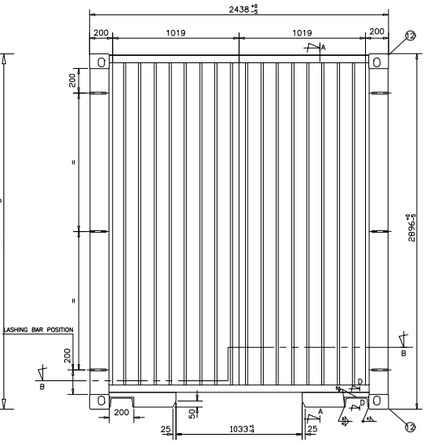
2023

El present document es copia del seu original, del qual l'autor és l'arquitecte Jordi Martínez Fuentes. La seva utilització total o parcial, així com qualsevol reproducció cessió a tercers, requerirà la prèvia autorització de l'autor. En qualsevol cas queda prohibida la modificació unilateral del mateix.









HOMES ARQUITECTOS
Jordi Martínez Fuentes
Arquitecte col·legiat 63713-0
proyectos@HOMESarquitectos.com

PROJECTE BÀSIC I EXECUTIU | | | | | | | | | **VESTIDOR CAMP F. MUNICIPAL**

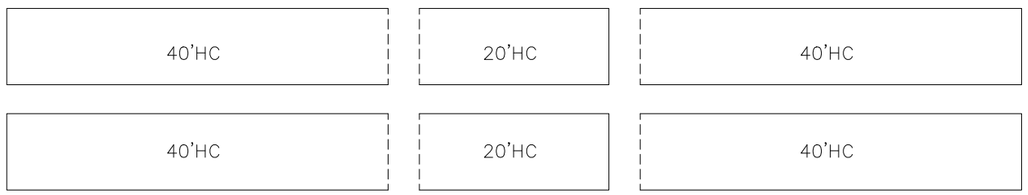
SITUACIÓ	PROMOTOR
Av. Diputació 28 43770 Móra la Nova, Tarragona Tarragona	Ajuntament Móra la Nova CIF: P4309500I Exp: 4309440003-2023-0003678
04 DG E SISTEMA ESTRUCTURAL	escala: 1:50

04.04 EL CONTENIDOR

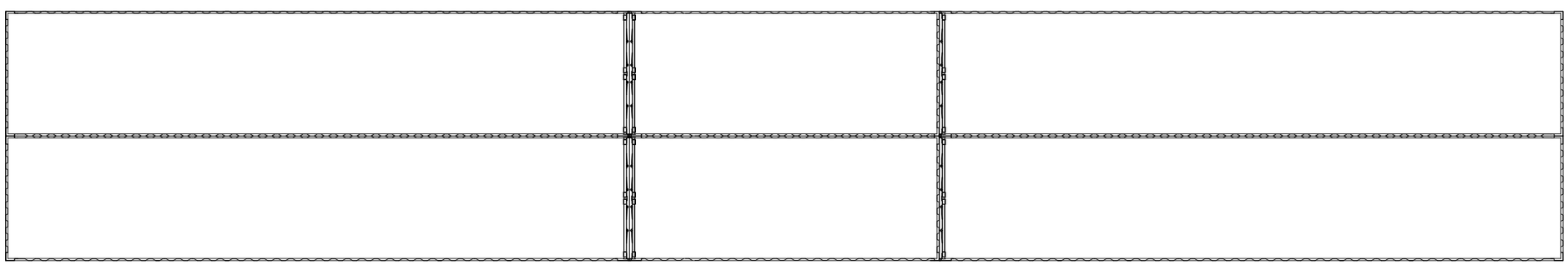
2023

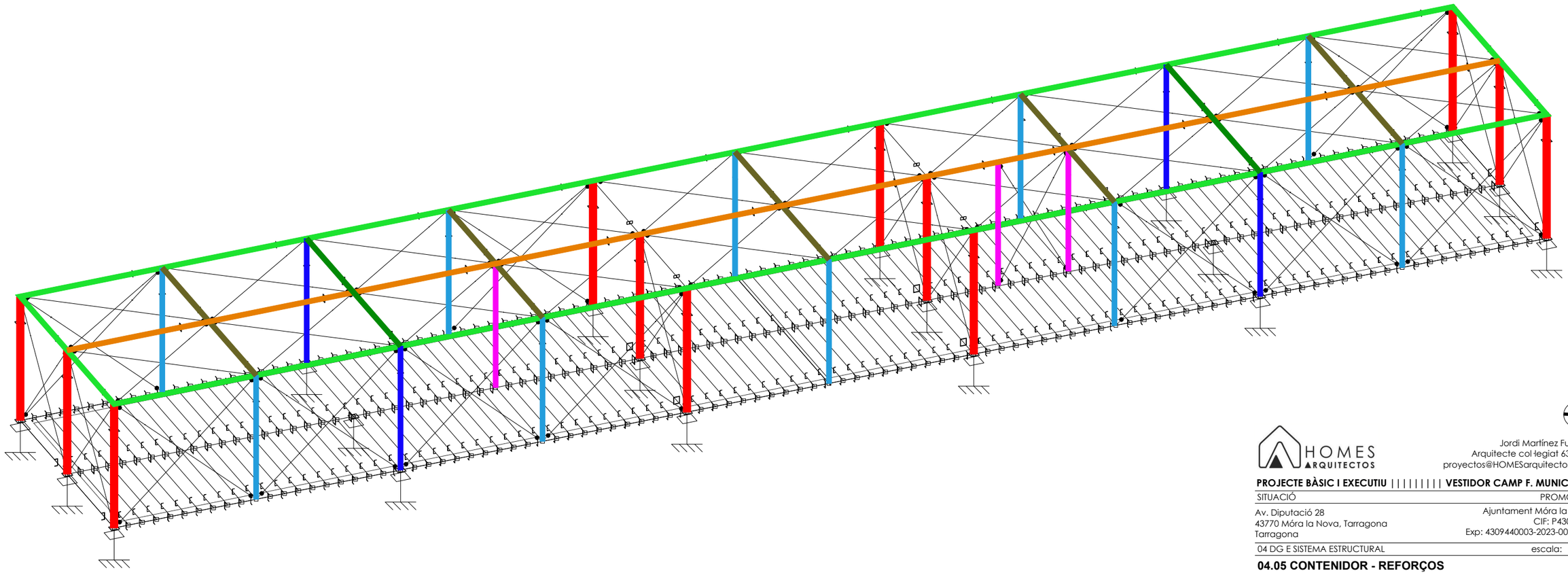
El present document es copia del seu original, del qual l'autor és l'arquitecte Jordi Martínez Fuentes. La seva utilització total o parcial, així com qualsevol reproducció cessió a tercers, requerirà la prèvia autorització de l'autor. En qualsevol cas queda prohibida la modificació unilateral del mateix.

DIAGRAMA D'ORIENTACIÓ DELS CONTENIDORS



	Peça	Dimensions requerides per càlcul	Dimension reals	Reforç mínim
①	1	174x159x6	L - 174x159x6	L - 174x159x6
②	2	TRL 120x60x3	TRL 60x60x3	TRL 60x60x3,2
③	3	TRL 150x50x2,5	TRL 2 x 60x60x3	TRL 2 x 100x60x3,2
④	4	TRP 120x60x6		TRP 120x60x6
⑤	5	TRL 120x60x2,5		TRL 120x60x2,5
⑥	6	TRL 160x60x3		TRL 160x60x3,2
⑦	7	TRL 120x60x3		TRL 120x60x3,2
⑧	8	TRL 60x60x3		TRL 60x60x3,2





HOMES ARQUITECTOS

Jordi Martínez Fuentes
Arquitecte col·legiat 63713-0
proyectos@HOMESarquitectos.com

PROJECTE BÀSIC I EXECUTIU | | | | | | | | | VESTIDOR CAMP F. MUNICIPAL

SITUACIÓ

Av. Diputació 28
43770 Móra la Nova, Tarragona
Tarragona

PROMOTOR

Ajuntament Móra la Nova
CIF: P4309500I
Exp: 4309440003-2023-0003678

04 DG E SISTEMA ESTRUCTURAL

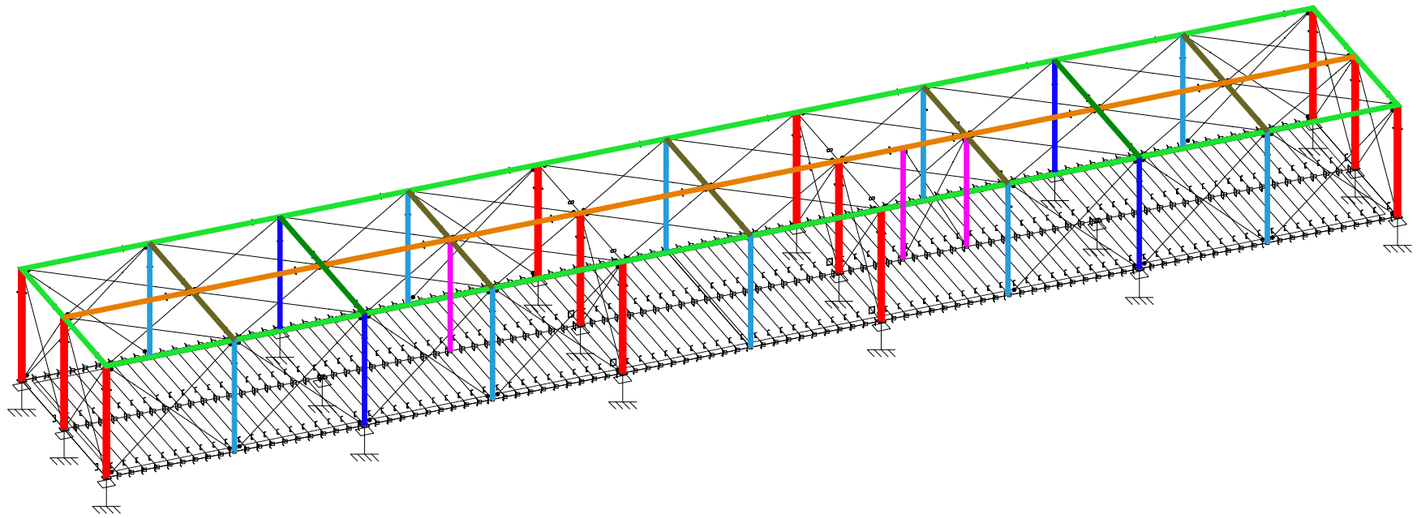
escala: 1:50

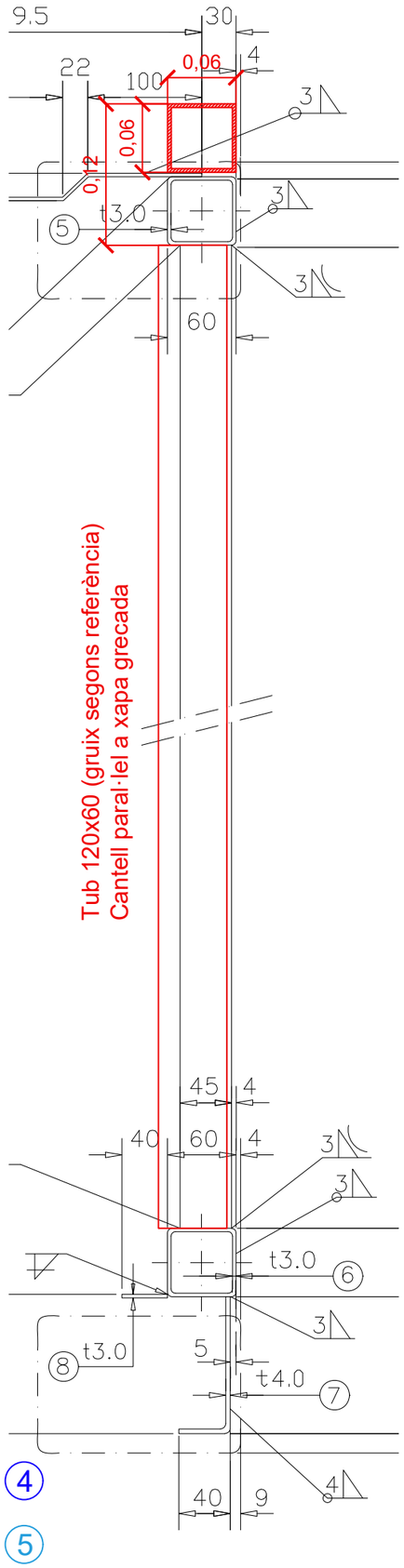
04.05 CONTENIDOR - REFORÇOS

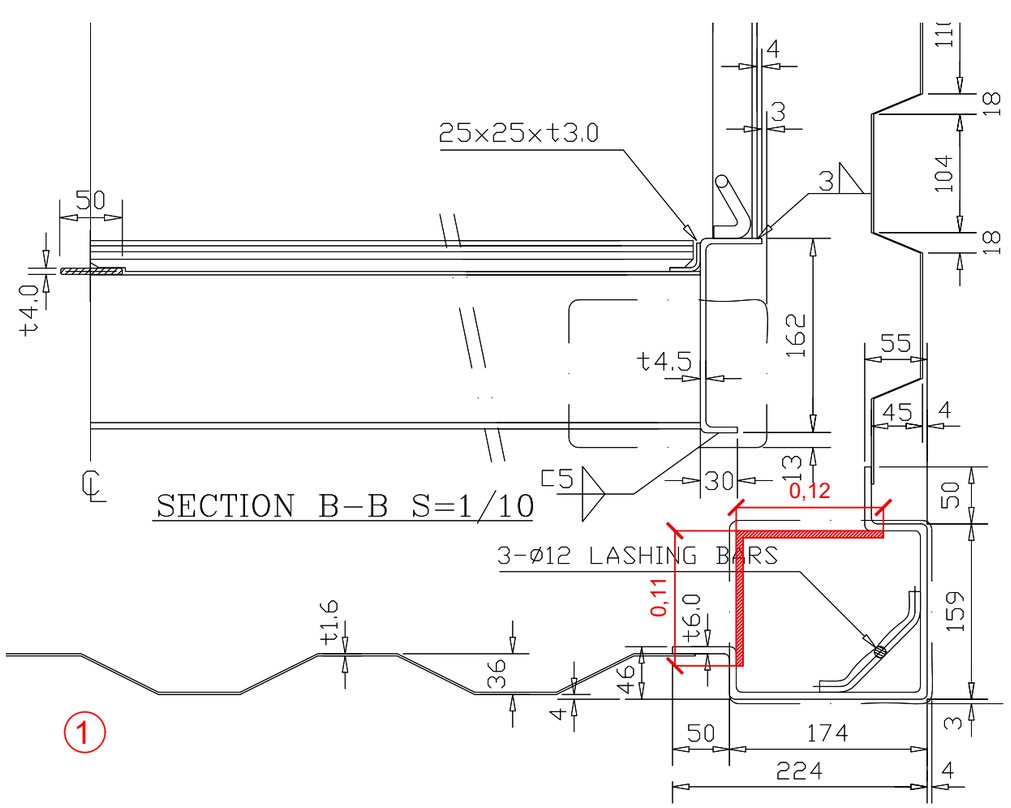
2023

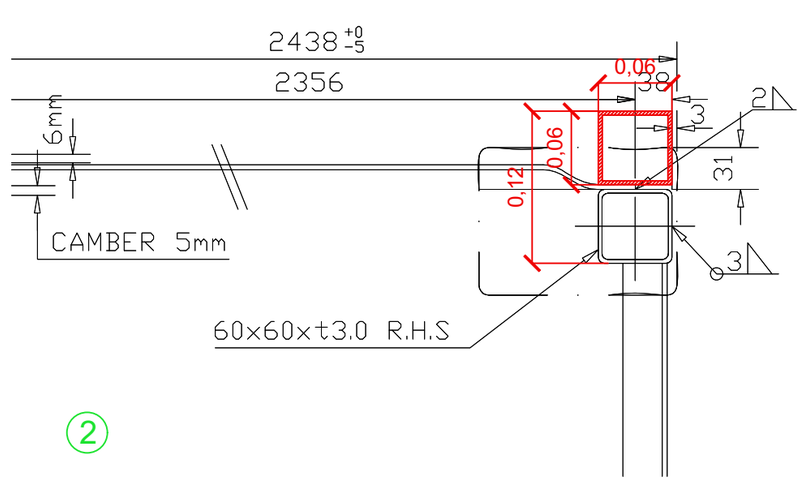
El present document es copia del seu original, del qual l'autor és l'arquitecte Jordi Martínez Fuentes. La seva utilització total o parcial, així com qualsevol reproducció cessió a tercers, requerirà la prèvia autorització de l'autor. En qualsevol cas queda prohibida la modificació unilateral del mateix.

	Peça	Dimensions requerides per càlcul	Dimension reals	Reforç mínim
①	1	174x159x6	L - 174x159x6	L - 174x159x6
②	2	TRL 120x60x3	TRL 60x60x3	TRL 60x60x3,2
③	3	TRL 150x50x2,5	TRL 2 x 60x60x3	TRL 2 x 100x60x3,2
④	4	TRP 120x60x6		TRP 120x60x6
⑤	5	TRL 120x60x2,5		TRL 120x60x2,5
⑥	6	TRL 160x60x3		TRL 160x60x3,2
⑦	7	TRL 120x60x3		TRL 120x60x3,2
⑧	8	TRL 60x60x3		TRL 60x60x3,2









HOMES ARQUITECTOS
Jordi Martínez Fuentes
Arquitecte col·legiat 63713-0
proyectos@HOMESarquitectos.com

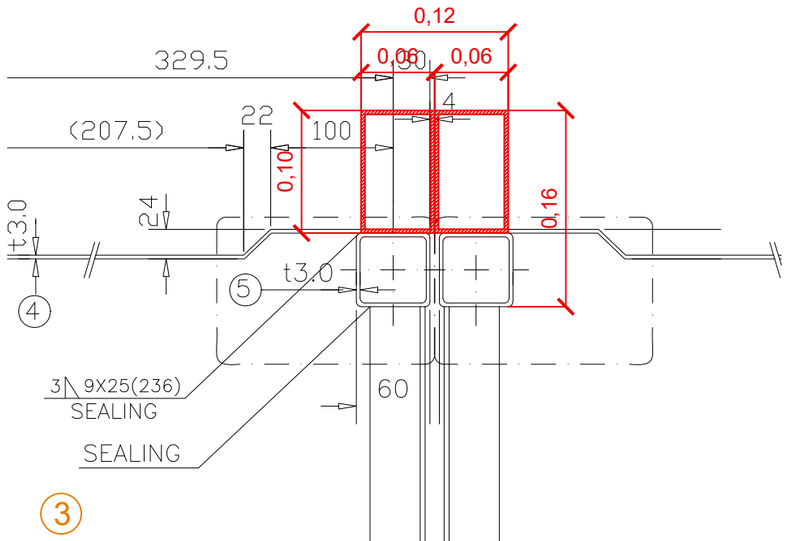
PROJECTE BÀSIC I EXECUTIU | | | | | | | | | VESTIDOR CAMP F. MUNICIPAL

SITUACIÓ	PROMOTOR
Av. Diputació 28 43770 Móra la Nova, Tarragona Tarragona	Ajuntament Móra la Nova CIF: P4309500I Exp: 4309440003-2023-0003678
04 DG E SISTEMA ESTRUCTURAL	escala: 1:5

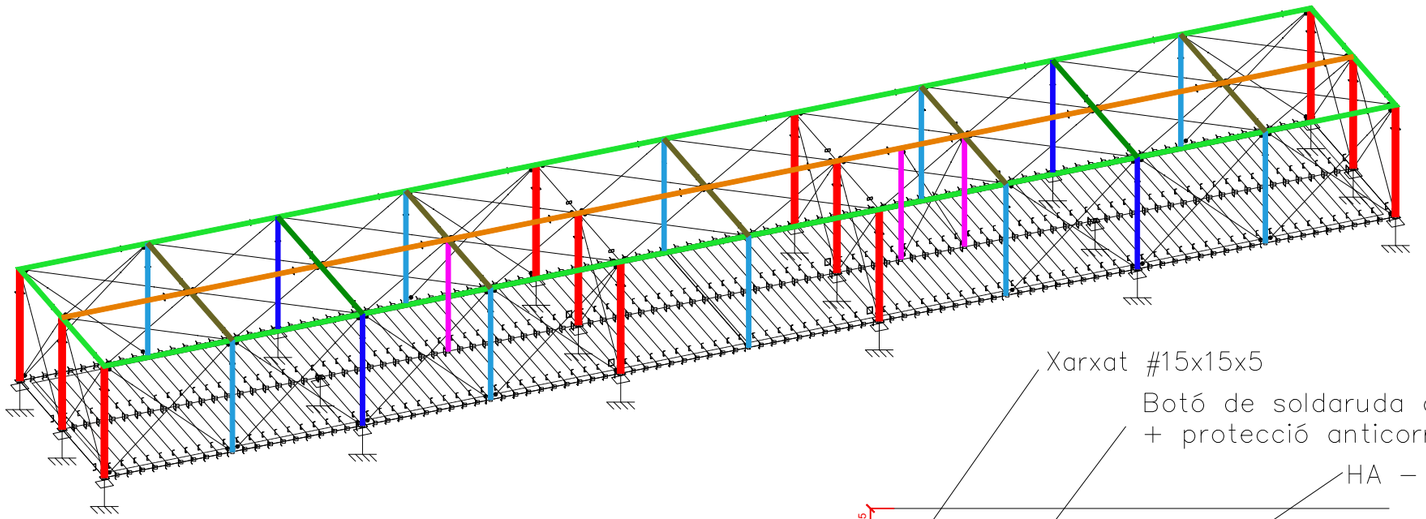
04.06 CONTENIDOR - DETALL REFORÇOS 1

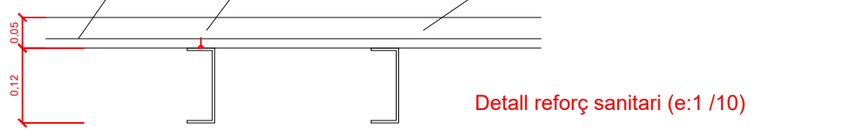
2023

El present document es copia del seu original, del qual l'autor és l'arquitecte Jordi Martínez Fuentes. La seva utilització total o parcial, així com qualsevol reproducció cessió a tercers, requerirà la prèvia autorització de l'autor. En qualsevol cas queda prohibida la modificació unilateral del mateix.

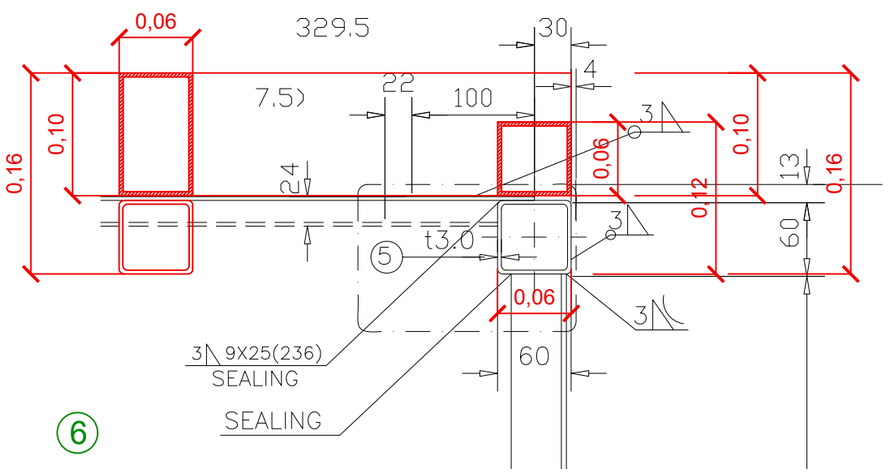


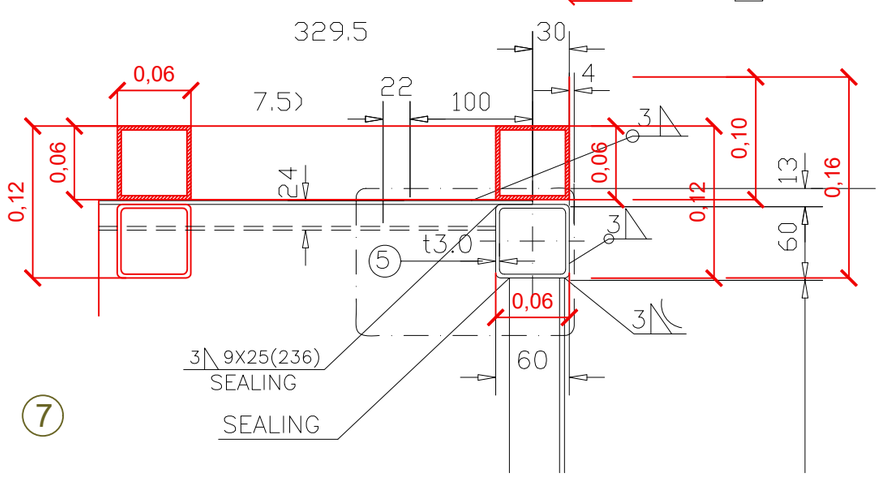
	Peça	Dimensions requerides per càlcul	Dimension reals	Reforç mínim
①	1	174x159x6	L - 174x159x6	L - 174x159x6
②	2	TRL 120x60x3	TRL 60x60x3	TRL 60x60x3,2
③	3	TRL 150x50x2,5	TRL 2 x 60x60x3	TRL 2 x 100x60x3,2
④	4	TRP 120x60x6		TRP 120x60x6
⑤	5	TRL 120x60x2,5		TRL 120x60x2,5
⑥	6	TRL 160x60x3		TRL 160x60x3,2
⑦	7	TRL 120x60x3		TRL 120x60x3,2
⑧	8	TRL 60x60x3		TRL 60x60x3,2





Detall reforç sanitari (e:1 /10)





HOMES ARQUITECTOS
Jordi Martínez Fuentes
Arquitecte col·legiat 63713-0
proyectos@HOMESarquitectos.com

PROJECTE BÀSIC I EXECUTIU | | | | | | | | | VESTIDOR CAMP F. MUNICIPAL

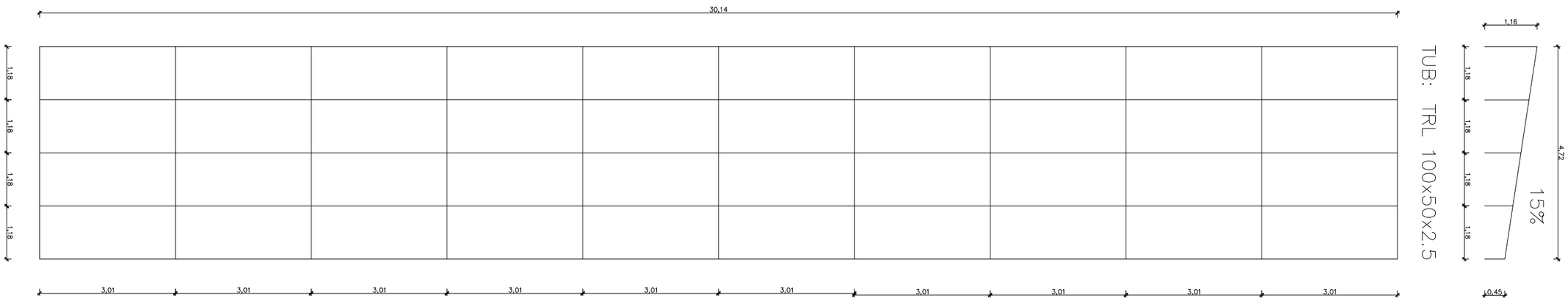
SITUACIÓ	PROMOTOR
Av. Diputació 28 43770 Móra la Nova, Tarragona Tarragona	Ajuntament Móra la Nova CIF: P4309500I Exp: 4309440003-2023-0003678
04 DG E SISTEMA ESTRUCTURAL	escala: 1:5

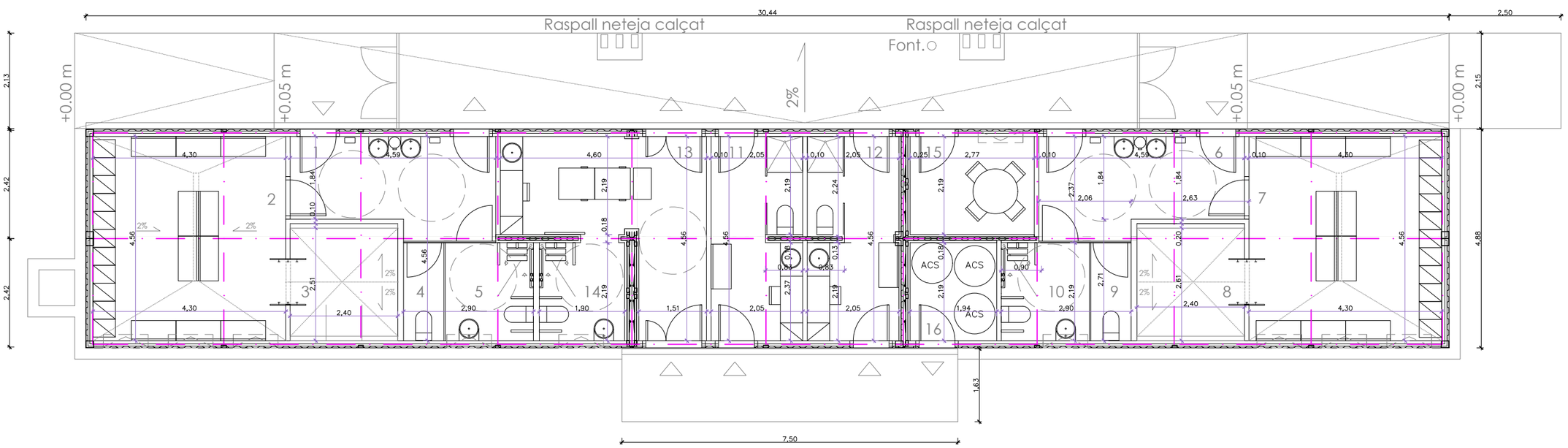
04.07 CONTENIDOR - DETALL REFORÇOS 2

2023

El present document es copia del seu original, del qual l'autor és l'arquitecte Jordi Martínez Fuentes. La seva utilització total o parcial, així com qualsevol reproducció cessió a tercers, requerirà la prèvia autorització de l'autor. En qualsevol cas queda prohibida la modificació unilateral del mateix.

Subestructura coberta sandwich TUB 100x50x2.5





HOMES ARQUITECTOS

Jordi Martínez Fuentes
Arquitecte col·legiat 63713-0
proyectos@HOMESarquitectos.com

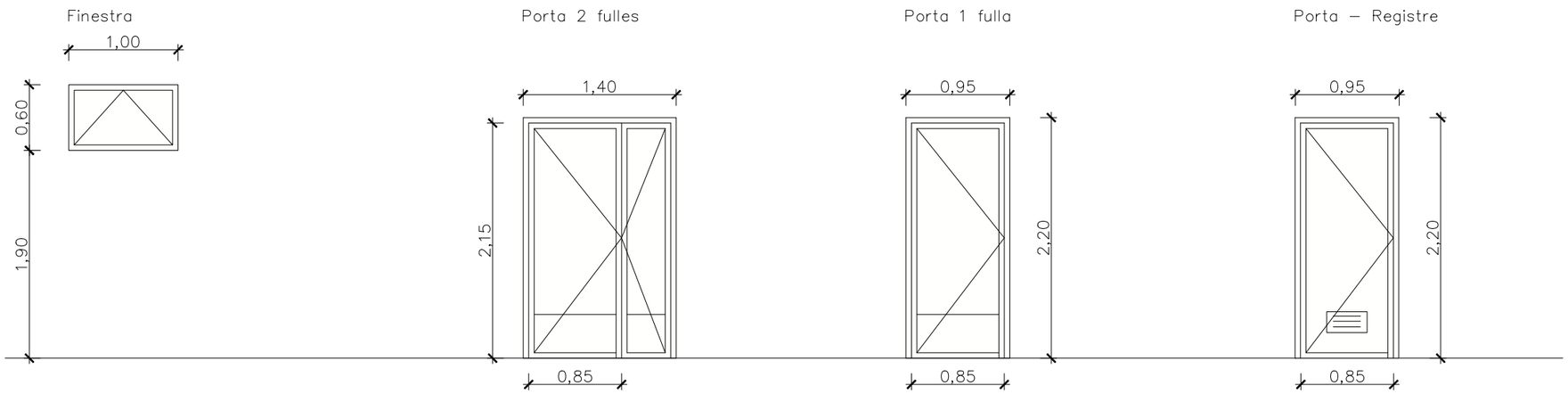
PROJECTE BÀSIC I EXECUTIU | | | | | | | | | VESTIDOR CAMP F. MUNICIPAL

SITUACIÓ	PROMOTOR
Av. Diputació 28 43770 Móra la Nova, Tarragona Tarragona	Ajuntament Móra la Nova CIF: P4309500I Exp: 4309440003-2023-0003678
04 DG E SISTEMA ESTRUCTURAL	escala: 1:100

04.08 COBERTA

2023

El present document es copia del seu original, del qual l'autor és l'arquitecte Jordi Martínez Fuentes. La seva utilització total o parcial, així com qualsevol reproducció cessió a tercers, requerirà la prèvia autorització de l'autor. En qualsevol cas queda prohibida la modificació unilateral del mateix.

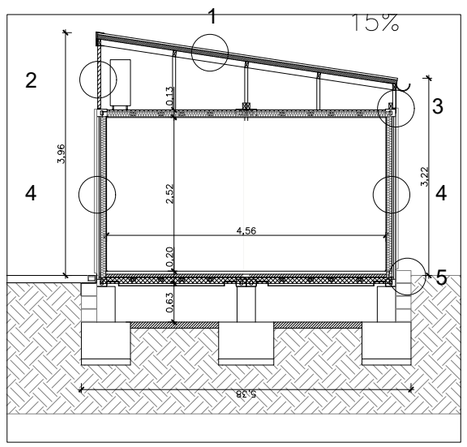


Referència:	FE1
Dimensions:	1.00x0.63 m
Altura ampit:	1.90 m
Altura dintell:	2.50
Quantitat:	10
Fixació:	Premarc
Apertura:	Abatible
Nº de fulls:	1
Acabat / color:	PVC Color Standar
Envidrament: (glacejat)	33.1/16/33.1 baix emissiu
Transmitància tèrmica (Uw):	1.42 W/m2·K
Permeabilitat a l'aire:	Clase 4
Estanqueïtat a l'aigua:	9A
Resistència carrega de vent:	C5
Aïllament acústic Rw:	33 db
Protector solar:	-

Referència:	PE1
Dimensions:	1,40x2.20 m
Altura ampit:	0 m
Altura dintell:	2.20
Quantitat:	2
Fixació:	Premarc
Apertura:	Practicable
Nº de fulls:	2
Acabat / color:	PVC Color Standar
Envidrament:	Cec. Sandwich
Transmitància tèrmica (Uw):	1.1 W/m2·K
Permeabilitat a l'aire:	Clase 4
Estanqueïtat a l'aigua:	9A
Resistència carrega de vent:	C5
Aïllament acústic Rw:	33 db
Protector solar:	-
Ferratges:	Pany 3 punts+ Molla
Maneta:	Interior i exterior

Referència:	PE2
Dimensions:	0.95x2.20 m
Altura ampit:	0 m
Altura dintell:	2.20
Quantitat:	9
Fixació:	Premarc
Apertura:	Practicable
Nº de fulls:	1
Acabat / color:	PVC Color Standar
Envidrament:	Cec. Sandwich
Transmitància tèrmica (Uw):	1.1 W/m2·K
Permeabilitat a l'aire:	Clase 4
Estanqueïtat a l'aigua:	9A
Resistència carrega de vent:	C5
Aïllament acústic Rw:	33 db
Protector solar:	-
Ferratges:	Pany 3 punts. Molla.
Maneta:	Interior i exterior

Referència:	PE3
Dimensions:	0.95x2.20 m
Altura ampit:	0 m
Altura dintell:	2.20
Quantitat:	1
Fixació:	Premarc
Apertura:	Practicable
Nº de fulls:	1
Acabat / color:	Acer galvanitzat
Envidrament:	Cec. Sandwich
Transmitància tèrmica (Uw):	1.1 W/m2·K
Permeabilitat a l'aire:	Clase 4
Estanqueïtat a l'aigua:	9A
Resistència carrega de vent:	C5
Aïllament acústic Rw:	33 db
Protector solar:	-
Ferratges:	Pany 3 punts. Molla.
Maneta:	Interior i exterior



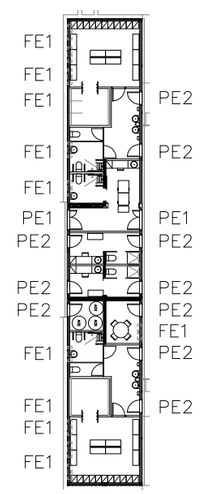
1 - Coberta Sandwich

2 - Marc amb lames de ventilació. Registrable

3 - Xapa microventilada

4 - Acabat natural del contenidor

5 - Sòcol de bloc de formigó



HOMES ARQUITECTOS
Jordi Martínez Fuentes
Arquitecte col·legiat 63713-0
proyectos@HOMESarquitectos.com

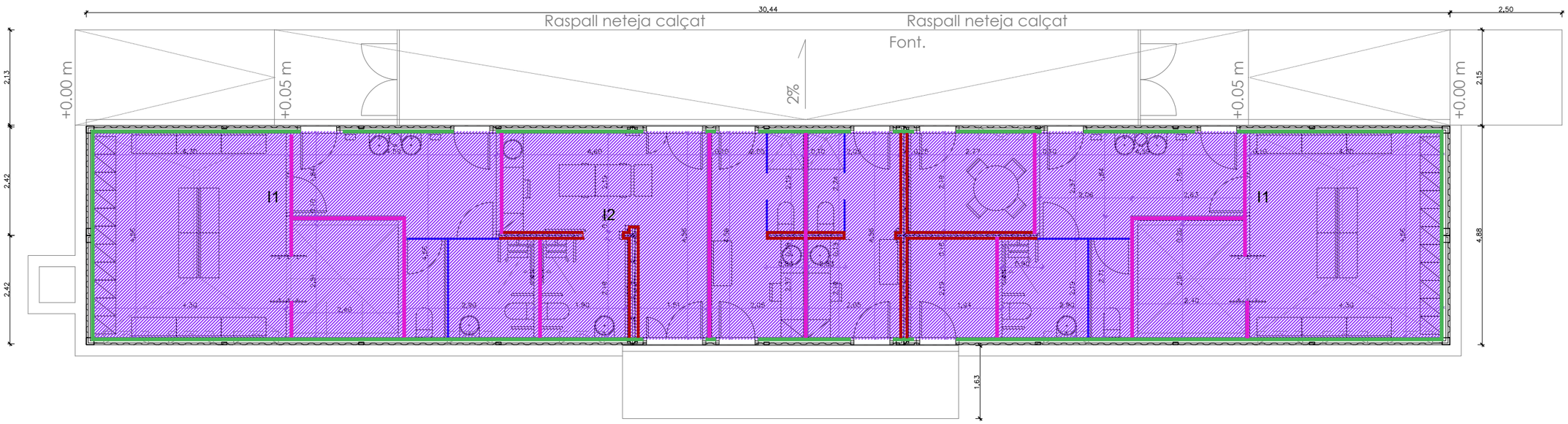
PROJECTE BÀSIC I EXECUTIU | | | | | | | | | VESTIDOR CAMP F. MUNICIPAL

SITUACIÓ	PROMOTOR
Av. Diputació 28 43770 Móra la Nova, Tarragona Tarragona	Ajuntament Móra la Nova CIF: P4309500I Exp: 4309440003-2023-0003678
05 DG C SISTEMES CONSTRUCTIUS	escala: 1:100

05.01 SISTEMES ENVOLUPANT I D'ACABATS EXTERIORS

2023

El present document es còpia del seu original, del qual l'autor és l'arquitecte Jordi Martínez Fuentes. La seva utilització total o parcial, així com qualsevol reproducció cessió a tercers, requerirà la prèvia autorització de l'autor. En qualsevol cas queda prohibida la modificació unilateral del mateix.



Extradossat HPL (Registrable) + 80mm d'aillament + projectat 27mm ignifugació (perímetreinterior)

Envà de plaques d'HPL (Registrable) (e=100mm)

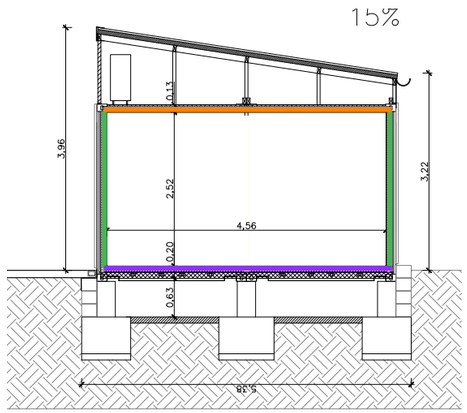
Extradossat amb plaques d'HPL Registrable) (e=50mm). + 40mm d'aillament

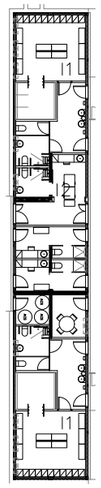
Cabina sanitària HPL

Celràs plaques de guix laminat hidròfug + 80mm d'aillament + projectat 27mm ignifugació (sostre interior)

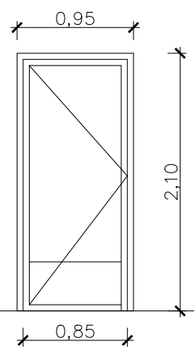
Solera de base + formació de nivells + acabat cerràmic. Apta per zones humides. Antibacteriana. Resistència al lliscament: Rd > 45

Entornpeu amb Radi > 2,5cm



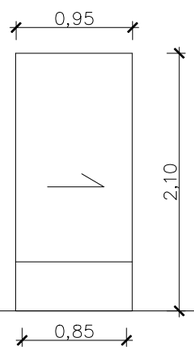


Porta 1 fulla



Referència:	I1
Dimensions:	0.95x2.20 m
Altura ampit:	0 m
Altura dintell:	2.10
Quantitat:	2
Fixació:	Premarc alumini
Apertura:	Practicable
Nº de fulls:	1
Acabat / color:	HPL color
Ferratges:	Perns + Pany de cop
Maneta:	Manilla cuadrada
Protecció:	Sòcol inferior

Porta – Corredera vista



Referència:	I2
Dimensions:	0.95x2.20 m
Altura ampit:	0 m
Altura dintell:	2.10
Quantitat:	1
Fixació:	Premarc alumini
Apertura:	Corredera
Nº de fulls:	1
Acabat / color:	Color HPL
Ferratges:	Pic de lloro
Maneta:	Asa placa cuadrada
Protecció:	Sòcol inferior

HOMES ARQUITECTOS
Jordi Martínez Fuentes
Arquitecte col·legiat 63713-0
proyectos@HOMESarquitectos.com

PROJECTE BÀSIC I EXECUTIU | | | | | | | | | VESTIDOR CAMP F. MUNICIPAL

SITUACIÓ

Av. Diputació 28
43770 Móra la Nova, Tarragona
Tarragona

PROMOTOR

Ajuntament Móra la Nova
CIF: P4309500I
Exp: 4309440003-2023-0003678

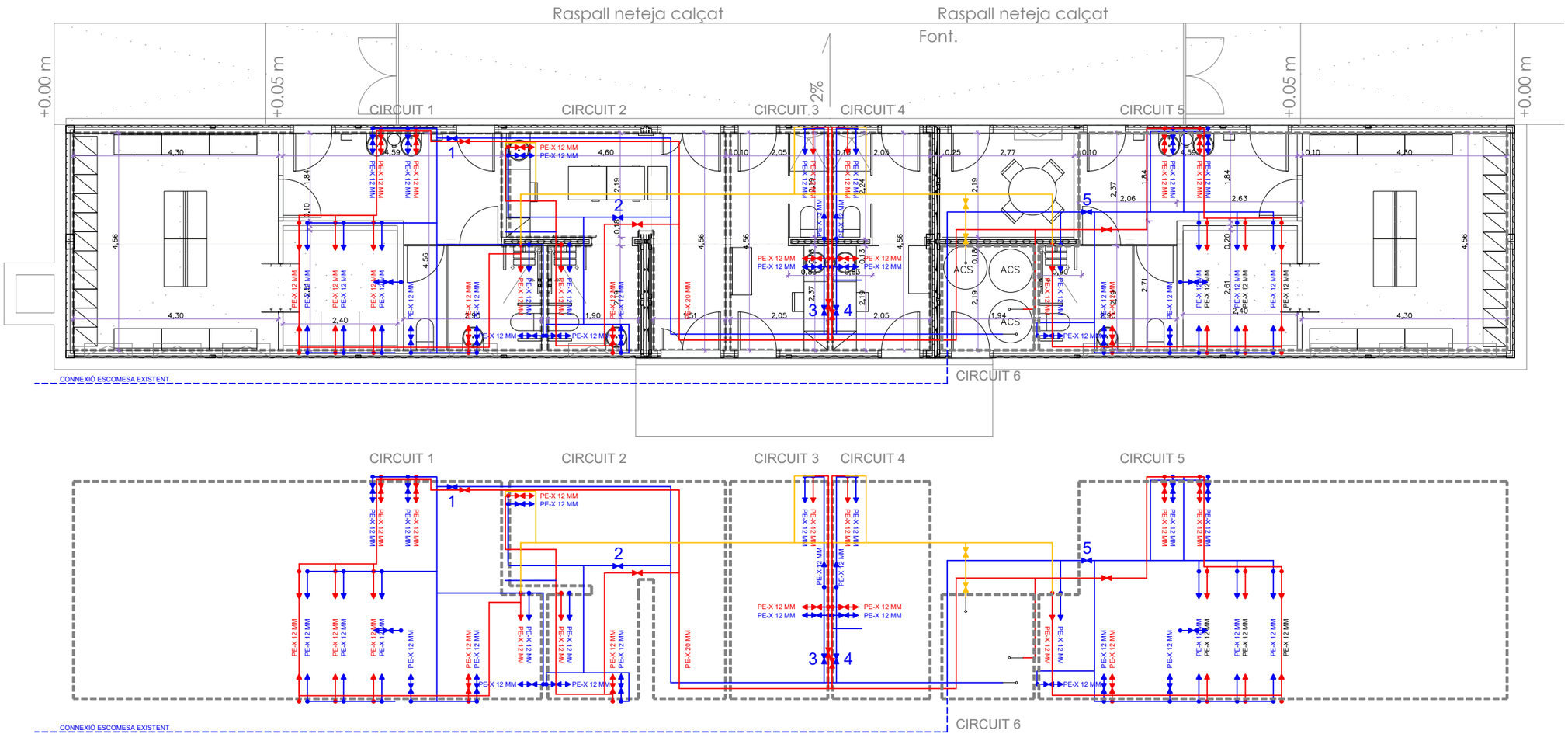
05 DG C SISTEMES CONSTRUCTIUS

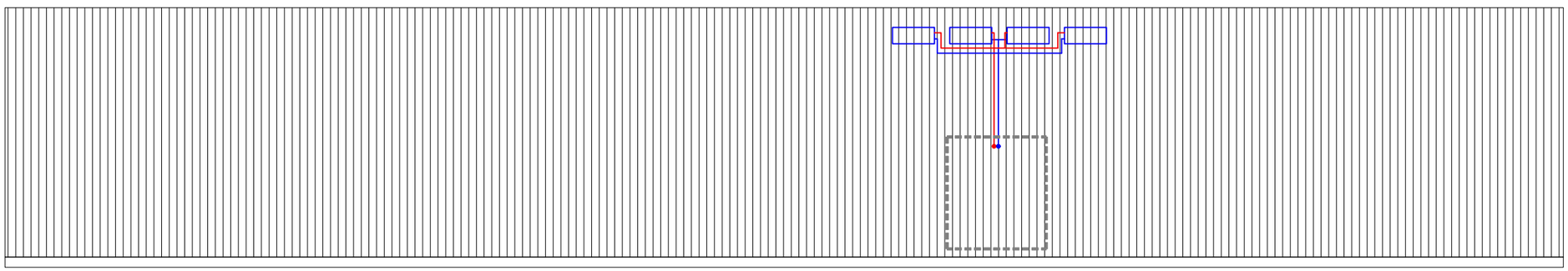
escala: 1:100

05.02 SISTEMES DE COMPARTIMENTACIÓ I ACABATS INTERIORS

2023

El present document es copia del seu original, del qual l'autor és l'arquitecte Jordi Martínez Fuentes. La seva utilització total o parcial, així com qualsevol reproducció cessió a tercers, requerirà la prèvia autorització de l'autor. En qualsevol cas queda prohibida la modificació unilateral del mateix.





Unitats exteriors emplaçades a sotacoberta

HOMES ARQUITECTOS

Jordi Martínez Fuentes
Arquitecte col·legiat 63713-0
proyectos@HOMESarquitectos.com

PROJECTE BÀSIC I EXECUTIU | | | | | | | | | VESTIDOR CAMP F. MUNICIPAL

SITUACIÓ

Av. Diputació 28
43770 Móra la Nova, Tarragona
Tarragona

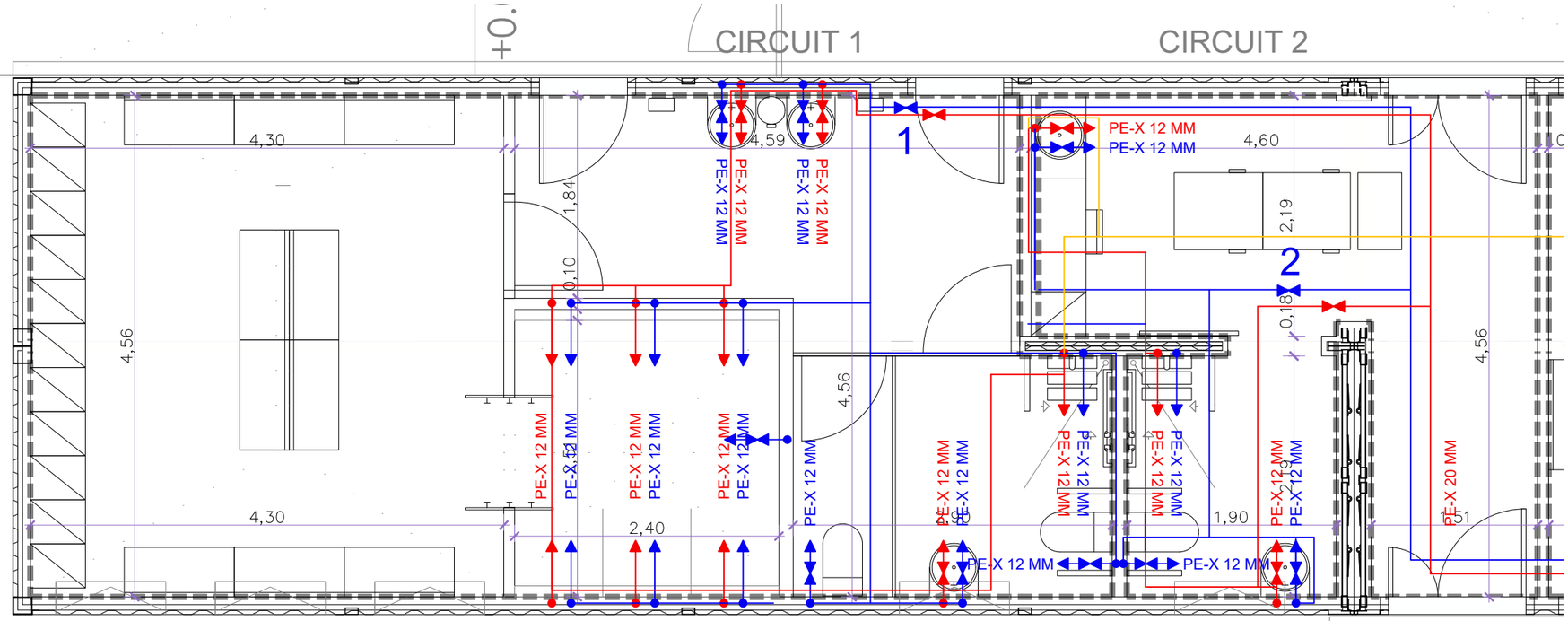
PROMOTOR

Ajuntament Móra la Nova
CIF: P4309500I
Exp: 4309440003-2023-0003678

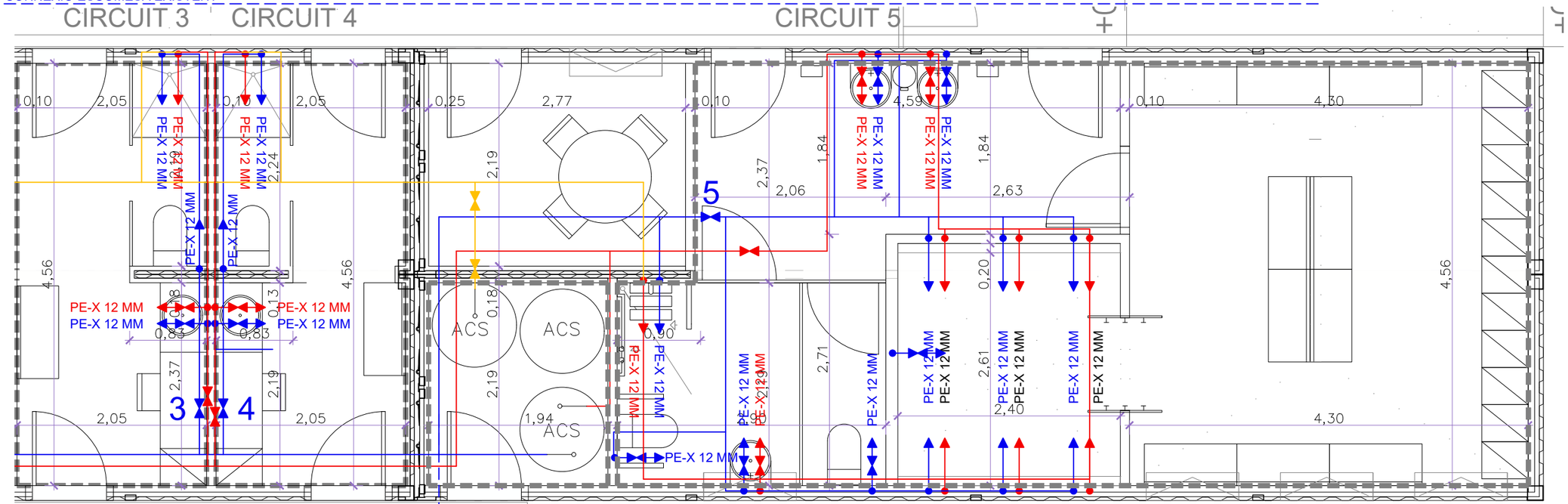
06 DG I SISTEMA DE CONDICIONAMENTS, INTALACIONS I SERVEIS escala: 1:100

06.01 INSTAL·LACIÓ DE SUBMINISTRAMENT D'AIGUA I ACS

2023



CONNEXIÓ ESCOMESA EXISTENT



El present document es copia del seu original, del qual l'autor és l'arquitecte Jordi Martínez Fuentes. La seva utilització total o parcial, així com qualsevol reproducció cessió a tercers, requerirà la prèvia autorització de l'autor. En qualsevol cas queda prohibida la modificació unilateral del mateix.

HOMES ARQUITECTOS

Jordi Martínez Fuentes
Arquitecte col·legiat 63713-0
proyectos@HOMESarquitectos.com

PROJECTE BÀSIC I EXECUTIU | | | | | | | | | VESTIDOR CAMP F. MUNICIPAL

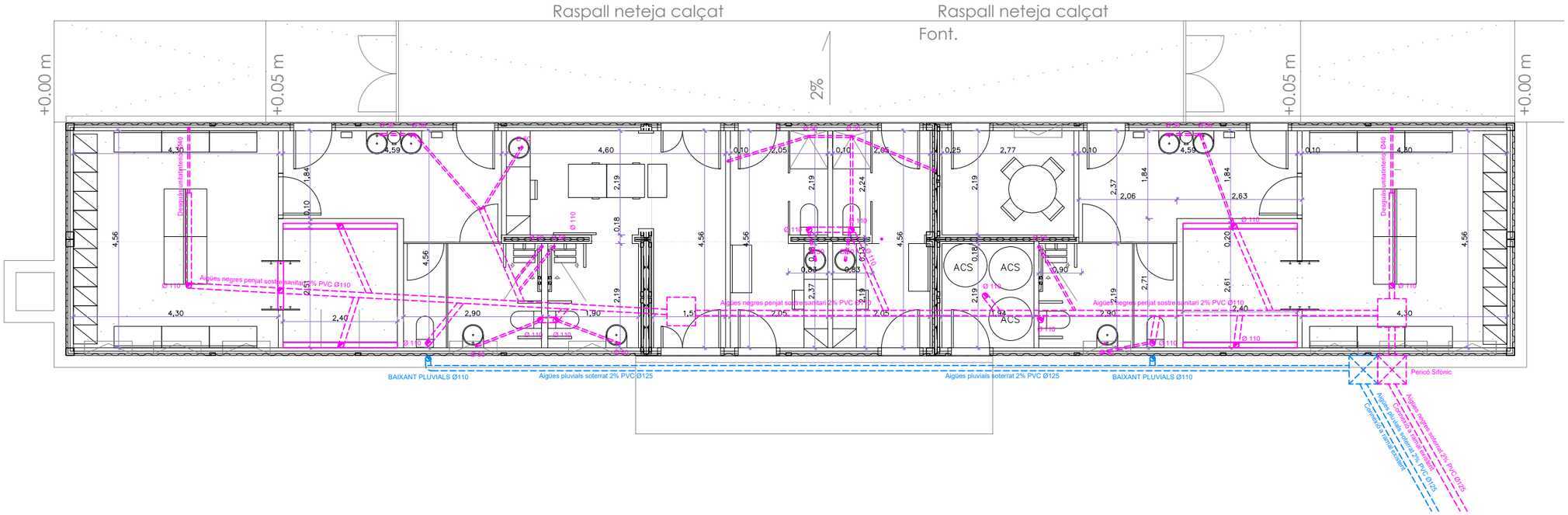
SITUACIÓ	PROMOTOR
Av. Diputació 28 43770 Móra la Nova, Tarragona Tarragona	Ajuntament Móra la Nova CIF: P4309500I Exp: 4309440003-2023-0003678

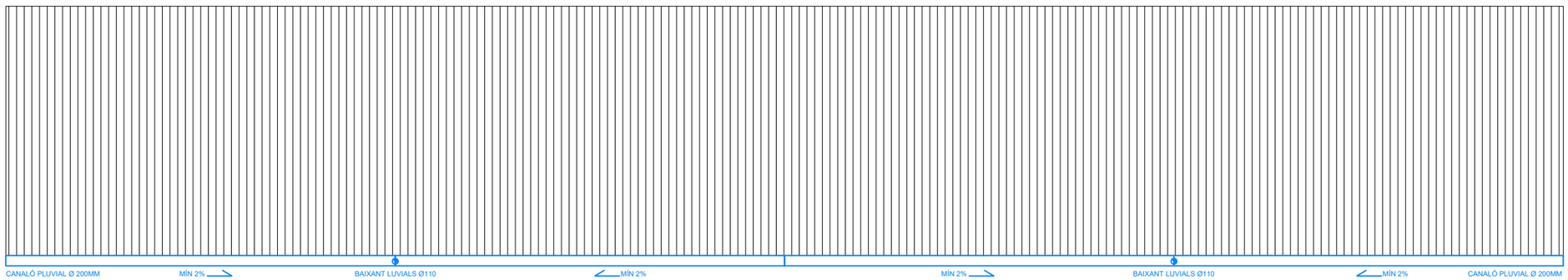
06 DG I SISTEMA DE CONDICIONAMENTS, INTALACIONS I SERVEIS escala: 1:100

06.02 INSTAL·LACIÓ DE SUBMINISTRAMENT D'AIGUA I ACS

2023

El present document es copia del seu original, del qual l'autor és l'arquitecte Jordi Martínez Fuentes. La seva utilització total o parcial, així com qualsevol reproducció cessió a tercers, requerirà la prèvia autorització de l'autor. En qualsevol cas queda prohibida la modificació unilateral del mateix.





HOMES ARQUITECTOS
Jordi Martínez Fuentes
Arquitecte col·legiat 63713-0
proyectos@HOMESarquitectos.com

PROJECTE BÀSIC I EXECUTIU | | | | | | | | | VESTIDOR CAMP F. MUNICIPAL

SITUACIÓ

Av. Diputació 28
43770 Móra la Nova, Tarragona
Tarragona

PROMOTOR

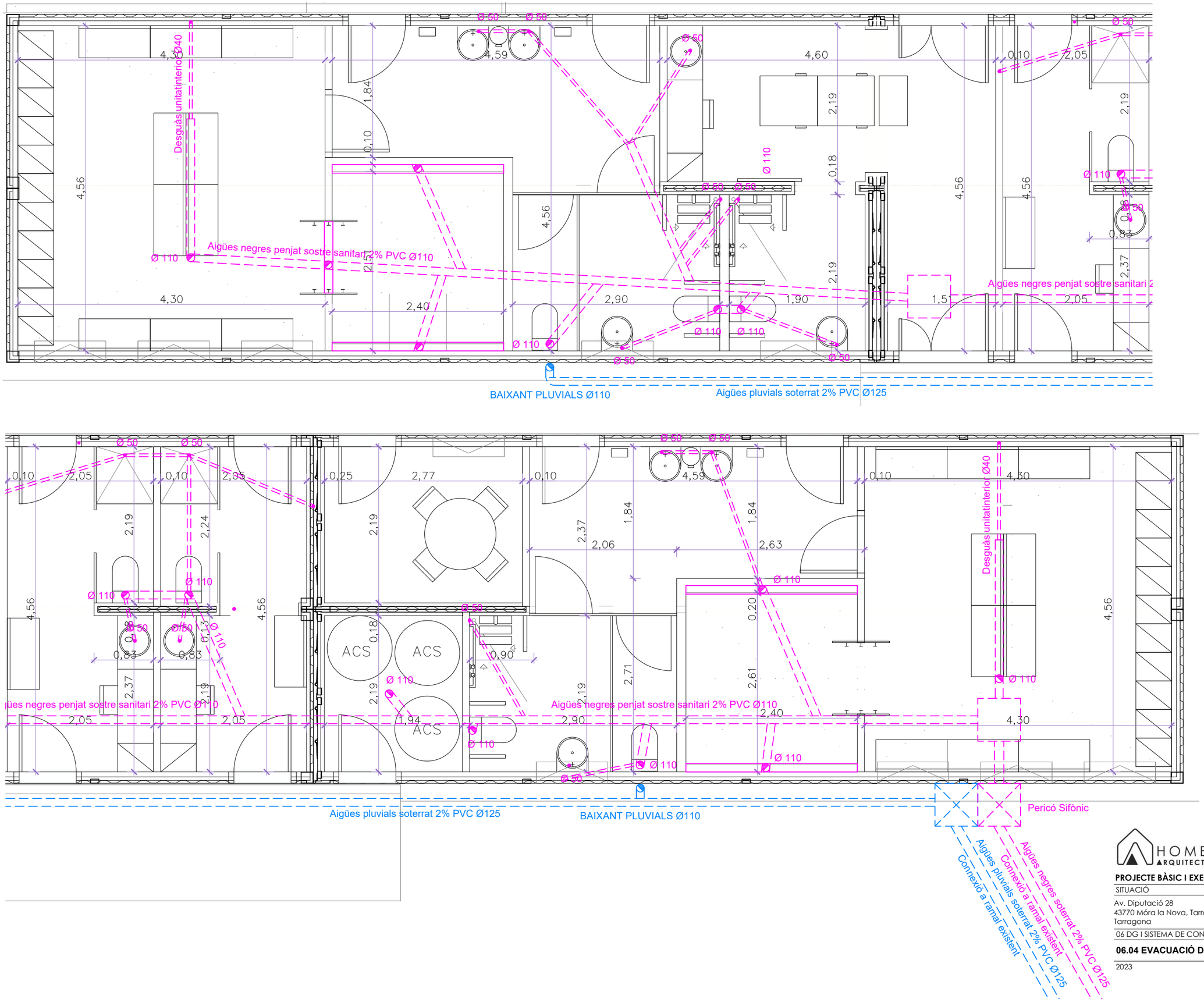
Ajuntament Móra la Nova
CIF: P4309500I
Exp: 4309440003-2023-0003678

06 DG I SISTEMA DE CONDICIONAMENTS, INTALACIONS I SERVEIS escala: 1:100

06.03 EVACUACIÓ D'AIGÜES - PLANTA BAIXA I COBERTA

2023

El present document es copia del seu original, del qual l'autor és l'arquitecte Jordi Martínez Fuentes. La seva utilització total o parcial, així com qualsevol reproducció cessió a tercers, requerirà la prèvia autorització de l'autor. En qualsevol cas queda prohibida la modificació unilateral del mateix.



HOMES ARQUITECTOS

Jordi Martínez Fuentes
Arquitecte col·legiat 63713-0
proyectos@HOMESarquitectos.com

PROJECTE BÀSIC I EXECUTIU | | | | | | | | | VESTIDOR CAMP F. MUNICIPAL

SITUACIÓ

Av. Diputació 28
43770 Móra la Nova, Tarragona
Tarragona

PROMOTOR

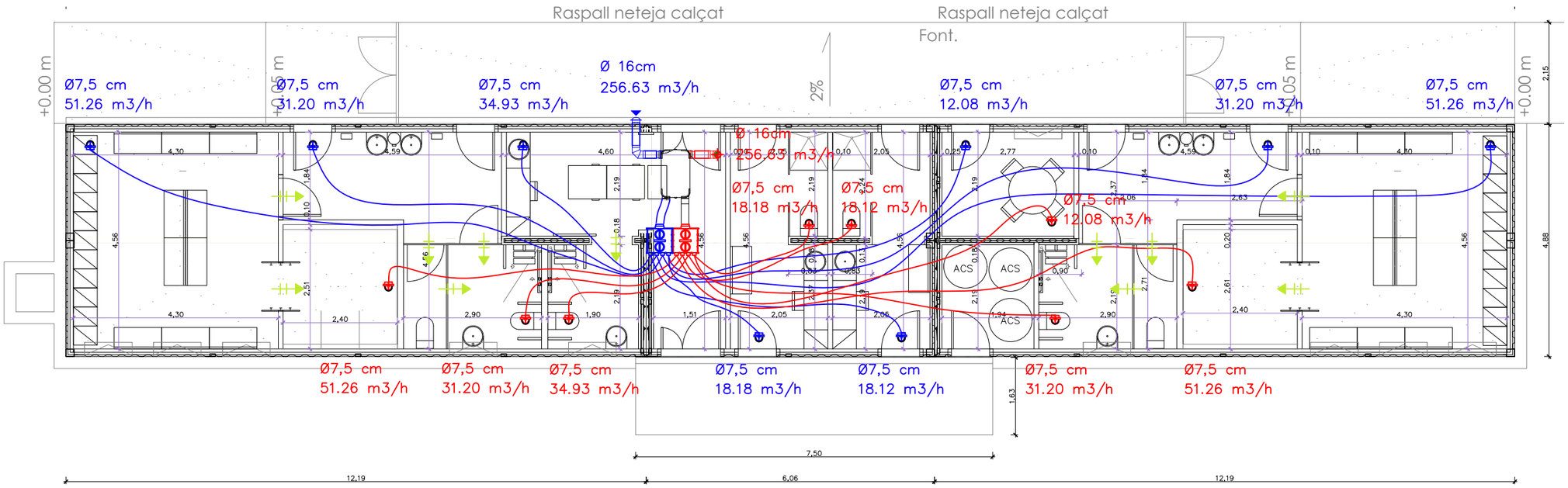
Ajuntament Móra la Nova
CIF: P4309500I
Exp: 4309440003-2023-0003678

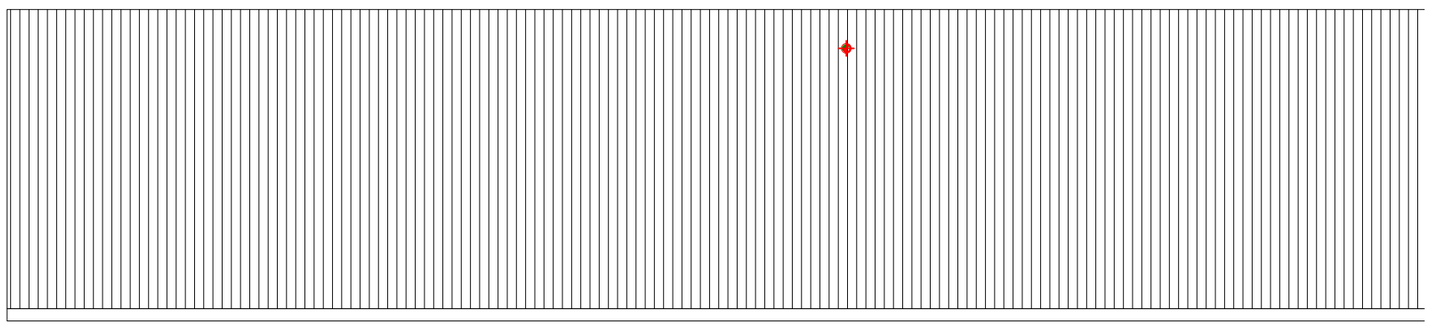
06 DG I SISTEMA DE CONDICIONAMENTS, INTALACIONS I SERVEIS escala: 1:50

06.04 EVACUACIÓ D'AIGÜES - PLANTA BAIXA I COBERTA

2023

El present document es copia del seu original, del qual l'autor és l'arquitecte Jordi Martínez Fuentes. La seva utilització total o parcial, així com qualsevol reproducció cessió a tercers, requerirà la prèvia autorització de l'autor. En qualsevol cas queda prohibida la modificació unilateral del mateix.





CABALS DE VENTILACIÓ	(m²)	CABAL EXIGIT (m³/(h · m²))	CABAL ESTANÇA (m³/h)
Vestidor 1	**25,89**	**1,98**	**51,26**
1 | Vestidor 1	19,61		
1 | Dutxes 1	6,28		
Vestidor 1	**15,76**	**1,98**	**31,20**
2 | Accés i circulació 1	9,48		
2 | Inodor individual 1	1,97		
2 | CH Adaptada 1	4,31		
Vestidor 2	**15,76**	**1,98**	**31,20**
7 | Accés i circulació 2	9,48		
7 | Inodor individual 2	1,97		
7 | CH Adaptada 2	4,31		
Vestidor 2	**25,89**	**1,98**	**51,26**
8 | Vestidor 2	19,61		
8 | Dutxes 2	6,28		
4 | **Vestidor - Àrbitre 1**	**9,18**	**1,98**	**18,18**
5 | **Vestidor - Àrbitre 2**	**9,15**	**1,98**	**18,12**
Vestidor 3 - Infermeria	**17,64**	**1,98**	**34,93**
3 | Vestidor 3	13,47		
3 | CH Adaptada 2	4,17		
6 | **Despatx**	**6,10**	**1,98**	**12,08**
9 | **Sala d'instal·lacions**	**4,24**	**1,98**	**8,40**
TOTAL	**129,61**		**256,63**

Impulsió interior
Extracció aire
Tub Ø7.5cm. Impulsió
Tub Ø7.5cm. Extracció
Admissió exterior Ø16cm
Expulsió exterior Ø16cm

Grup VMC
Caixa repartidora
Caixa repartidora

HOMES ARQUITECTOS
Jordi Martínez Fuentes
Arquitecte col·legiat 63713-0
proyectos@HOMESarquitectos.com

PROJECTE BÀSIC I EXECUTIU | | | | | | | | | VESTIDOR CAMP F. MUNICIPAL

SITUACIÓ
Av. Diputació 28
43770 Móra la Nova, Tarragona
Tarragona

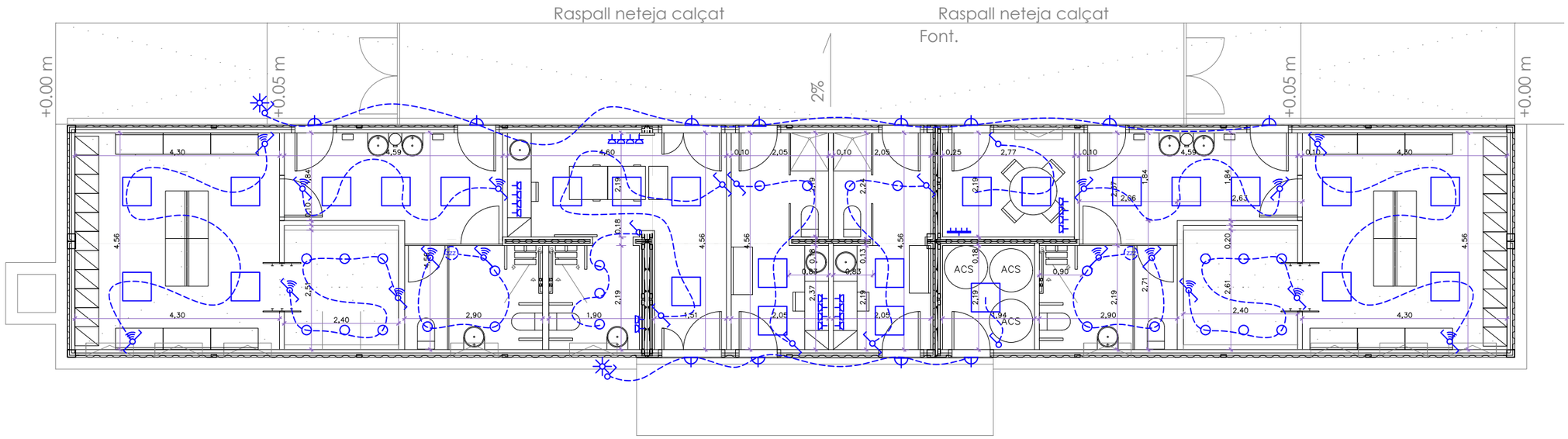
PROMOTOR
Ajuntament Móra la Nova
CIF: P4309500I
Exp: 4309440003-2023-0003678

06 DG I SISTEMA DE CONDICIONAMENTS, INTALACIONS I SERVEIS escala: 1:100

06.05 SISTEMES DE VENTILACIÓ

2023

El present document es copia del seu original, del qual l'autor és l'arquitecte Jordi Martínez Fuentes. La seva utilització total o parcial, així com qualsevol reproducció cessió a tercers, requerirà la prèvia autorització de l'autor. En qualsevol cas queda prohibida la modificació unilateral del mateix.



Detector de presencia - conmutat

Luminaria LED encastada estania IP65

Luminaria LED superficial 60x60cm

Interruptor amb sensor d'intensitat lluminosa regulable

Detectro presència acústica

Enllumenat exterior. zones de pas

HOMES ARQUITECTOS

Jordi Martínez Fuentes
Arquitecte col·legiat 63713-0
proyectos@HOMESarquitectos.com

PROJECTE BÀSIC I EXECUTIU | | | | | | | | | **VESTIDOR CAMP F. MUNICIPAL**

SITUACIÓ

Av. Diputació 28
43770 Móra la Nova, Tarragona
Tarragona

PROMOTOR

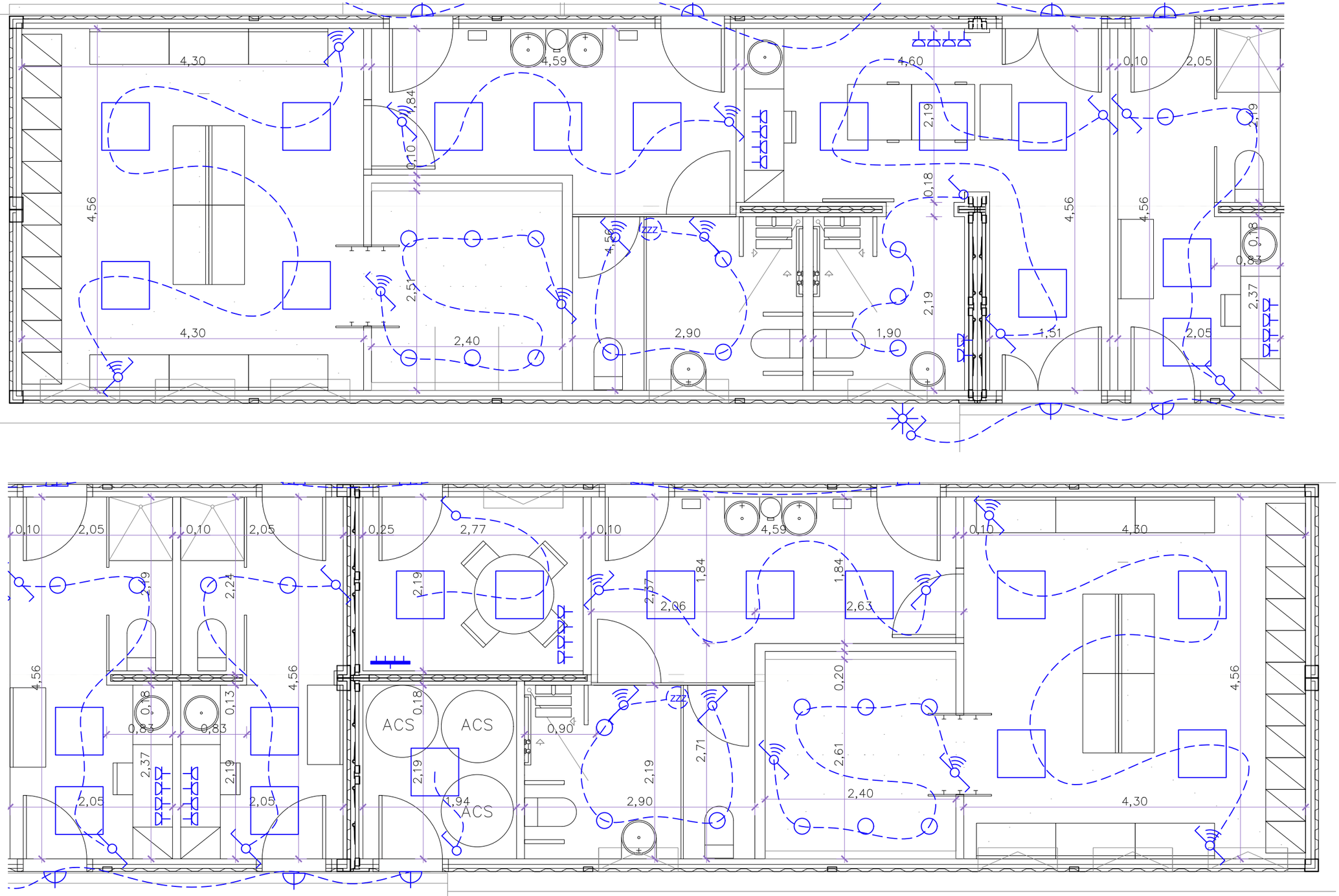
Ajuntament Móra la Nova
CIF: P4309500I
Exp: 4309440003-2023-0003678

06 DG I SISTEMA DE CONDICIONAMENTS, INTALACIONS I SERVEIS escala: 1:100

06.06 INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES

2023

El present document es copia del seu original, del qual l'autor és l'arquitecte Jordi Martínez Fuentes. La seva utilització total o parcial, així com qualsevol reproducció cessió a tercers, requerirà la prèvia autorització de l'autor. En qualsevol cas queda prohibida la modificació unilateral del mateix.



Detector de presencia - conmutat

Luminaria LED encastada estania IP65

Luminaria LED superficial 60x60cm

Interruptor amb sensor d'intensitat lluminosa regulable

Detectro presència acústica

Enllumenat exterior. zones de pas

HOMES ARQUITECTOS

Jordi Martínez Fuentes
Arquitecte col·legiat 63713-0
proyectos@HOMESarquitectos.com

PROJECTE BÀSIC I EXECUTIU | | | | | | | | | VESTIDOR CAMP F. MUNICIPAL

SITUACIÓ

Av. Diputació 28
43770 Móra la Nova, Tarragona
Tarragona

PROMOTOR

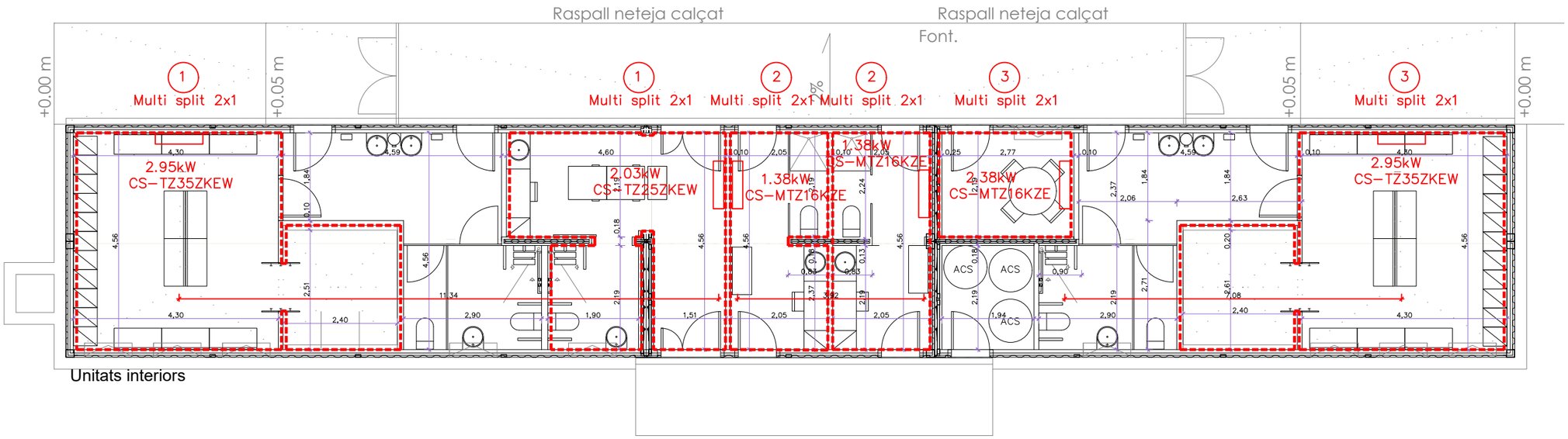
Ajuntament Móra la Nova
CIF: P4309500I
Exp: 4309440003-2023-0003678

06 DG I SISTEMA DE CONDICIONAMENTS, INTALACIONS I SERVEIS escala: 1:100

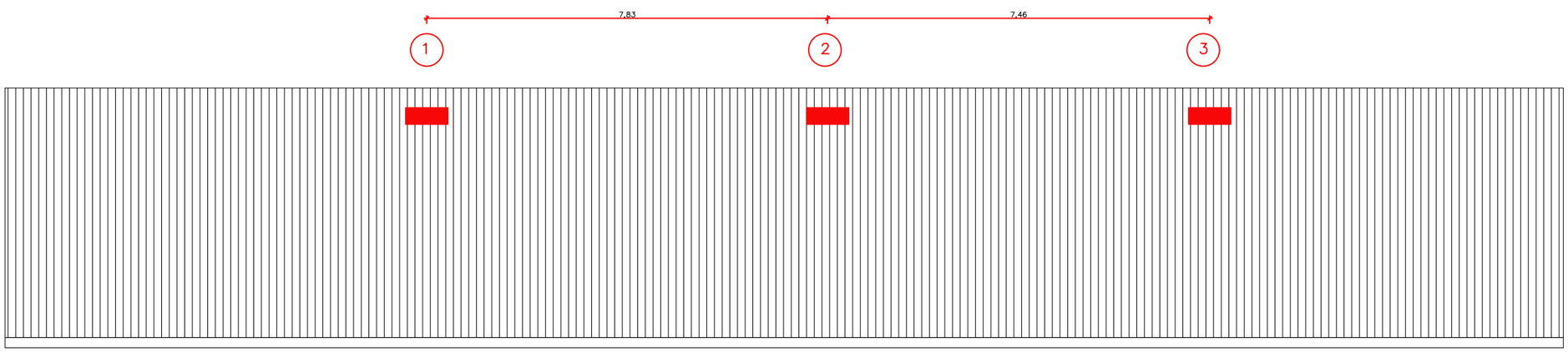
06.07 INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES

2023

El present document es copia del seu original, del qual l'autor és l'arquitecte Jordi Martínez Fuentes. La seva utilització total o parcial, així com qualsevol reproducció cessió a tercers, requerirà la prèvia autorització de l'autor. En qualsevol cas queda prohibida la modificació unilateral del mateix.



Unitats interiors



Unitats exteriors emplaçades a sotacoberta

HOMES ARQUITECTOS
Jordi Martínez Fuentes
Arquitecte col·legiat 63713-0
proyectos@HOMESarquitectos.com

PROJECTE BÀSIC I EXECUTIU | | | | | | | | | **VESTIDOR CAMP F. MUNICIPAL**

SITUACIÓ

Av. Diputació 28
43770 Móra la Nova, Tarragona
Tarragona

PROMOTOR

Ajuntament Móra la Nova
CIF: P4309500I
Exp: 4309440003-2023-0003678

06 DG I SISTEMA DE CONDICIONAMENTS, INTALACIONS I SERVEIS escala: 1:100

06.08 SISTEMES DE CLIMATITZACIÓ

2023

III. PLEC DE CONDICIONS

PLEC GENERAL DE CONDICIONS TÈCNIQUES EN EDIFICACIÓ 2022 CAIB-COAC

NOTA:

Si aquest plec s'utilitza per a redactar projectes d'actuacions subjectes a la Llei de contractes del sector públic, s'ha d'indicar el següent:

"Les referències normatives que s'inclouen en aquest plec de condicions tècniques particulars es poden substituir per altres normes equivalents. D'aquesta manera, les prescripcions tècniques proporcionaran als empresaris un accés en condicions d'igualtat al procediment de contractació i no tindran obstacles injustificats per defecte en el moment d'obrir la contractació pública a la competència."

ÍNDEX

PART I: Condicions d'execució de les unitats d'obra

1. Acondicionament i fonaments
1.1. Moviments de terra
1.1.1. Transports de terra i RCD
1.1.2. Buidatge del terreny
1.1.3. Rases i pous
1.2. Fonamentacions directes
1.2.1. Sabates (aïllades, contínues i elements de lligatge)
2. Estructures
2.1. Estructures d'acer
2.2. Estructures de formigó (armat i pretesat)
2.3. Estructures mixtes formigó-acer
3. Cobertes
3.1. Cobertes inclinades
3.2. Cobertes planes
4. Façanes i particions
4.1. Buits
4.1.1. Fusteria
4.1.2. Envidraments
4.2. Defenses
4.2.1. Reixes
4.3. Particions
4.3.1. Mampares per a particions
5. Instal·lacions
5.1. Acondicionament de recintes/Confort
5.1.1. Aire condicionat
5.1.2. Calefacció
5.1.3. Instal·lació de ventilació
5.2. Instal·lació d'electricitat: baixa tensió i presa de terra
5.3. Instal·lació de fontaneria i aparells sanitaris
5.3.1. Fontaneria
5.3.2. Aparells sanitaris

5.4. Instal·lació d’enllumenat
5.4.1. Enllumenat d’emergència
5.4.2. Instal·lació d’il·luminació
5.5. Instal·lació de protecció
5.5.1. Instal·lació de protecció contra incendis
5.6. Instal·lació d’evacuació de residus
5.6.1. Residus líquids
6. Revestiments i paviments
6.1. Revestiment de paraments
6.1.1. Revestiments decoratius
6.1.2. Pintures

PART II. Condicions de recepció dels productes

1. Condicions de recepció dels productes
2. Relació de productes amb marcatge CE
2.1. Productes amb informació ampliada sobre les seves característiques

PART III. Gestió de residus de construcció o demolició en l’obra

1. Gestió de residus de construcció o demolició en l’obra

ANNEXOS

1. Annex I. Relació de Normativa tècnica d’aplicació en els projectes i en l’execució d’obres

PART I: Condicions d’execució de les unitats d’obra

1. Acondicionament i fonaments

1.1. Moviments de terra

1.1.1. Transports de terra i RCD

Descripció

Descripció

Treballs destinats a traslladar planta de tractament de RCDs, o en el seu cas a abocador, les terres sobrants de l'excavació i els RCDs.

Criteris de mesurament i valoració d'unitats

Metre cúbic de terres o RCDs sobre camió, per a una distància determinada a la zona d'abocament, considerant temps d'anada, descàrrega i tornada. S’hi pot incloure o no el temps de càrrega i/o la càrrega, tant manual com amb mitjans mecànics.

Prescripcions quant a l'execució per unitats d'obra

Característiques tècniques de cada unitat d'obra

- **Condicions prèvies**

S'organitzarà el trànsit determinant zones de treballs i vies de circulació.

Quan en les proximitats de l'excavació hi hagi línies elèctriques, amb els fils nus, s'haurà de prendre alguna de les mesures següents:

Desviament de la línia.

Tall del corrent elèctric.

Protecció de la zona mitjançant pantalles.

Es guardaran les màquines i vehicles a una distància de seguretat determinada en funció de la càrrega elèctrica.

Procés d'execució

- **Execució**

En cas que l'operació de descàrrega sigui per a formar terraplens, caldrà l'auxili d'una persona experta per a evitar que, en acostar-se el camió a la vora del terraplè, aquest falli o que el vehicle pugui bolcar, de manera que és convenient la instal·lació de topalls, a una distància igual a l'altura del terraplè, i/o com a mínim de 2 m.

Es delimitarà la zona d'acció de cada màquina en el seu tall. Quan sigui marxa enrere o el conductor no tingui visibilitat estarà auxiliat per un altre operari fora del vehicle. S'extremaran aquestes precaucions quan el vehicle o màquina canviï de tall i/o s'entrecreuen itineraris.

En l'operació d'abocament de materials amb camions, un auxiliar s'encarregarà de dirigir la maniobra a fi d'evitar atropellaments a persones i col·lisions amb altres vehicles.

Per a transports de RCDs o terres situades per nivells inferiors a la cota 0 l'ample mínim de la rampa serà de 4,50 m i s’eixamplarà en les revoltes, i els seus pendents no seran majors del 12% o del 8%, segons es tracti de trams rectes o corbs, respectivament. En qualsevol cas, es tindrà en compte la maniobrabilitat dels vehicles utilitzats.

Els vehicles de càrrega, abans d'eixir a la via pública, comptaran amb un tram horitzontal de terreny consistent, de longitud no menor d’una vegada i mitja la separació entre eixos, ni inferior a 6 m.

Les rampes per al moviment de camions i/o màquines conservaran el talús lateral que exigeixi el terreny.

La càrrega, tant manual com mecànica, es realitzarà pels laterals del camió o per la part posterior. Si es carrega el camió per mitjans mecànics, la pala no passarà per damunt de la cabina. Quan sigui imprescindible que un vehicle de càrrega, durant o després del buidatge, s'acosti a la vora d'aquest, es disposaran topalls de seguretat, havent-se comprovat prèviament la resistència del terreny al seu pes.

- **Gestió de residus**

Els residus generats durant l'execució de la unitat d'obra seran tractats segons la *Part III: Gestió de residus de construcció o demolició en l'obra*.

Control d'execució, assaigs i proves

- **Control d'execució**

Es controlarà que el camió porti una sobrecàrrega superior a l'autoritzada, que les comportes del camió queden hermèticament tancades i que s'empren lones.

1.1.2. Buidatge del terreny

Descripció

Descripció

Excavacions a cel obert realitzades amb mitjans manuals i/o mecànics, en tot el perímetre de les quals queden per sota del terra, per a amples d'excavació superiors a 2 m.

Criteris de mesurament i valoració d'unitats

- Metre cúbic d'excavació a cel obert, mesurat en perfil natural quan s'hagi comprovat que aquest perfil és el correcte, en tota classe de terrenys (deficients, tous, mitjans, durs i rocosos), amb mitjans manuals o mecànics (pala carregadora, compressor, martell trencador). S'establiran els percentatges de cada tipus de terreny referits al volum total. L'excés d'excavació haurà de justificar-se a l'efecte d'abonament.

- Metre quadrat d'apuntalament, totalment acabat, incloent-hi els claus i tacs necessaris, retirada, neteja i arreplega del material.

Prescripcions sobre els productes

Característiques i recepció dels productes que s'incorporin a les unitats d'obra

La recepció dels productes, equips i sistemes es realitzarà tal com es desenvolupa en la *Part II: Condicions de recepció de productes*. Aquest control comprèn el de la documentació dels subministraments (incloent-hi la corresponent al marcatge CE, quan sigui pertinent), el control mitjançant distintius de qualitat o avaluacions tècniques d'idoneïtat i el control mitjançant assaigs.

- Apuntalaments:

Elements de fusta resinosa, de fibra recta, com pi o avet: taulers, capçals, estampidors, etc. La fusta serrada s'ajustarà, com a mínim, a la classe I/80. El contingut mínim d'humitat en la fusta no serà major del 15%. La fusta no presentarà principi de podriment, alteracions ni defectes.

- Tensors circulars d'acer protegit contra la corrosió.

- Sistemes prefabricats metàl·lics i de fusta: taulers, plaques, puntals, etc.

- Elements complementaris: puntes, gats, tacs, etc.

- Maquinària: pala carregadora, compressor, martell pneumàtic, martell trencador.

- Materials auxiliars: explosius, bomba d'aigua.

Quan calgui fer assaigs per a rebre els productes, segons la seva utilització, aquests podran ser els que s'indiquen:

- Apuntalaments de fusta: assaigs de característiques fisicomecàniques: contingut d'humitat. Pes específic. Higroscopicitat. Coeficient de contracció volumètrica. Duresa. Resistència a compressió. Resistència a la flexió estàtica; amb el mateix assaig i mesurant la data a trencament, determinació del mòdul d'elasticitat E. Resistència a la tracció. Resistència al fem. Resistència a esforç tallant.

Prescripcions quant a l'execució per unitats d'obra

Característiques tècniques de cada unitat d'obra

- **Condicions prèvies**

Les lliteres del replantejament seran dobles en els extrems de les alineacions i estaran separades de la vora del buidatge almenys 1 m.

Es disposaran punts fixos de referència en llocs que no puguin ser afectats pel buidatge, als quals es referiran totes les lectures de cotes de nivell i desplaçaments horitzontals i verticals dels punts del terreny. Les lectures diàries dels desplaçaments referits a aquests punts s'anotaran en una butlleta d'estat per tal que la direcció facultativa els controli.

Per a les instal·lacions que puguin ser afectades pel buidatge, es recaptarà de les seves companyies la posició i solució a adoptar, així com la distància de seguretat a línies aèries de conducció d'energia elèctrica. A més, es comprovarà la distància, la profunditat i els tipus de fonaments i l'estructura de contenció dels edificis que puguin ser afectats pel buidatge.

Abans de l'inici dels treballs, es presentaran a l'aprovació de la direcció facultativa els càlculs justificatius dels apuntalaments que cal fer, que podran ser modificats per aquesta quan ho consideri necessari. L'elecció del tipus d'apuntalament dependrà del tipus de terreny, de les sol·licitacions per fonamentació pròxima o viària i de la profunditat del tall.

Procés d'execució

- **Execució**

El contractista haurà d'assegurar l'estabilitat dels talussos i parets de totes les excavacions que realitzi, i aplicar oportunament els mitjans de sosteniment, apuntalament, reforç i protecció superficial del terreny apropiats, a fi d'impedir despreniments i lliscaments que poguessin causar danys a persones o a les obres.

- Apuntalaments (es tindran en compte les prescripcions respecte a les mateixes del capítol Esplanacions):

Abans de començar els treballs es revisarà l'estat dels apuntalaments, i es reforçaran si fos necessari, així com les construccions pròximes, comprovant si s'observen assentaments o clivells. S'extremaran aquestes prevencions després d'interrupcions de treball de més d'un dia i/o d'alteracions atmosfèriques com pluja o gelades. Les unions entre peces garantiran la rigidesa i el monolitisme del conjunt. S'adoptaran les mesures necessàries per a evitar l'entrada d'aigua i mantenir lliure d'aigua la zona de les excavacions. A aquests fins es construiran les proteccions, rases i cunetes, drenatges i conductes de desguàs que siguin necessaris. Si aparegués el nivell freàtic, es mantindrà l'excavació lliure d'aigua, així com el rebliment posterior. Per a tal fi es disposarà de bombes d'estroncament, desaigües i canalitzacions de prou capacitat.

Els pous d'acumulació i aspiració d'aigua se situaran fora del perímetre de la fonamentació i la succió de les bombes no produirà soscavació o erosions del terreny, ni del formigó col·locat.

No es realitzarà l'excavació del terreny a tomb, soscavant el peu d'un massís per a produir el bolcatge.

No s'acumularan terrenys d'excavació al costat de la vora del buidatge, i s'hi separaran una distància igual o major a dues vegades la profunditat del buidatge. En la mesura que s'efectuï la consolidació

definitiva de les parets i fons del buidatge, es conservaran les contencions, apuntalaments i fitacions fetes. L'allisat i el sanejament de les parets del buidatge es farà per a cada profunditat parcial no major de 3 m.

En cas de pluja i suspensió dels treballs, els fronts i talussos quedaran protegits. Se suspendran els treballs d'excavació quan es trobi qualsevol anomalia no prevista, com variació dels estrats, cursos d'aigües subterrànies, restes de construccions, valors arqueològics, i es comunicarà a la direcció facultativa.

Segons el CTE DB SE C, apartat 7.2.2.2, la prevenció de caiguda de blocs requerirà la utilització adequada de malles de retenció.

- El buidatge es podrà realitzar:

Sense pous de recalçar: el terreny s'excavarà entre els límits laterals fins a la profunditat definida en la documentació. L'angle del talús serà l'especificat en projecte. El buidatge es realitzarà per franges horitzontals d'altura no major que 1,50 m o que 3 m, segons s'executi a mà o a màquina, respectivament. En les vores amb elements estructurals de contenció i/o mitgers, la màquina treballarà en direcció no perpendicular a aquests i es deixarà sense excavar una zona de protecció d'amplària no menor que 1 m, que es llevarà a mà abans de descendir la màquina en aquesta vora a la franja inferior.

Amb pous de recalçar: quan s'hagin replantejat els pous de recalçar s'iniciarà, per un dels extrems del talús, l'excavació alternada d'aquests. A continuació es faran els elements estructurals de contenció en les zones excavades i en el mateix ordre. Els pous de recalçar es faran, en general, començant per la part superior quan es realitzen a mà i per la seva part inferior quan es facin amb màquina.

- Excavació en roca:

Quan les diàclasis i falles trobades en la roca presenten escabussaments o direccions propícies al lliscament del terreny de fonamentació, estiguin obertes o reblides de material milonititzat o argilenc, o bé destaquen sòlids excessivament petits, s'aprofundirà l'excavació fins a trobar terreny en condicions favorables.

Els sistemes de diàclasi, les individuals d'una certa importància i les falles, encara que no es considerin perilloses, es representaran en plans, en la seva posició, direcció i escabussament, amb indicació de la classe de material de rebliment, i se senyalitzaran en el terreny, fora de la superfície a cobrir per l'obra de fàbrica, a fi de facilitar l'eficàcia de tractaments posteriors d'injeccions, ancoratges, o altres.

- Anivellament, compactació i sanejament del fons:

En la superfície del fons del buidatge, s'eliminaran la terra i els trossos de roca solts, així com les capes de terreny inadequat o de roca alterada que per la seva direcció o consistència pogueren afeblir la resistència del conjunt. Es netejaran també els clivells i fissures i es rebliran amb formigó o amb material compactat.

També els laterals del buidatge quedaran nets i perfilats.

L'excavació presentarà un aspecte cohesiu. S'eliminaran els dipòsits geològics i es repassarà posteriorment.

- **Gestió de residus**

Els residus generats durant l'execució de la unitat d'obra seran tractats segons la *Part III: Gestió de residus de construcció o demolició en l'obra*.

- **Toleràncies admissibles**

Condicions de no acceptació:

Errors en les dimensions del replantejament superiors al 2,5/1000 i variacions de 10 cm.

Zona de protecció d'elements estructurals inferior a 1 m.

Angle de talús superior a l'especificat en més de 2°.

Les irregularitats que excedeixin de les toleràncies admeses hauran de ser corregides.

- **Condicions d'acabament**

Una vegada aconseguida la cota inferior del buidatge, es farà una revisió general de les edificacions mitgeres per a observar les lesions que hagin sorgit, i es prendran les mesures oportunes.

Control d'execució, assaigs i proves

- **Control d'execució**

Punts d'observació:

- Replantejament:

Dimensions en planta i cotes de fons.

- Durant el buidatge del terreny:

Comparació dels terrenys travessats amb el que es preveu en el projecte i en l'estudi geotècnic.

Identificació del terreny del fons de l'excavació. Compacitat.

Comprovació de la cota del fons.

Excavació confrontant a mitgeries. Precaucions. Obtinguda la cota inferior del buidatge, es farà una revisió general de les edificacions mitgeres.

Nivell freàtic en relació amb el que es preveu.

Defectes evidents, cavernes, galeries, col·lectors, etc.

Apuntalament. Es mantindrà un control permanent dels apuntalaments i sosteniments, i es reforçaran i/o substituiran si fora necessari.

Altura: grossària de la franja excavada.

Conservació i manteniment

No s'abandonarà el tall sense haver-hi apuntalat o tibat la part inferior de l'última franja excavada. Els apuntalaments o part d'aquests només es llevaran quan deixen de ser necessaris i per franges horitzontals, començant per la part inferior del tall.

Es prendran les mesures necessàries per a assegurar que les característiques geomètriques romanguin estables, i es protegirà així el buidatge davant de filtracions i accions d'erosió o afonament per part de les aigües d'escolament.

1.1.3. Rases i pous

Descripció

Descripció

Excavacions obertes i assentades en el terreny, accessibles a operaris, realitzades amb mitjans manuals o mecànics, amb ample o diàmetre no major de 2 m ni profunditat superior a 7 m.

Les rases són excavacions amb predomini de la longitud sobre les altres dues dimensions, mentre que els pous són excavacions de boca relativament estreta en relació amb la seva profunditat.

Criteris de mesurament i valoració d'unitats

- Metre cúbic d'excavació a cel obert, mesurat sobre plans de perfils transversals del terreny, presos abans d'iniciar aquest tipus d'excavació, i aplicades les seccions teòriques de l'excavació, en terrenys deficients, tous, mitjans, durs i rocosos, amb mitjans manuals o mecànics.

- Metre quadrat d’allisat, neteja de parets i/o fons de l'excavació i anivellament de terres, en terrenys deficients, tous, mitjans i durs, amb mitjans manuals o mecànics, sense incloure càrrega sobre transport.

- Metre quadrat d’apuntalament, totalment acabat, incloent-hi els claus i tacs necessaris, retirada, neteja i arreplega del material.

Prescripcions sobre els productes

Característiques i recepció dels productes que s'incorporin a les unitats d'obra

La recepció dels productes, equips i sistemes es realitzarà segons es desenvolupa en la *Part II: Condicions de recepció de productes*. Aquest control comprèn el de la documentació dels subministraments (incloent-hi la corresponent al marcatge CE, quan sigui pertinent), el control mitjançant distintius de qualitat o avaluacions tècniques d'idoneïtat i el control mitjançant assaigs.

- Apuntalaments:

Elements de fusta resinosa, de fibra recta, com pi o avet: taulers, capçals, estampidors, etc. La fusta serrada s'ajustarà, com a mínim, a la classe I/80. El contingut mínim d'humitat en la fusta no serà major del 15%. La fusta no presentarà principi de podriment, alteracions ni defectes.

- Tensors circulars d'acer protegit contra la corrosió.

- Sistemes prefabricats metàl·lics i de fusta: taulers, plaques, puntals, etc.

- Elements complementaris: puntes, gats, tacs, etc.

- Maquinària: pala carregadora, compressor, martell pneumàtic, martell trencador.

- Materials auxiliars: explosius, bomba d'aigua.

Quan calgui fer assaigs per a rebre els productes, segons la seva utilització, aquests podran ser els que s'indiquen:

- Apuntalaments de fusta: assaigs de característiques fisicomecàniques: contingut d'humitat. Pes específic. Higroscopicitat. Coeficient de contracció volumètrica. Duresa. Resistència a compressió. Resistència a la flexió estàtica; amb el mateix assaig i mesurant la data a trencament, determinació del mòdul d'elasticitat E. Resistència a la tracció. Resistència al fem. Resistència a esforç tallant.

Prescripcions quant a l'execució per unitats d'obra

Característiques tècniques de cada unitat d'obra

- **Condicions prèvies**

En tots els casos s'haurà de dur a terme un estudi previ del terreny a fi de conèixer-ne l'estabilitat.

Se sol·licitarà de les corresponents Companyies la posició i solució que cal adoptar per a les instal·lacions que puguin ser afectades per l'excavació, així com la distància de seguretat a línies aèries de conducció d'energia elèctrica. Per a complementar la informació obtinguda de les companyies subministradores, es farà una obertura manual de prospeccions per a localitzar les instal·lacions existents.

Es protegiran els elements de Servei Públic que puguin ser afectats per l'excavació, com boques de reg, tapes i embornals de clavegueram, fanals, arbres, etc.

Abans de l'inici dels treballs, es presentaran a l'aprovació de la direcció facultativa els càlculs justificatius dels apuntalaments que cal realitzar, que aquesta podrà modificar quan ho consideri necessari. L'elecció del tipus d’apuntalament dependrà del tipus de terreny, de les sol·licitacions per fonamentació pròxima o viària i de la profunditat del tall.

Quan les excavacions afecten construccions existents, es farà prèviament un estudi quant a la necessitat de fitacions en totes les parts interessades en els treballs.

Abans de començar les excavacions, estaran aprovats per la direcció facultativa el replantejament i les circulacions que envolten el tall. Les lliteres de replantejament seran dobles en els extrems de les alineacions, i estaran separades de la vora del buidatge almenys 1 m. Es disposaran punts fixos de referència, en llocs que no puguin ser afectats per l'excavació, als quals es referiran totes les lectures de cotes de nivell i desplaçaments horitzontals i/o verticals dels punts del terreny i/o edificacions pròximes assenyalats en la documentació tècnica. Es determinarà el tipus, situació, profunditat i dimensions de fonamentacions que estiguin a una distància de la paret del tall igual o menor de dues vegades la profunditat de la rasa.

El contractista notificarà a la direcció facultativa, amb prou antelació, el començament de qualsevol excavació, a fi que aquest pugui efectuar els mesuraments necessaris sobre el terreny inalterat.

Procés d'execució

- **Execució**

Quan s'hagi efectuat el replantejament de les rases o pous, la direcció facultativa autoritzarà l'inici de l'excavació. L'excavació continuarà fins a arribar a la profunditat assenyalada en els plans i que s'obtingui una superfície ferma i neta a nivell o escalonada. El començament de l'excavació de rases o pous, quan sigui per a fonaments, s'entroncarà quan es disposi de tots els elements necessaris per a procedir a la seva construcció, i s'excavaran els últims 30 cm en el moment de formigonar.

- Apuntalaments (es tindran en compte les prescripcions respecte a les mateixes del capítol Esplanacions):

En general, s'evitarà l'entrada d'aigües superficials a les excavacions, i es buidarà aquesta aigua al més prompte possible quan es produeixin, tot adoptant les solucions previstes per al sanejament de les profundes. Quan els talussos de les excavacions resulten inestables, s'apuntalaran. En la mesura que s'efectuï la consolidació definitiva de les parets i fons de l'excavació, es conservaran les contencions, apuntalaments i fitacions realitzats per a subjectar les construccions i/o terrenys adjacents, així com tanques i/o tancaments. Quan s'aconsegueixin les cotes inferiors dels pous o rases de fonamentació, es farà una revisió general de les edificacions mitgeres. S'excavarà el terreny en rases o pous d'amplària i profunditat segons la documentació tècnica. L'excavació es farà per franges horitzontals d'altura no major a la separació entre estampidors més 30 cm, que s'apuntalarà a mesura que s'excava. Els productes d'excavació de la rasa, aprofitables per al seu rebliment posterior, es podran dipositar en cavallers situats a un sol costat de la rasa, i a una separació de la seva vora d'un mínim de 60 cm.

- Pous i rases:

Segons el CTE DB SE C, apartat 4.5.1.3, l'excavació ha de fer-se amb molta cura per tal que l'alteració de les característiques mecàniques del sòl sigui la mínima inevitable. Les rases i pous de fonamentació tindran les dimensions fixades en el projecte. La cota de profunditat d'aquestes excavacions serà la prefixada en els plànols, o les que la direcció facultativa ordeni per escrit o gràficament a la vista de la naturalesa i condicions del terreny excavat.

Els pous, junt amb fonaments pròxims i de profunditat major que aquests, s'excavaran amb les prevencions següents:

- reduint, quan es pugui, la pressió de la fonamentació pròxima sobre el terreny, mitjançant fitacions;

- fent els treballs d'excavació i consolidació en el menor temps possible;

- deixant com a màxim mitja cara vista de sabata però apuntalada;

- separant els eixos de pous oberts consecutius no menys de la suma de les separacions entre tres sabates aïllades o major o igual a 4 m en sabates corregudes o lloses.

No es consideraran pous oberts els que ja posseeixin estructura definitiva i consolidada de contenció o s'hagin reblit compactant el terreny.

Quan l'excavació de la rasa es realitzi per mitjans mecànics, a més, serà necessari:

- que el terreny admeti talús en tall vertical per a la profunditat que hi hagi;

- que la separació entre el tall de la màquina i l'apuntalament no sigui major d'una vegada i mitja la profunditat de la rasa en aqueix punt.

En general, els pous de recalçar començaran per la part superior quan es realitzin a mà i per la inferior quan sigui a màquina. Es delimitarà, en cas de fer-se a màquina, la zona d'acció de cada màquina. Podran buidar-se els pous de recalçar sense realitzar abans l'estructura de contenció, fins a una profunditat màxima igual a l'altura del plànol de fonamentació pròxim més la meitat de la distància horitzontal, des de la vora de coronació del talús a la fonamentació o vial més pròxim. Quan l'amplària del pou de recalçar sigui igual o major de 3 m, s'apuntalarà. Quan s'hagin replantejat en el front del talús, els pous de recalçar s'iniciaran per un dels extrems, en excavació alternada. No s'acumularà el terreny d'excavació, ni altres materials, al costat de la vora del pou de recalçar, i hauran de separar-se'n una distància no menor de dues vegades la seva profunditat.

Segons el CTE DB ES C, apartat 4.5.1.3, encara que el terreny ferm es trobi molt superficial, és convenient aprofundir de 0,5 m a 0,8 m per davall de la rasant.

- Refinament, neteja i anivellament.

Es retiraran els fragments de roca, lloses, blocs i materials terris que hagin quedat en situació inestable en la superfície final de l'excavació, amb la finalitat d'evitar despreniments posteriors. El refinament de terres es realitzarà sempre retallant i no recreixent. Si per alguna circumstància es produeix un sobreample d'excavació, inadmissible des del punt de vista d'estabilitat del talús, es reblirà amb material compactat. En els terrenys meteoritzables o erosionables per pluges, les operacions de refinament es faran en un termini comprés entre 3 i 30 dies, segons la naturalesa del terreny i les condicions climatològiques del lloc.

- **Gestió de residus**

Els residus generats durant l'execució de la unitat d'obra seran tractats d'acord amb la Part III: Gestió de residus de construcció o demolició en l'obra.

- **Toleràncies admissibles**

Comprovació final:

El fons i parets de les rases i pous acabats tindran les formes i dimensions exigides, amb les modificacions inevitables autoritzades, i hauran de refinar-se fins a aconseguir unes diferències de ±5 cm, amb les superfícies teòriques.

Es comprovarà que el grau d'acabat en el refinament de talussos serà el que es pugui aconseguir utilitzant els mitjans mecànics, sense permetre desviacions de línia i pendent, superiors a 15 cm, comprovant amb un regle de 4 m.

Les irregularitats localitzades, abans d'acceptar-les, es corregiran d'acord amb les instruccions de la direcció facultativa.

Es comprovaran les cotes i pendents, cosa que es verificarà amb les estaques col·locades en les vores del perfil transversal de la base del ferm i en les corresponents vores de la coronació de la trinxera.

- **Condicions d'acabament**

Es conservaran les excavacions en les condicions d'acabat, després de les operacions de refinament, neteja i anivellament, lliures d'aigua i amb els mitjans necessaris per a mantenir l'estabilitat.

Segons el CTE DB SE C, apartat 4.5.1.3, una vegada feta l'excavació fins a la profunditat necessària i abans de constituir la solera de seient, s'anivellarà bé el fons perquè la superfície quedi sensiblement d'acord amb el projecte, i es netejarà i piconarà lleugerament.

Control d'execució, assaigs i proves

- **Control d'execució**

Punts d'observació:

- Replantejament:

Cotes entre eixos.

Dimensions en planta.

Rases i pous. No acceptació d'errors superiors al 2,5/1000 i variacions iguals o superiors a ± 10 cm.

- Durant l'excavació del terreny:

Comparar terrenys travessats amb el que es preveu en projecte i estudi geotècnic.

Identificació del terreny de fons en l'excavació. Compacitat.

Comprovació de la cota del fons.

Excavació confrontant a mitgeries. Precaucions.

Nivell freàtic en relació amb el que es preveu.

Defectes evidents, cavernes, galeries, col·lectors, etc.

Agressivitat del terreny i/o de l'aigua freàtica.

Pous. Apuntalament en el seu cas.

- Apuntalament de rasa.

Replantejament; no s'admetran errors superiors al 2,5/1000 i variacions en ± 10 cm.

Es comprovarà una escairada, separació i posició de l'apuntalament, i no s'acceptarà que siguin inferiors, superiors i/o diferents de les especificades.

- Apuntalament de pou:

Per cada pou es comprovarà una escairada, separació i posició, i no s'acceptarà si les escairades, separacions i/o posicions són inferiors, superiors i/o diferents de les especificades.

Conservació i manteniment

En els casos de terrenys meteoritzables o erosionables per les pluges, l'excavació no haurà de romandre oberta a la seva rasant final més de 8 dies sense que sigui protegida o finalitzats els treballs de col·locació de la canonada, fonamentació o conducció que calgui instal·lar-hi. No s'abandonarà el tall sense haver-hi apuntalat o tibat la part inferior de l'última franja excavada. Es protegirà el conjunt de l'apuntalament enfront de filtracions i accions d'erosió per part de les aigües d'escolament. Els apuntalaments o part d'aquests només es llevaran quan deixen de ser necessàries i per franges horitzontals, començant per la part inferior del tall. En començar la jornada de treball, els apuntalaments hauran de ser revisats, tibant els estampidors que s'hagin afluixat. S'extremaran aquestes prevencions després d'interrupcions de treball de més d'un dia i/o d'alteracions atmosfèriques com pluja o gelades.

1.2. Fonamentacions directes

1.2.1. Sabates (aïllades, contínues i elements de lligatge)

Descripció

Descripció

Fonamentacions directes de formigó en massa o armat destinades a transmetre al terreny, i repartir en un plànol de suport horitzontal les càrregues d'un o diversos pilars de l'estructura, dels forjats i dels murs de càrrega, de soterrani, de tancament o d'enriostament, pertanyents a estructures d'edificació.

Tipus de sabates:

- Sabata aïllada: com a fonamentació d'un pilar aïllat, interior, mitger o de cantonada.

- Sabata combinada: com a fonamentació de dos pilars contigus o més.

- Sabata correguda: com a fonamentació d'alineacions de tres o més pilars, murs o forjats.

Els elements de lligat entre sabates aïllades són de dos tipus:

- Bigues de lligat o soleres per a evitar desplaçaments laterals, necessaris en els casos prescrits en la *Norma de Construcció Sismoresistent* NCSE-02.

- Bigues centradores entre sabates fortament excèntriques (de mitgeria i cantonada) i les contigües, per a resistir moments aplicats per murs o pilars o per a redistribuir càrregues i pressions sobre el terreny.

Criteris de mesurament i valoració d'unitats

- Unitat de sabata aïllada o metre lineal de sabata correguda de formigó.

Completament acabada, de les dimensions especificades, de formigó de resistència i dosatge especificades, de la quantia d'acer especificada, per a un recobriment de l'armadura principal i una tensió admissible del terreny determinades, incloent-hi elaboració, ferrallat, separadors de formigó, posada en obra i vibrat, segons el *Codi Estructural*. No s'inclou l'excavació ni l'encofrat, la seva col·locació i retirada.

- Metre cúbic de formigó en massa o per a armar en sabates, bigues de lligat i centradores.

Formigó de resistència o dosatge especificats amb una quantia mitjana del tipus d'acer especificada, fins i tot retallades, separadors, filferro de lligat, posada en obra, vibrat i curació del formigó, segons el *Codi Estructural*, incloent-hi encofrat o no.

- Quilogram d'acer muntat en sabates, bigues de lligat i centradores.

Acer del tipus i diàmetre especificats, incloent-hi tall, col·locació i escapces, segons el *Codi Estructural*.

- Quilogram d'acer de malla electrosoldada en fonamentació.

Mesurat en pes nominal prèvia elaboració, per a malla fabricada amb filferro corrugat del tipus especificat, incloent-hi tall, col·locació i cavalcaments, posada en obra, segons el *Codi Estructural*.

- Metre quadrat de capa de formigó de neteja.

De formigó de resistència, consistència i grandària màxima de l'àrid, especificats, del gruix determina, en la base de la fonamentació, transportat i posat en obra, segons el *Codi Estructural*.

- Unitat de biga centradora o de lligat.

Completament acabada, incloent-hi volum de formigó i la posada en obra, vibrat i curació; i pes d'acer en barres corrugades, ferrallat i col·locat.

Prescripcions sobre els productes

Característiques i recepció dels productes que s'incorporin a les unitats d'obra

La recepció dels productes, equips i sistemes es realitzarà tal com es desenvolupa en la *Part II: Condicions de recepció de productes*. Aquest control comprèn el de la documentació dels subministraments (incloent-hi la corresponent al marcatge CE, quan sigui pertinent), Certificat d'Organisme de Control acreditant el compliment del RD 163/2019 pel subministrador de formigó, el control mitjançant distintius de qualitat oficialment reconeguts o avaluacions tècniques d'idoneïtat i el control mitjançant assaigs.

- Formigó en massa (FM) o per a armar (FA), de resistència i dosatge especificats en projecte.

- Barres corrugades d'acer, o ferralla armada, de característiques físiques i mecàniques indicades en projecte.

- Malles electrosoldades d'acer, de característiques físiques i mecàniques indicades en projecte.

- Si el formigó es fabrica en obra: ciment, aigua, àrids i additius (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 19.1).

Emmagatzematge i manipulació (criteris d'ús, gestió de residus, conservació i manteniment)

Per a formigons preparats en obra, l'emmagatzematge dels ciments, àrids, additius i armadures s'efectuarà segons les indicacions de l'article 51.2.2 (capítol 11) del *Codi Estructural*.

Tots els materials components del formigó s'emmagatzemaran i transportaran evitant el seu entremesclat o segregació, protegint-los de la intempèrie, la humitat i la possible contaminació o agressió de l'ambient, evitant qualsevol deterioració o alteració de les seves característiques i garantint el compliment del prescrit en els articles 28 a 32 (capítol 9) del *Codi Estructural*.

Així, els ciments subministrats en sacs s'emmagatzemaran en un lloc ventilat i protegit, mentre que els que se subministrin a granel s'emmagatzemaran en sitges, igual que els additius (cendres volants o fums de sílice).

En el cas dels àrids s'evitarà que es contaminin per l'ambient i el terreny i que es mesclin entre si les diferents fraccions granulomètriques.

Les armadures es conservaran classificades per tipus, qualitats, diàmetres i procedències per a evitar possibles deterioraments o contaminacions. En el moment del seu ús estaran exemptes de substàncies estranyes (greix, oli, pintura, etc.), i no s'admetran pèrdues de secció per oxidació superficial superiors a l'1% respecte de la secció inicial de la mostra, comprovades després d'un raspallat amb raspall de filferros.

Els residus generats durant l'execució de la unitat d'obra seran tractats d'acord amb la *Part III: Gestió de residus de construcció o demolició en l'obra*.

Prescripcions quant a l'execució per unitats d'obra

Característiques tècniques de cada unitat d'obra

- **Condicions prèvies: suport**

El pla de suport (el terreny, després de l'excavació) presentarà una superfície neta i plana, serà horitzontal, i la seva profunditat es fixarà en el projecte. Per a determinar-ho, es considerarà l'estabilitat del sòl davant dels agents atmosfèrics, tenint en compte les possibles alteracions degudes als agents climàtics, com escolaments i gelades, així com les oscil·lacions del nivell freàtic. Així, és recomanable que el pla quedi sempre per sota de la cota més baixa previsible d'aquest, amb la finalitat d'evitar que el terreny per sota del fonament es vegi afectat per possibles corrents, rentades, variacions de pesos específics, etc. Encara que el terreny ferm es trobi molt superficial, és convenient aprofundir de 0,5 a 0,8 m per davall de la rasant.

No és aconsellable recolzar directament les bigues sobre terrenys expansius o col·lapsables.

- **Compatibilitat entre els productes, elements i sistemes constructius**

Es prendran les precaucions necessàries en terrenys agressius o amb presència d'aigua que pugui contenir substàncies potencialment agressives en dissolució, respecte a la durabilitat del formigó i de les armadures, d'acord amb l'article 43 del *Codi Estructural*, indicades en la subsecció «3.3. Estructures de formigó» d'aquest plec.

Aquestes mesures inclouen l'elecció adequada del tipus de ciment a emprar (segons la Instrucció RC-16 i l'annex 6 del *Codi Estructural*), del dosatge i permeabilitat del formigó, del gruix de recobriment de les armadures, etc.

Les incompatibilitats quant als components del formigó, ciments, aigua, àrids i additius són les especificades en el capítol 8 del *Codi Estructural*.

Procés d'execució

- **Execució**

- Informació prèvia:

Localització i traçat de les instal·lacions dels serveis que hi hagi i les previstes per a l'edifici en la zona de terreny on s'actuarà. S'estudiaran la solera, arquetes de peu del pilar, sanejament en general, etc., perquè no s'alterin les condicions de treball o es generin, per possibles fuites, vies d'aigua que produeixin rentades del terreny amb el possible descalçament del fonament.

Segons el CTE DB SE C, apartat 4.6.2, es confirmarà l'estudi geotècnic segons l'apartat 3.4 del CTE DB SE C, o en el seu cas, de les característiques del terreny establides en el projecte. El resultat de tal inspecció, definint la profunditat de la fonamentació de cadascun dels suports de l'obra, la seva forma i dimensions, i el tipus i consistència del terreny s'incorporarà a la documentació final d'obra. Si el sòl situat a sota de les sabates difereix del que es troba durant l'estudi geotècnic (conté *bolsades* blanes no detectades) o se n'altera l'estructura durant l'excavació, ha de revisar-se el càlcul de les sabates.

- Excavació:

Les rases i pous de fonamentació tindran les dimensions fixades en el projecte i es realitzaran segons les indicacions establertes en el capítol «Rases i pous».

La cota de profunditat de les excavacions serà la prefixada en els plànols o les que la direcció facultativa ordeni per escrit o gràficament a la vista de la naturalesa i condicions del terreny excavat.

Si els fonaments són molt llargs, és convenient també disposar claus o ancoratges verticals més profunds, almenys cada 10 m.

Per a l'excavació s'adoptaran les precaucions necessàries en funció de les distàncies a les edificacions confrontants i del tipus de terreny per a evitar al màxim l'alteració de les seves característiques mecàniques.

Es condicionarà el terreny perquè les sabates recolzin en condicions homogènies, amb la qual cosa s'eliminin roques, restes de fonamentacions antigues i dipòsits geològics de terreny més resistent, etc. Els elements estranys de menor resistència seran excavats i substituïts per un sòl de reble compactat convenientment, d'una compressibilitat sensiblement equivalent a la del conjunt, o per formigó en massa.

Les excavacions per a sabates a diferent nivell es faran de manera que s'eviti l'esllavissada de les terres entre els dos nivells diferents. La inclinació dels talussos de separació entre aquestes sabates s'ajustarà a les característiques del terreny. A efectes indicatius i excepte ordre en contra, la línia d'unió de les vores inferiors entre dues sabates situades a diferent nivell no superarà una inclinació 1H:1V en el cas de roques i sòls durs, ni 2H:1V en sòls fluixos a mitjans.

Per a excavar en presència d'aigua en sòls permeables, se'n necessitarà l'esgotament durant tota l'execució dels treballs de fonamentació, sense comprometre l'estabilitat de talussos o de les obres veïnes.

En les excavacions executades sense esgotament en sòls argilencs i amb un contingut d'humitat pròxim al límit líquid, es farà un sanejament temporal del fons de la rasa, per absorció capil·lar de l'aigua del sòl amb materials secs permeables que permeti l'execució en sec del procés de formigonada.

En les excavacions executades amb esgotament en els sòls amb fons prou impermeables perquè el contingut d'humitat no disminueixi sensiblement amb els esgotaments, es comprovarà si és necessari fer un sanejament previ de la capa inferior permeable, per esgotament o per drenatge.

Si és necessari, es farà un drenatge del terreny de fonamentació. Aquest es podrà realitzar amb drens, amb empedrats, amb procediments mixtos de dren i empedrat o bé amb altres materials idonis.

Els drens es col·locaran en el fons de rases en perforacions inclinades amb un pendent mínim de 5 cm per metre. Els empedrats s'emplenaran de cantells o grava gruixuda, disposats en una rasa, el fons de la qual penetrarà en la mesura necessària i tindrà un pendent longitudinal mínim de 3 a 4 cm per metre. Amb anterioritat a la col·locació de la grava, en el seu cas es disposarà un geotèxtil en la rasa que compleixi les condicions de filtre necessàries per a evitar la migració de materials fins.

La terminació de l'excavació en el fons i parets d'aquesta ha de tenir lloc immediatament abans d'executar la capa de formigó de neteja, especialment en terrenys argilencs. Si no fora possible, ha de deixar-se l'excavació de 10 a 15 cm per damunt de la cota definitiva de fonamentació fins al moment en què tot estigui preparat per a formigonar.

El fons de l'excavació s'anivellarà bé perquè la superfície quedi sensiblement d'acord amb el projecte, i es netejarà i piconarà lleugerament.

- Formigó de neteja:

Sobre la superfície de l'excavació es disposarà una capa de formigó de regularització, de baix dosatge, amb un gruix mínim de 10 cm que creï una superfície plana i horitzontal de suport de la sabata i així s'evitarà, en el cas de sòls permeables, la penetració de la lletada de formigó estructural en el terreny que deixaria mal recoberts els àrids en la part inferior. El nivell d'enrasament del formigó de neteja serà el que es preveu en el projecte per a la base de les sabates i les bigues riostes. El perfil superior tindrà un acabament adequat a la continuació de l'obra.

El formigó de neteja en cap cas servirà per a anivellar quan en el fons de l'excavació hi hagi fortes irregularitats.

- Col·locació de les armadures i formigonada.

La posada en obra, abocament, compactació i curació del formigó, així com la col·locació de les armadures, seguiran les indicacions del *Codi Estructural* i de la subsecció «3.3. Estructures de formigó» d'aquest plec.

Les armadures verticals de pilars o murs han d'enllaçar-se a la sabata com s'indica en la norma NCSE-02.

El recobriment mínim s'ajustarà a les especificacions de l'article 43.4.1 del *Codi Estructural*: si s'ha preparat el terreny i s'ha disposat una capa de formigó de neteja, tal com s'ha indicat en aquest apartat, els recobriments mínims seran els de taules 44.2.1.1.a, 44.2.1.1.b, 44.3, 44.4 i 44.5 del *Codi Estructural*, en funció de la resistència característica del formigó, del tipus d'element, de la classe d'exposició i de la vida útil de projecte; en cas contrari, si es formigona la sabata directament contra el terreny, el recobriment serà de 7 cm. Per a garantir aquests recobriments els engraellats o armadures que es col·loquen en el fons de les sabates recolzaran sobre separadors de materials resistents a l'alcalinitat del formigó, segons les indicacions dels articles 43.4.2 i 49.8.2 del *Codi Estructural*. No recolzaran sobre lliteres metàl·liques que després de la formigonada quedin en contacte amb la superfície del terreny, per facilitar l'oxidació de les armadures. Les distàncies màximes dels separadors seran de 50 diàmetres o 100 cm, per a les armadures de l'engraellat inferior i de 50 diàmetres o 50 cm, per a les armadures de l'engraellat superior. És convenient col·locar també separadors en la part vertical de ganxos o patilles per a evitar el moviment horitzontal de la graella del fons.

La connexió a terra de les armadures es realitzarà abans de la formigonada, segons la subsecció «6.3. Electricitat: baixa tensió i connexió a terra».

El formigó s'abocarà mitjançant conduccions apropiades des de la profunditat del ferm fins a la cota de la sabata, cosa que evitarà la seva caiguda lliure. La col·locació directa no ha de fer-se més que entre nivells d'aprovisionament i d'execució sensiblement equivalents. Si les parets de l'excavació no presenten prou cohesió, s'encofraran per a evitar els despreniments.

Les sabates aïllades es formigonaran d'una sola vegada.

En sabates contínues poden fer-se juntes de formigonada, en general en punts allunyats de zones rígides i murs de cantonada, i es disposaran en punts situats en els terços de la distància entre pilars.

En murs amb buits de pas o perforacions les dimensions de les quals siguen menors que els valors límit establits, la sabata correguda serà passant; en cas contrari, s'interromprà com si es tractés de dos murs independents. A més, les sabates corregudes es prolongaran, si és possible, una dimensió igual a la seva volada, en els extrems lliures dels murs.

No es formigonarà quan el fons de l'excavació estigui inundat, gelat o presenti capes d'aigua transformades en gel. En aquest cas, només es construirà la sabata quan s'hagi produït el desgel complet, o bé s'hagi excavat en major profunditat fins a retirar la capa de sòl gelat.

- Precaucions:

S'adoptaran les disposicions necessàries per a assegurar la protecció de les fonamentacions contra els aterraments, durant i després que aquestes s'executen, així com per a l'evacuació d'aigües en cas de produir-se inundacions de les excavacions durant l'execució de la fonamentació, per a evitar d'aquesta manera aterraments, erosió, o posada en càrrega imprevista de les obres, que puguin comprometre'n l'estabilitat.

- **Toleràncies admissibles**

Es comprovarà que les dimensions dels elements executats presenten unes desviacions admissibles per al funcionament adequat de la construcció. S'estarà al que es disposa en el projecte d'execució o, en defecte d'això, al que s'estableix en els Annexos 14 «Toleràncies en elements de formigó» i 16 «Toleràncies en elements d'acer» del *Codi Estructural*.

- **Condicions d'acabament**

Les superfícies acabades hauran de quedar sense imperfeccions; en cas contrari, s'utilitzaran materials específics per a la reparació de defectes i neteja d'aquestes.

Si la formigonada s'ha efectuat en temps fred, caldrà protegir la fonamentació per a evitar que el formigó fresc resulti danyat. Es cobrirà la superfície mitjançant plaques de poliestirè expandit ben fixades o mitjançant làmines calorifugades. En casos extrems pot ser necessari usar tècniques per a la calefacció del formigó.

Si la formigonada s'ha efectuat en temps calorós, ha d'iniciar-se la curació al més prompte possible. En casos extrems, pot ser necessari protegir la fonamentació del sol i limitar l'acció del vent mitjançant pantalles, o fins i tot, formigonar de nit.

Control d'execució, assaigs i proves

- **Control d'execució**

Unitat i freqüència d'inspecció: 4 per cada 1000 m² de planta.

Punts d'observació:

Segons el CTE DB SE C, apartat 4.6.4, i article 22 del *Codi Estructural*, s'efectuaran els controls següents durant l'execució:

- Comprovació i control de materials.

- Replantejament d'eixos:

Comprovació de cotes entre eixos de sabates de rases.

Comprovació de les dimensions en planta i orientacions de sabates.

Comprovació de les dimensions de les bigues de lligada i centradores.

- Excavació del terreny:

Comparació terreny travessat amb estudi geotècnic i previsions de projecte.

Identificació del terreny del fons de l'excavació: compacitat, agressivitat, resistència, humitat, etc.

Comprovació de la cota de fons.

Posició del nivell freàtic, agressivitat de l'aigua freàtica.

Defectes evidents: cavernes, galeries, etc.

Presència de corrents subterranis.

Precaucions en excavacions confrontants a mitgeres.

- Operacions prèvies a l'execució:

Eliminació de l'aigua de l'excavació (en el seu cas).

Rasanteig del fons de l'excavació.

Col·locació d'encofrats laterals, en el seu cas.

Drenatges permanents davall de l'edifici, en el seu cas.

Formigó de neteja. Anivellament i gruix.

No interferència entre conduccions de sanejament i altres. Passatubs.

Comprovació del grau de compactació del terreny, en funció del projecte.

- Col·locació d'armadures:

Disposició, tipus, número, diàmetre i longitud fixats en el projecte.

Recobriments exigits en projecte.

Separació de l'armadura inferior del fons.

Suspensió i lligat d'armadures superiors en bigues (cantell útil).

Disposició correcta de les armadures d'espera de pilars o altres elements i comprovació de la seva longitud.

Dispositius d'ancoratge de les armadures.

- Impermeabilitzacions previstes.

- Posada en obra i compactació del formigó que asseguri les resistències de projecte.

- Curació del formigó.

- Juntes.

- Possibles alteracions en l'estat de sabates contigües, siguin noves o existents.

- Comprovació final. Toleràncies. Defectes superficials.

En el cas que la propietat hagués establert exigències relatives a la contribució de l'estructura a la sostenibilitat, de conformitat amb l'Annex núm. 2 del *Codi Estructural*, la direcció facultativa haurà de comprovar durant la fase d'execució que, amb els mitjans i procediments reals que s'hi empren, se satisfà la mateixa classificació (baixa, alta o molt alta) que el que es defineix en el projecte per a l'índex HISSES.

- **Assaigs i proves**

S'efectuaran tots els assaigs preceptius per a estructures de formigó, descrits en els articles 21 i 22 del *Codi Estructural* i en la subsecció «3.3. Estructures de formigó» d'aquest plec, entre els quals:

- Per a formigó preparat en obra, els assaigs dels components del formigó, en el seu cas:

Ciment: físics, mecànics, químics, etc. (segons la Instrucció RC-16) i determinació de l'ió Cl- (article 28 del *Codi Estructural*).

Aigua: anàlisi de la seva composició (sulfats, substàncies dissoltes, etc.; article 29 del *Codi Estructural*), llevat que s'utilitzi aigua potable.

Àrids: d'identificació, de condicions fisicoquímiques, fisicomecàniques i granulomètriques (article 30 del *Codi Estructural*).

Additius: d'identificació, anàlisi de la seva composició (article 31 del *Codi Estructural*).

- Assags de control del formigó:

Assaig de docilitat (article 57.3.1 del *Codi Estructural*).

Assaig de durabilitat: assaig per a la determinació de la profunditat de penetració d'aigua (article 57.3.3 del *Codi Estructural*).

Assaig de resistència (previs, característics o de control, article 57.3.2 del *Codi Estructural*).

- Assaigs de control de l'acer, juntament amb el de la resta de l'obra:

Secció equivalent, característiques geomètriques i mecàniques, doblegat-desdoblegat, límit elàstic, càrrega de trencament, allargament de trencament en armadures passives (articles 58 i 59 del *Codi Estructural*).

Conservació i manteniment

Durant el període d'execució de les obres de l'edifici hauran de prendre's les precaucions oportunes per a assegurar la conservació en bon estat de la fonamentació. Per a això, entre altres coses, s'adoptaran les disposicions necessàries per a assegurar-ne la protecció contra els aterraments i per a garantir l'evacuació d'aigües, en cas de produir-se inundacions, ja que aquestes podrien provocar la posada en càrrega imprevista de les sabates. S'impedirà la circulació sobre el formigó fresc.

No es permetrà la presència de sobrecàrregues pròximes a les fonamentacions, si no s'han tingut en compte en el projecte.

En tot moment s'ha de vigilar la presència de vies d'aigua, pel possible descarnament que puguin ocasionar sota les fonamentacions, així com la presència d'aigües àcides, salines, o d'agressivitat potencial.

Quan es prevegi alguna modificació que pugui alterar les propietats del terreny, motivada per construccions pròximes, excavacions, serveis o instal·lacions, serà necessari el dictamen de la direcció facultativa, amb la finalitat d'adoptar les mesures oportunes.

Així mateix, quan s'apreciï alguna anomalia, assentaments excessius, fissures o qualsevol altre tipus de lesió en l'edifici, haurà de procedir-se a l'observació de la fonamentació i del terreny circumdant, de la part enterrada dels elements resistents verticals i de les xarxes d'aigua potable i sanejament, de manera que es pugui conèixer la causa del fenomen, la seva importància i perillositat. En el cas de ser imputable a la fonamentació, la direcció facultativa proposarà els reforços o recalçament que hagin de realitzar-se.

No es faran obres noves sobre la fonamentació que puguin posar-ne en perill la seguretat, com ara perforacions que redueixin la seva capacitat resistent; pilars o un altre tipus de carregadors que transmeten càrregues i excavacions importants en les seves proximitats o altres obres que en posen en perill l'estabilitat.

Les càrregues que actuen sobre les sabates no seran superiors a les especificades en el projecte. Per a això els soterranis no han de dedicar-se a un altre ús que per al qual foren projectats, ni s'emmagatzemaran en ells materials que puguin ser nocius per als formigons. Qualsevol modificació ha de ser autoritzada per la direcció facultativa i inclosa en la documentació d'obra.

Prescripcions sobre verificacions a l'edifici acabat

Verificacions i proves de servei per a comprovar les prestacions finals de l'edifici

Segons CTE DB SE C, apartat 4.6.5, abans de la posada en servei de l'edifici es comprovarà que les sabates es comporten en la forma establerta en el projecte, que no s'aprecia que s'estiguin superant les càrregues admissibles i, en aquells casos en què l'exigeixi el projecte o la direcció facultativa, si els assentaments s'ajusten al que es preveu. Es verificarà, així mateix, que no s'han plantat arbres amb arrels que puguin originar canvis d'humitat en el terreny de fonamentació, o creat zones verdes el drenatge de les quals no estigui previst en el projecte, sobretot en terrenys expansius.

Encara que és recomanable que es faci un control d'assentaments per a qualsevol tipus de construcció, en edificis de tipus C-3 (construccions entre 11 i 20 plantes) i C-4 (conjunts monumentals o singulars i edificis de més de 20 plantes) caldrà obligatòriament l'establiment d'un sistema d'anivellament per a controlar l'assentament de les zones més característiques de l'obra, de manera que el resultat final de les observacions quedi incorporat a la documentació de l'obra. Aquest sistema s'establirà en les condicions següents:

- Es protegirà el punt de referència per a poder-lo considerar immòbil, durant tot el període d'observació.

- S'anivellarà com a mínim un 10% dels pilars del total de l'edificació. Si la superestructura recolza sobre murs, se situarà un punt de referència com a mínim cada 20 m, i el nombre de punts mínim haurà de ser 4. La precisió de l'anivellament serà de 0,1 mm.

- Es recomana prendre lectures de moviments, com a mínim, quan es completi el 50% de l'estructura, al final d'aquesta i en acabar els barandats de cada dues plantes de l'edificació.

2. Estructures

2.1. Estructures d'acer

Descripció

Descripció

Elements metàl·lics inclosos en pòrtics plans d'una planta o diverses, com bigues i suports ortogonals amb nusos articulats, semirígids o rígids, formats per perfils comercials o peces armades, simples o compostes, que poden tenir elements de falcament horitzontal metàl·lics o no metàl·lics.

També inclouen:

- Estructures porticades d'una planta habituals en construccions industrials amb suports verticals i llindes de llum mitjana o gran, formats per bigues d'ànima plena o cintres triangulades que suporten una coberta lleugera horitzontal o inclinada, amb elements de falcament davant d'accions horitzontals i vinclament.

- Les malles espacials metàl·liques de dues capes, formades per barres que defineixen un reticle triangulat amb rigidesa a flexió els nusos de la qual es comporten com articulacions, amb suports en els nusos perimetrals o interiors (de la capa superior o inferior; sobre elements metàl·lics o no metàl·lics), amb geometria regular formada per mòduls bàsics repetits, que no suporten càrregues puntuals importants, aptes per a cobertes lleugeres de grans llums.

Criteris de mesurament i valoració d'unitats

S'especificaran les partides següents, agrupant els elements de característiques similars:

- Quilogram d'acer en perfil comercial (biga o suport) especificant classe d'acer i tipus de perfil.

- Quilogram d'acer en peça soldada (biga o suport) especificant classe d'acer i tipus de perfil (referència a detall); incloent-hi soldadura.

- Quilogram d'acer en suport compost (amb platabandes d'unió o en gelosia) especificant classe d'acer i tipus de perfil (referència a detall); incloent-hi elements d'enllaç i les seves unions.

- Unitat de nus sense enrigidors especificant soldat o caragolat i tipus de nus (referència a detall); incloent-hi cordons de soldadura o caragols.

- Unitat de nus amb enrigidors especificant soldat o caragolat i tipus de nus (referència a detall); incloent-hi cordons de soldadura o caragols.

- Unitat de placa d'ancoratge en fonamentació incloent-hi ancoratges i enrigidor (si escau), i especificant tipus de placa (referència a detall).

- Metre quadrat de pintura anticorrosiva especificant tipus de pintura (emprimació, mans intermèdies i acabat), nombre de mans i gruix de cadascuna.

- Metre quadrat de protecció contra foc (pintura, morter o aplacat) especificant tipus de protecció i gruix; a més, en pintures igual que en punt anterior, i en aplacats sistema de fixació i tractament de juntes (si escau).

En el cas de malles espacials:

- Quilogram d'acer en perfil comercial (obert o tub) especificant classe d'acer i tipus de perfil; incloent-hi acabament dels extrems per a unió amb el nus (referència a detall).

- Unitat de nus especificant-ne tipus (referència a detall); incloent-hi cordons de soldadura o caragols (si n'hi ha).

- Unitat de nus de suport especificant-ne tipus (referència a detall); incloent-hi cordons de soldadura o caragols o placa d'ancoratge (si n'hi ha) en muntatge a peu d'obra i elevació amb grues.

- Unitat de condicionament del terreny per a muntatge a nivell del terra especificant característiques i nombre dels suports provisionals.

- Unitat d'elevació i muntatge en posició acabada incloent-hi elements auxiliars per a accés a nusos de suport; especificant equips d'elevació i temps estimat en muntatge *in situ*.

- Unitat de muntatge en posició acabada.

- En els preus unitaris anteriors, a més dels conceptes expressats en cada cas, anirà inclosa la mà d'obra directa i indirecta, obligacions socials i part proporcional de mitjans auxiliars per a accés a la posició de treball i elevació del material, fins a la col·locació completa en obra.

- La valoració que resulta correspon a l'execució material de la unitat completa acabada.

Prescripcions sobre els productes

Característiques i recepció dels productes que s'incorporin a les unitats d'obra

La recepció dels productes, equips i sistemes es realitzarà tal com es desenvolupa en la *Part II: Condicions de recepció de productes*. Comprèn el control de la documentació dels subministraments (incloent-hi la del marcatge CE quan sigui pertinent), el control mitjançant distintius de qualitat oficialment reconeguts o avaluacions tècniques d'idoneïtat i el control mitjançant assaigs.

- Acers en xapes i perfils (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 19.5)

Els elements estructurals poden estar constituïts pels acers establits per les normes UNE-EN 10025-2:2020 «Productes laminats en calent d'acers per a estructures. Part 2: Condicions tècniques de subministrament dels acers estructurals no aliats», UNE-EN 10210-1:2007 «Perfils buits per a construcció, acabats en calenta, d'acer no aliat i de gra fi. Part 1: Condicions tècniques de subministrament» i UNE-EN 10219-1:2007+ERRATUM:2010 «Perfils buits per a construcció soldats, conformats en fred d'acer no aliat i de gra fi. Part 1: Condicions tècniques de subministrament».

Els tipus d'acer podran ser S235, S275 i S355; per als productes d'UNE-EN 10025-2:2020 s'admet també el tipus S450; en el CTE DB SE A, taula 4.1, s'estableixen les seves característiques mecàniques. Aquests acers podran ser dels graus JR, J0 i J2; per al S355 s'admet també el grau K2.

Si s'empren altres acers en projecte, per a garantir-ne la ductilitat, haurà de comprovar-se:

- la relació entre la tensió de trencament i la de límit elàstic no serà inferior a 1,20.

- l'allargament en trencament d'una proveta de secció inicial S_0 mesurat sobre una longitud $5{,}65\times\sqrt{S_0}$ serà superior al 15%.

- la deformació corresponent a la tensió de trencament ha de superar almenys un 20% la corresponent al límit elàstic.

Per a comprovar la ductilitat en qualsevol altre cas no inclòs en els anteriors, haurà de demostrar-se que la temperatura de transició (la mínima a què la resistència a trencament dúctil supera a la fràgil) és menor que la mínima de les que estarà sotmesa l'estructura.

Tots els acers relacionats són soldables i únicament es requereix l'adopció de precaucions en el cas d'unions especials (entre xapes de gran grossària, de grossàries molt desiguals, en condicions difícils d'execució, etc.).

Si el material patís durant la fabricació d'algun procés capaç de modificar la seva estructura metal·logràfica (deformació amb flama, tractament tèrmic específic, etc.) s'haurien de definir els requisits addicionals pertinents.

- Caragols, rosques, volanderes (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 1.1). Aquests acers podran ser de les qualitats 4.6, 5.6, 6.8, 8.8 i 10.9 normalitzades per ISO; en el CTE DB S'A, taula 4.3, s'estableixen les seves característiques mecàniques. En els caragols d'alta resistència utilitzats com a pretesats es controlarà l'estrenya.

- Materials d'aportació. Les característiques mecàniques dels materials d'aportació seran en tots els casos superiors a les del metall base.

En acers de resistència millorada a la corrosió atmosfèrica, la resistència a la corrosió del material d'aportació ha de ser equivalent a la del material base; quan se solden aquest tipus d'acers, el valor del carboni equivalent no ha d'excedir de 0,54.

Els productes especificats per UNE-EN 10025-2:2020 han de subministrar-se amb inspecció i assaigs, específics (sobre els productes subministrats) o no específics (no necessàriament sobre els productes subministrats), que en garanteixin la conformitat amb la comanda i amb la norma. El comprador ha d'especificar al fabricant el tipus de document d'inspecció requerit segons UNE-EN 10204:2006 «Productes metàl·lics. Tipus de documents d'inspecció» (taula A.1). Els productes han de marcar-se de manera llegible utilitzant mètodes com ara la pintura, l'encunyació, el marcat amb làser, el codi de barres o mitjançant etiquetes adhesives permanents o etiquetes fixes amb les dades següents: el tipus, la qualitat i, si fora aplicable, la condició de subministrament mitjançant la seva designació abreujada (N, conformat de normalització; M, conformat termomecànic); el tipus de marcat pot especificar-se en el moment de fer la comanda.

Els productes especificats per UNE-EN 10210-1:2007 «Perfils buits per a construcció, acabats en calent, d'acer no aliat i de gra fi. Part 1: Condicions tècniques de subministrament», UNE-EN 10210-2:2020 «Perfils buits d'acer acabats en calent per a construcció. Part 2: Toleràncies, dimensions i característiques del perfil»; i UNE-EN 10219-1:2007+ERRATUM:2010 «Perfils buits per a construcció soldats, conformats en fred d'acer no aliat i de gra fi. Part 1: Condicions tècniques de subministrament» i UNE-EN 10219-2:2019 «Perfils buits d'acer soldats conformats en fred per a construcció. Part 2: Toleràncies, dimensions i característiques del perfil», han de ser subministrats després d'haver superat els assaigs i inspeccions no específics recollits en UNE-EN 10021:2008 «Condicions tècniques de subministrament generals per als productes d'acer.» amb una testificació d'inspecció d'acord amb la norma UNE-EN 10204:2006 «Productes metàl·lics. Tipus de documents d'inspecció», llevat d'exigències contràries del comprador en el moment de fer la comanda. Cada perfil buit ha de ser marcat per un procediment adequat i durador, com l'aplicació de pintura, punxonament o una etiqueta adhesiva en la qual s'indiqui la designació abreujada (tipus i grau d'acer) i el nom del fabricador; quan els productes se subministren en paquets, el marcat pot ser indicat en una etiqueta fixada sòlidament al paquet.

Per a tots els productes es verificaran les condicions tècniques generals de subministrament següents, segons UNE-EN 10021:2008 «Condicions tècniques de subministrament generals per als productes d'acer».

Si se subministren a través d'un transformador o intermediari, s'haurà de remetre al comprador, sense cap canvi, la documentació del fabricant com s'indica en UNE-EN 10204:2006 «Productes metàl·lics. Tipus de documents d'inspecció», acompanyada dels mitjans oportuns per a identificar el producte, de manera que es pugui establir la traçabilitat entre la documentació i els productes; si el transformador o intermediari ha modificat en qualsevol forma les condicions o les dimensions del producte, ha de facilitar un document addicional de conformitat amb les noves condicions.

Quan es faci la comanda, el comprador haurà d'establir quin tipus de document sol·licita, si en requereix algun i, en conseqüència, indicar el tipus d'inspecció: específica o no específica; sobre la base d'una inspecció no específica, el comprador pot sol·licitar al fabricant que li faciliti una testificació de conformitat amb la comanda o una testificació d'inspecció; si se sol·licita una testificació d'inspecció, haurà d'indicar les característiques del producte els resultats dels assaigs del qual han de recollir-se en aquest tipus de document, en el cas que els detalls no estiguin recollits en la norma del producte.

Si el comprador sol·licita que la conformitat dels productes es comprovi mitjançant una inspecció específica, en la comanda es concretarà com és el tipus de document requerit: un certificat d'inspecció tipus 3.1 o 3.2 segons la norma UNE-EN 10204:2006, i si no està definit en la norma del producte: la freqüència dels assaigs, els requisits per al mostreig i la preparació de les mostres i provetes, els mètodes d'assaig i, si escau, la identificació de les unitats d'inspecció el procés de control d'aquesta fase ha de tenir en compte els aspectes següents:

En els materials coberts per marques, segells o certificacions de conformitat reconeguts per les Administracions Públiques competents, aquest control pot limitar-se a un certificat expedit pel fabricant que estableixi de manera inequívoca la traça que permeti relacionar cada element de l'estructura amb el certificat d'origen que l'avala.

Si no s'inclou una declaració del subministrador que els productes o materials compleixen amb la *Part I* del present Plec, es tractaran com a productes o materials no conformes.

Quan en la documentació del projecte s'especifiquen característiques no avalades pel certificat d'origen del material (per exemple, el valor màxim del límit elàstic en el cas de càlcul en capacitat), s'establirà un procediment de control mitjançant assaigs.

Quan s'emprin materials que pel seu caràcter singular no quedin coberts per una norma nacional específica a la qual referir la certificació (volanderes deformables, caragols sense cap, connectadors, etc.) es podran utilitzar normes o recomanacions de prestigi reconegut.

sèrie IPN: UNE-EN 10024:1995 «Productes d'acer laminats en calent. Secció en I amb ales inclinades. Toleràncies dimensionals i de forma»

sèries IPE i HE: UNE-EN 10034:1994 «Perfils I i H d'acer estructural. Toleràncies dimensionals i de forma»

sèrie UPN: UNE 36522:2018 «Productes d'acer. Perfils en U normal (UPN) laminats en calent. Dimensions i masses»

sèries L i LD: UNE-EN 10056-1:2017 (Angulars de costats iguals i desiguals d'acer estructural. *Part 1: Mesures*) i UNE-EN 10056-2:1994 (Angulars de costats iguals i desiguals d'acer estructural. *Part 2: toleràncies dimensionals i de forma.*)

tubs: UNE-EN 10219-1:2007 (*Part 1: condicions tècniques de subministrament*); i UNE-EN 10219-2:2019 (*Part 2: toleràncies, dimensions i propietats de secció.)*

xapes: UNE-EN 10029:2011 «Xapes d'acer laminades en calent, de gruix igual o superior a 3 mm. Toleràncies dimensionals i sobre la forma».

Emmagatzematge i manipulació (criteris d'ús, gestió de residus, conservació i manteniment)

L'emmagatzematge i dipòsit dels elements constitutius de l'obra es farà de manera sistemàtica i ordenada per a facilitar-ne el muntatge. Es tindrà en compte especialment que les peces no es vegin afectades per acumulacions d'aigua, ni estiguin en contacte directe amb el terreny, i es mantinguin les condicions de durabilitat; per a l'emmagatzematge dels elements auxiliars com ara caragols, elèctrodes, pintures, etc., se seguiran les instruccions donades pel seu fabricant.

Les manipulacions necessàries per a la càrrega, descàrrega, transport, emmagatzematge a peu d'obra i muntatge es realitzaran amb prou cura per a no provocar sol·licitacions excessives en cap element de l'estructura i per a no danyar ni les peces ni la pintura. Es vigilarà, especialment, protegint-les si fos necessari, les parts sobre les quals hagin de fixar-se les cadenes, cables o ganxos que vagin a utilitzar-se en l'elevació o subjecció de les peces de l'estructura.

Es corregirà acuradament, abans de procedir al muntatge, qualsevol abonyegadura, corda o torciment que hagi pogut provocar-se en les operacions de transport. Si l'efecte no pot ser corregit, o es calcula que després de corregit pot afectar la resistència o estabilitat de l'estructura, la peça susdita es rebutjarà, i es marcarà degudament per a deixar-ne constància.

Els residus generats durant l'execució de la unitat d'obra seran tractats d'acord amb la *Part III: Gestió de residus de construcció o demolició en l'obra*.

Prescripcions quant a l'execució per unitats d'obra

Característiques tècniques de cada unitat d'obra

- **Condicions prèvies: suport**

Els elements no metàl·lics de la construcció (formigó, fàbriques, etc.) que hagin d'actuar com a suport d'elements estructurals metàl·lics han de complir les «toleràncies en les parts adjacents» indicades posteriorment dins de les toleràncies admissibles.

Les bases dels pilars que recolzen sobre elements no metàl·lics es calçaran mitjançant tacs d'acer separades entre 4 i 8 cm; després d'encunyades es col·locarà el nombre convenient de bigues de la planta superior i llavors s'alinearan i aplomaran.

Els espais entre les bases dels pilars i l'element de suport, si és de formigó o fàbrica, es netejaran i rebliran, i es reblarà amb morter o formigó de ciment Portland i àrid, la màxima dimensió del qual no sigui major que 1/5 del gruix de l'espai que ha de reblir-se, i de dosatge no menor que 1:2. La consistència del morter o formigó de rebliment serà la convenient per a assegurar l'emplenament complet; en general, serà fluida fins a gruixos de 5 cm i més seca per a gruixos majors.

- **Compatibilitat entre els productes, elements i sistemes constructius**

Les superfícies que hagin de quedar en contacte en les unions amb caragols pretesats d'alta resistència no es pintaran i rebran una neteja i el tractament especificat.

Les superfícies que hagin de soldar-se no estaran pintades ni tan sols amb la capa d'emprimació en una zona d'amplària mínima de 10 cm des de la vora de la soldadura; si calgués una protecció temporal, es pintaran amb pintura fàcilment eliminable, que es netejarà acuradament abans de la soldadura.

Per a evitar possibles corrosions cal que les bases de pilars i parts estructurals que puguin estar en contacte amb el terreny queden embegudes en formigó. No es pintaran aquests elements per a evitar-ne l'oxidació; si han de restar algun temps a la intempèrie es recomana que es protegeixin amb lletada de ciment.

S'evitarà el contacte de l'acer amb altres metalls que tinguin menys potencial electrovalent (per exemple, plom, coure) que li pugui originar corrosió electroquímica; també s'evitarà el contacte amb materials d'obra de paleta que tinguin comportament higroscòpic, especialment l'algeps, que li pugui originar corrosió química.

Procés d'execució

- **Execució**

- Operacions prèvies:

Tall: es realitzarà per mitjà de serra, cisalla, tall tèrmic (oxitall) automàtic i, solament si aquest no és possible, oxitall manual; s'especificaran les zones on no és admissible material endurit després de processos de tall, com per exemple:

Quan el càlcul es base en mètodes plàstics.

A banda i banda de cada ròtula plàstica en una distància igual al cantell de la peça.

Quan predomini la fatiga, en xapes i llandes, perfils laminats, i tubs sense costura.

Quan el disseny per a esforços sísmics o accidentals es base en la ductilitat de l'estructura.

Conformat: l'acer es pot doblegar, premsar o forjar fins que adopti la forma requerida, utilitzant processos de conformat en calent o en fred, sempre que les característiques del material no quedin per sota dels valors especificats; els radis d'acord mínims per al conformat en fred seran els especificats en l'apartat 10.2.2 de CTE DB SE A.

Perforació: els forats han de realitzar-se per trepatge o un altre procés que proporcioni un acabat equivalent; s'admet el punxonament en materials de fins a 2,5 cm de gruix, sempre que el seu gruix nominal no sigui major que el diàmetre nominal del forat (o la seva dimensió mínima si no és circular).

Angles entrants i entallaments: han de tenir un acabat arredonit amb un radi mínim de 5 mm.

Superfícies per a recolzament de contacte: s'han d'especificar els requisits de planitud i grau d'acabat; la falta de planitud abans de l'armat d'una superfície simple contrastada amb una vora recta no superarà els 0,5 mm; en cas contrari, per a reduir-la, podran utilitzar-se tascons i folres d'acer inoxidable, i no han d'utilitzar-se'n més de tres en qualsevol punt que podran fixar-se mitjançant soldadures en angle o a topar de penetració parcial.

Entroncaments: només es permetran els indicats en el projecte o autoritzats per la direcció facultativa, que es realitzaran pel procediment establit.

- Soldadura:

S'ha de proporcionar al personal encarregat un pla de soldadura, que com a mínim inclourà tots els detalls de la unió, les dimensions i tipus de soldadura, la seqüència de soldadura, les especificacions sobre el procés i les mesures necessàries per a evitar l'esquinçament laminar; tot això segons la documentació de taller especificada en l'apartat 12.4.1 de CTE DB SE A.

Es consideren acceptables els processos de soldadura recollits per UNE-EN ISO 4063:2011 «Soldadura i tècniques connexes. Nomenclatura de processos i números de referència».

Els soldadors han d'estar certificats per un organisme acreditat i qualificar-se d'acord amb la norma UNE-EN ISO 9606-1:2017 «Qualificació de soldadors. Soldadura per fusió. Part 1: Acers»; cada tipus de soldadura requereix la qualificació específica del soldador que la realitza.

Les superfícies i les vores han de ser apropiats per al procés de soldadura que s'utilitzi; els components a soldar han d'estar correctament col·locats i fixos mitjançant dispositius adequats o soldadures de punteig, i ser accessibles per al soldador; els dispositius provisionals per al muntatge han de ser fàcils de retirar sense danyar la peça; s'ha de considerar la utilització de precalfament quan el tipus d'acer i/o la velocitat de refredament puguin produir refredament en la zona tèrmicament afectada per la calor.

Per a qualsevol tipus de soldadura que no figuri entre els considerats com a habituals (per punts, en angle, a topar, en tap i trau) s'indicaran els requisits d'execució per a aconseguir un nivell de qualitat anàleg a aquests; segons el CTE DB SE A, apartat 10.7, durant l'execució dels procediments habituals es compliran les especificacions d'aquest apartat especialment pel que fa a neteja i eliminació de defectes de cada passada abans de la següent.

- Unions acaragolades:

Les característiques de caragols, rosques i volanderes s'ajustaran a les especificacions dels apartats 10.4.1 a 10.4.3 de CTE DB SE A. En caragols sense pretesar el «collat a topar» és el que aconsegueix un home amb una clau normal sense braç de prolongació; en unions pretesades, l'estrenya es realitzarà progressivament des dels caragols centrals fins a les vores; segons el CTE DB SE A, apartat 10.4.5, el control del pretesat es realitzarà per algun dels següents procediments:

Mètode de control del parell torsor.

Mètode del gir de rosca.

Mètode de l'indicador directe de tensió.

Mètode combinat.

Segons el CTE DB SE A, apartat 10.5, podran emprar-se caragols avellanats, calibrats, hexagonals d'injecció, o perns d'articulació, si es compleixen les especificacions de l'apartat susdit.

Muntatge en blanc. L'estructura serà provisional i acuradament muntada en blanc en el taller per a assegurar la perfecta coincidència dels elements que han d'unir-se i la seva configuració geomètrica exacta.

Recepció d'elements estructurals. Quan s'hagi comprovat que els diferents elements estructurals metàl·lics fabricats en taller satisfan tots els requisits anteriors, es recepcionaran i se n'autoritzarà l'enviament a l'obra.

Transport a obra. Es tractarà de reduir al mínim les unions a efectuar en obra, estudiant acuradament els plans de taller per a resoldre els problemes de transport i muntatge que això pugui ocasionar.

- Muntatge en obra:

Si tots els elements rebuts en obra han sigut recepcionats prèviament en taller com és aconsellable, els únics problemes que es poden plantejar durant el muntatge són els deguts a errors comesos en l'obra que ha de sustentar l'estructura metàl·lica, com replantejament i anivellament en fonamentacions, que han de verificar els límits establits per a les «toleràncies en les parts adjacents» esmentats en el punt següent; les conseqüències d'aquests errors són evitables si es té la precaució de realitzar els plans de taller sobre cotes de replantejament preses directament de l'obra.

Per tant, el control en aquesta fase es redueix a verificar que totes les parts de l'estructura, en qualsevol de les etapes de construcció, tenen enriostament per a garantir-ne l'estabilitat, i controlar totes les unions realitzades en obra visualment i geomètricament; a més, en les unions caragolades es comprovarà l'estrenya amb els mateixos criteris indicats per a l'execució en taller, i en les soldadures, si s'especifica, s'efectuaran els controls no destructius indicats posteriorment en el «control de qualitat de la fabricació»; tot això seguint les especificacions de la documentació de muntatge recollida en l'apartat 12.5.1 de CTE DB SE A.

- **Toleràncies admissibles**

Els valors màxims admissibles de les desviacions geomètriques, per a situacions normals, aplicables sense acord especial, són les recollides en el Capítol 11 de CTE DB SE A, agrupades per a les dues etapes del procés:

Apartat 11.1, toleràncies de fabricació

Apartat 11.2, toleràncies d'execució.

- **Condicions d'acabament**

Abans de l'aplicació dels tractaments de protecció, es prepararan les superfícies reparant tots els defectes que s'hi han detectat, prenent com a referència els principis generals de la norma UNE-EN ISO 8504-1:2020 «Preparació de substrats d'acer prèvia a l'aplicació de pintures i productes relacionats. Mètodes de preparació de les superfícies. Part 1: Principis generals», particularitzats per UNE-EN ISO 8504-2:2020 (part 2, preparació per a neteja per ratllat abrasiu), i per UNE-EN ISO 8504-3:2020 (part 3, per a neteja manual i amb eines motoritzades).

En superfícies de fregament s'ha de tenir molta cura pel que fa a execució i muntatge en taller, i es protegiran amb cobertes impermeables després de la preparació fins a l'armat.

Les superfícies que vagin a estar en contacte amb el formigó només es netejaran sense pintar, i s'estendrà aquest tractament almenys 30 cm de la zona corresponent.

Per a aplicar el recobriment es tindrà en compte:

Galvanització. Es realitzarà d'acord amb UNE-EN ISO 1460:1996 i UNE-EN ISO 1461:2010, segellant les soldadures abans d'un decapatge previ a la galvanització si es produeix, i amb forats de venteig o porga si hi ha espais tancats, on indiqui la *Part I* del present Plec; les superfícies galvanitzades

han de netejar-se i tractar-se amb pintura d'emprimació anticorrosiva amb diluent àcid o rajat agranador abans de ser pintades.

Pintura. Se seguiran les instruccions del fabricant en la preparació de superfícies, aplicació del producte i protecció posterior durant un temps; si s'aplica més d'una capa s'usarà ombra de color diferent en cadascuna.

Tractament dels elements de fixació. Per al tractament d'aquests elements se'n considerarà el material i el dels elements a unir, juntament amb el tractament que aquests porten prèviament, el mètode d'estreta i la seva classificació contra la corrosió.

- **Control d'execució, assaigs i proves**

Es desenvoluparà segons les dues etapes següents:

- Control de qualitat de la fabricació:

Segons el CTE DB SE A, apartat 12.4.1, la documentació de fabricació serà elaborada pel taller i haurà de contenir, almenys, una memòria de fabricació, els plans de taller i un pla de punts d'inspecció. Aquesta documentació ha de ser revisada i aprovada per la direcció facultativa, i verificar-ne la coherència amb l'especificada en la documentació general del projecte, la compatibilitat entre els diferents procediments de fabricació, i entre aquests i els materials emprats. Es comprovarà que cada operació es realitza en l'ordre i amb les eines especificades, que el personal encarregat de cada operació posseeix la qualificació adequada, i es manté el sistema de traçat adequat que permeti identificar l'origen de cada incompliment.

Soldadures: s'inspeccionarà visualment tota la longitud de totes les soldadures comprovant la seva presència i situació, grandària i posició, superfícies i formes, i detectant defectes de superfície i esguitades; s'indicarà si han de realitzar-se assaigs no destructius o no, i especificar, en el seu cas, la localització de les soldadures a inspeccionar i els mètodes a emprar; l'abast d'aquesta inspecció es realitzarà d'acord amb l'article 10.8.4.1 del CTE DB SE A, tenint en compte, a més, que la correcció en distorsions no conformes obliga a inspeccionar les soldadures situades en aqueixa zona; s'han d'especificar els criteris d'acceptació de les soldadures, i s'han de complir les soldadures reparades els mateixos requisits que les originals; per a això es pot prendre com a referència UNE-EN ISO 5817:2014, que defineix tres nivells de qualitat: B, C i D.

Unions mecàniques: totes les unions mecàniques, pretesades o sense pretesar després de l'estrenya inicial, i les superfícies de fregament es comprovaran visualment; la unió ha de refer-se si s'excedeixen els criteris d'acceptació establits per als gruixos de xapa. Altres disconformitats podran corregir-se de manera que s'haurà de tornar a inspeccionar després de l'arranjament; en unions amb caragols pretesats es realitzaran les inspeccions addicionals indicades en l'apartat 10.8.5.1 de CTE DB SE A; si no és possible efectuar assaigs dels elements de fixació després de completar la unió, s'inspeccionaran els mètodes de treball; s'especificaran els requisits per als assaigs de procediment sobre el pretesat de caragols. Abans d'aplicar el tractament de protecció en les unions mecàniques, es realitzarà una inspecció visual de la superfície per a comprovar que es compleixen els requisits del fabricant del recobriment; el gruix del recobriment es comprovarà, almenys, en quatre llocs del 10% dels components tractats. Segons un dels mètodes d'UNE-EN ISO 2808:2007, el gruix mitjana ha de ser superior al requerit i no hi haurà més d'una lectura per component inferior al gruix normal i sempre superior al 80% del nominal; els components no conformes es tractaran i assajaran de nou.

- Control de qualitat del muntatge:

Segons el CTE DB SE A, apartat 12.5.1, la documentació de muntatge serà elaborada pel muntador i ha de contenir, almenys, una memòria de muntatge, els plans de muntatge i un pla de punts d'inspecció segons les especificacions d'aquest apartat. Aquesta documentació ha de ser revisada i aprovada per la direcció facultativa verificant-ne la coherència amb l'especificada en la documentació general del projecte, i que les toleràncies de posicionament de cada component són coherents amb el sistema general de toleràncies. Durant el procés de muntatge es comprovarà que cada operació es realitza en l'ordre i amb les eines especificades, que el personal encarregat de cada operació posseeix la qualificació adequada, i es manté un sistema de traçat que permet identificar l'origen de cada incompliment.

- **Assaigs i proves**

Les activitats i assaigs dels acers i productes inclosos en el control de materials poden ser realitzats per les entitats de control de qualitat de l'edificació i els laboratoris d'assaigs per al control de qualitat de l'edificació previstos en l'article 14 de la Llei 38/1999 d'Ordenació de l'Edificació, que compleixin els requisits exigibles per al desenvolupament de la seva activitat recollits en el Reial decret 410/2010 de 31 de març.

Abans de l'inici de les activitats de control de l'obra, el laboratori o l'entitat de control de qualitat hauran de presentar a la direcció facultativa per a la seva aprovació un pla de control o, en el seu cas, un pla d'inspecció de l'obra que contempli, com a mínim, els aspectes següents:

Identificació de materials i activitats objecte de control i relació d'actuacions a efectuar durant aquest (tipus d'assaig, inspeccions, etc.).

Previsió de mitjans materials i humans destinats al control amb indicació, en el seu cas, d'activitats a subcontractar.

Programació inicial del control, en funció del programa previsible per a l'execució de l'obra.

Planificació del seguiment del pla d'autocontrol del constructor, en el cas de l'entitat de control que efectuï el control extern de l'execució.

Designació de la persona responsable per part de l'organisme de control.

Sistemes de documentació del control a emprar durant l'obra.

El pla de control haurà de preveure l'establiment dels lots oportuns, tant a l'efecte del control de materials com dels productes o de l'execució, i es contemplarà tant el muntatge en taller o en la pròpia obra.

Prescripcions sobre verificacions a l'edifici acabat

Verificacions i proves de servei per a comprovar les prestacions finals de l'edifici

Com a última fase de tots els controls especificats adés, es farà una inspecció visual del conjunt de l'estructura i de cada element a mesura que van entrant en càrrega, i es verificarà que no es produeixen deformacions o clivelles inesperades en alguna de les seves parts.

En el cas que s'apreciï algun problema, o si especifica en la *Part I* del present Plec, es poden fer proves de càrrega per a avaluar la seguretat de l'estructura, tota o part d'aquesta; en aquests assaigs, llevat que es qüestioni la seguretat de l'estructura, no han de sobrepassar-se les accions de servei. Es faran d'acord amb un Pla d'Assaigs que avaluï la viabilitat de la prova, per una organització amb experiència en aquesta classe de treballs, dirigida per un tècnic competent, que ha de recollir els aspectes següents (adaptats de l'article 23.2 del *Codi Estructural*):

Viabilitat i finalitat de la prova.

Magnituds que han de mesurar-se i localització dels punts de mesura.

Procediments de mesura.

Escalons de càrrega i descàrrega.

Mesures de seguretat.

Condicions per a les quals l'assaig resulta satisfactori.

Aquests assaigs tenen la seva aplicació fonamental en elements sotmesos a flexió.

2.2. Estructures de formigó (armat i pretesat)

Descripció

Descripció

Com a elements de formigó poden considerar-se:

- Forjats unidireccionals: constituïts per elements superficials plans amb nervis, flectant essencialment en una direcció. Es consideren dos tipus de forjats, els de cairats o semicairats, executats en obra o pretesades, i els de lloses alveolars executades en obra o pretesades.

- Plaques (lloses) sobre suports aïllats: estructures constituïdes per plaques massisses o alleugerides amb nervis de formigó armat en dues direccions perpendiculars entre si, que no posseeixin, en general, bigues per a transmetre les càrregues als suports i descansen directament sobre suports amb capitell o sense.

- Murs de soterranis i murs de càrrega.

- Pantalles: sistemes estructurals en mènsula encastats en el terreny, de formigó armat, de petit gruix, gran cantell i molt elevada altura, especialment aptes per a resistir accions horitzontals.

- Murs resistents o nuclis: un conjunt de pantalles enllaçades entre si per a formar una peça de secció tancada o eventualment oberta per buits de pas, que presenta una major eficàcia que les pantalles per a resistir esforços horitzontals.

- Estructures aporticades: formades per suports i bigues. Les bigues són elements estructurals, plans o de cantell, de directriu recta i secció rectangular que salven una determinada llum, que suporten càrregues de flexió. Els suports són elements de directriu recta i secció rectangular, quadrada, poligonal o circular, de formigó armat, pertanyents a l'estructura de l'edifici, que transmeten les càrregues al fonament.

Criteris de mesurament i valoració d'unitats

- Metre quadrat de forjat unidireccional: formigó de resistència i dosatge especificats, amb una quantia mitjana del tipus d'acer especificada, amb semicairat armat o nervis *in situ*, del cantell i intereix especificats, amb peces d'entrebigat (com els revoltons) del material especificat, fins i tot encofrat, vibrat, curació i desencofrat, segons el *Codi Estructural*.

- Metre quadrat de placa o forjat reticular: formigó de resistència i dosatge especificats, amb una quantia mitjana del tipus d'acer especificada, del cantell i intereix especificats, amb peces d'entrebigat (com els revoltons) del material especificat, fins i tot encofrat, vibrat, curat i desencofrat, segons el *Codi Estructural*.

- Metre quadrat de forjat unidireccional amb cairat, semicairat o llosa pretesada, totalment acabat, incloent-hi les peces d'entrebigat per a forjats amb cairats o semicairats pretesats, formigó abocat en obra i armadura col·locada en obra, fins i tot vibrat, curació, encofrat i desencofrat, segons el *Codi Estructural*.

- Metre quadrat de nuclis i pantalles de formigó armat: completament acabat, de gruix i altura especificades, de formigó de resistència i dosatge especificats, de la quantia del tipus acer especificada, incloent-hi encofrat a una o dues cares del tipus especificat, elaboració, desencofrat i curació, segons el *Codi Estructural*.

- Metre lineal de suport de formigó armat: completament acabat, de secció i altura especificades, de formigó de resistència i dosatge especificats, de la quantia del tipus d'acer especificada, incloent-hi encofrat, elaboració, desencofrat i curat, segons el *Codi Estructural*.

- Metre cúbic de formigó armat per a pilars, bigues i cèrcols: formigó de resistència i dosatge especificats, amb una quantia mitjana del tipus d'acer especificada, en suports, bigues o cèrcols de secció i altura determinades, fins i tot retalls, separadors, filferro de lligat, posada en obra, vibrat i curació del formigó segons el *Codi Estructural*, incloent-hi encofrat i desencofrat.

Prescripcions sobre els productes

Característiques i recepció dels productes que s'incorporin a les unitats d'obra

- Formigó per a armar:

Es tipificarà d'acord l'article 33.6 del *Codi Estructural*, indicant:

- la composició triada (article 33.1)

- les condicions o característiques de qualitat exigides (article 33.2)

- les característiques mecàniques (article 33.3)

- valor mínim de la resistència (article 33.4)

- docilitat (article 33.5)

El formigó pot ser: fabricat en central, d'obra o preparat.

Materials components, en el cas que no s'apili directament el formigó per a armar:

- Ciment:

Els ciments emprats podran ser els que compleixin la Instrucció RC-16, corresponguin a la classe resistent 32,5 o superior i compleixin les limitacions d'ús establides en la taula 28 del *Codi Estructural*. En el cas de ciments que contribueixin a la sostenibilitat, s'estarà al que s'estableix en l'annex 2 del *Codi Estructural*.

- Aigua:

L'aigua utilitzada, tant per al pastat com per al curat del formigó en obra, no ha de contenir cap ingredient perjudicial en quantitats que afecten les propietats del formigó o a la protecció de les armadures davant de la corrosió. En general, podran usar-se totes les aigües sancionades com a acceptables per la pràctica.

L'aigua potable de xarxa de grans nuclis urbans, que compleixi el Reial decret 314/2016, de 29 de juliol, pel qual es modifiquen el Reial decret 140/2003, de 7 de febrer, pel qual s'estableixen els criteris sanitaris de la qualitat de l'aigua de consum humà, és apta per al pastat i curació del formigó.

Quan hi hagi antecedents de la seva utilització, o en cas de dubte, hauran d'analitzar-se les aigües i, llevat de justificació especial que no alteren perjudicialment les propietats exigibles al formigó, hauran de complir les condicions indicades en la taula 29, determinada d'acord amb els mètodes d'assaig recollits per a cada característica en la norma UNE corresponent.

Podran utilitzar-se aigües de mar o aigües salines anàlogues per al pastat o curació únicament de formigons que no tinguin cap armadura. Sempre que ho justifiqui expressament el projecte, mitjançant un estudi documental i de les decisions adoptades relatives a durabilitat (tipus de ciment, recobriments, etc.), o bé mitjançant un estudi experimental de durabilitat, podrà aplicar-se una curació per immersió en aigua de mar en elements de formigó armat que vagin a estar situats permanentment en classe d'exposició XS2, i s'evitarà en tot el procés que es produeixin cicles d'assecat del formigó.

Sempre que sigui possible, disposarà les instal·lacions que permeten l'ús d'aigües reciclades procedents d'operacions desenvolupades en la mateixa central de formigonada, sempre que compleixin les especificacions anteriorment definides en l'article 29 del *Codi Estructural*. A més, s'haurà de complir que el valor de densitat de l'aigua reciclada no superi el valor 1,3 g/cm³ i que la densitat de l'aigua total no superi el valor de 1,1 g/cm³.

- Àrids:

Els àrids hauran de complir les especificacions contingudes en l'article 30 del *Codi Estructural*.

Com a àrids per a la fabricació de formigons poden emprar-se graves i arenes existents segons UNE-EN 12620, cudols o procedents de roques picades, així com escòries d'alt forn refredades per aire o àrids reciclats, tots aquests segons UNE-EN 12620 i, en general, qualsevol altre tipus d'àrid amb l'evidència de bon comportament que hagi sigut sancionat per la pràctica i es justifiqui correctament. En el cas d'àrids reciclats se seguirà el que s'estableix en l'apartat 30.8. En el cas d'àrids lleugers, s'haurà de complir el que s'indica en l'annex 8 del *Codi Estructural*.

En el cas d'utilitzar escòries d'alt forn refredades per aire, se seguirà el que s'estableix en l'apartat 30.9. Els àrids no han de descompondre's pels agents exteriors a què estaran sotmesos en obra. Per tant, no han d'emprar-se els procedents de roques toves, friables, poroses, etc., ni els que continguin nòduls d'algeps, compostos ferrosos, sulfurs oxidables, etc. en proporcions superiors al que permet el *Codi Estructural*.

Els àrids es designaran per la seva grandària màxima en mm, i en el seu cas, especificar l'ús d'àrid reciclatge i el seu percentatge d'utilització.

La grandària màxima d'un àrid gruixut serà menor que les dimensions següents:

- 0,8 de la distància horitzontal lliure entre armadures que no formen grup, o entre una vora de la peça i una armadura que formi un angle major de 45° amb la direcció de la formigonada;

- 1,25 de la distància entre una vora de la peça i una armadura que formi un angle no major de 45° amb la direcció de formigonada,

- 0,25 de la dimensió mínima de la peça, llevat dels casos següents:

Llosa superior dels forjats, on la grandària màxima de l'àrid serà menor que 0,4 vegades lel gruix mínim.

Peces d'execució molt cuidada i aquells elements en els quals l'efecte paret de l'encofrat sigui reduït (forjats, que només s'encofren per una cara). En aquest cas, serà menor que 0,33 vegades la grossària mínima.

La granulometria dels àrids ha de complir els requisits establits en l'article 30.4 del *Codi Estructural*.

En el cas de formigó preparat en obra, la quantitat de fins que passen pel tamís 0,063 (de conformitat amb la norma UNE-EN 933-1), expressada en percentatge del pes de la mostra d'àrid gruixut total o d'àrid fi total, no excedirà els valors de la taula 30.4.1.a. En qualsevol cas, haurà de comprovar-se que es compleix l'especificació relativa a la limitació del contingut total de fins en el formigó recollit en l'apartat 33.1 del *Codi Estructural*.

- Altres components:

Podran utilitzar-se com a components del formigó els additius i addicions, sempre que es justifiqui amb la documentació del producte o els assaigs oportuns que la substància agregada en les proporcions i condicions previstes produeix l'efecte desitjat sense pertorbar excessivament les característiques restants del formigó ni representar perill per a la durabilitat del formigó ni per a la corrosió d'armadures.

En els formigons armats es prohibeix la utilització d'additius en la composició dels quals intervinguin clorurs, sulfurs, sulfits o altres components químics que puguin ocasionar o afavorir la corrosió de les armadures (article 31 del *Codi Estructural*). Les cendres de co-combustió es podran emprar en formigons no estructurals i no es contempla que s'utilitzin en formigó estructural. Altres tipus de cendres com les de fons i les escòries de central tèrmica, així com les de llit fluïditzat o altres diferents de les cendres volants de central tèrmica de carbó convencional no estan admesos per a formigons estructurals ni per als formigons no estructurals.

La direcció facultativa podrà, d'acord amb el que s'indica en l'article 3 del *Codi Estructural*, autoritzar la utilització de les escòries granulades moltes d'alt forn com a addició al formigó, sota la seva responsabilitat, basant-se en l'estudi experimental del comportament del formigó fabricat amb l'escòria i ciment que es vagin a utilitzar, que tingui en compte no sols les seves prestacions resistents sinó també la durabilitat en l'ambient en què estarà situada l'estructural.

- Armadures passives:

Els acers compliran els requisits tècnics establits en els articles 34 i 35 del *Codi Estructural*.

Seran d'acer soldable, no presentaran defectes superficials ni clevills, i estaran constituïdes per:

- Els diàmetres nominals de les barres o rotllos d'acer corrugat s'ajustaran a la sèrie: 6-8-10-12-14-16-20-25-32 i 40 mm, i els tipus a usar seran: de baixa ductilitat (AP400 T - AP500 T), de ductilitat normal (AP400 S - AP500 S), o de característiques especials de ductilitat (AP400 SD - AP500 SD).

Les característiques mecàniques mínimes garantides pel Subministrador estaran d'acord amb les prescripcions de la taula 34.2.a. A més, hauran de tenir aptitud al doblegat-desdoblegat o doblegat simple, manifestada per l'absència de clivells apreciables a simple vista quan es faci l'assaig corresponent.

- Els diàmetres nominals dels filferros (corrugats o grafilats) emprats en malles electrosoldades i armadures bàsiques electrosoldades en gelosia s'ajustaran a la sèrie:

4-4,5-5- 5,5-6-6,5-7-7,5-8-8,5-9-9,5-10-11-12-14 i 16 mm, i els tipus a utilitzar seran: EM 500 SD - EM 400 SD - EM 500 S - EM - 400 S - EM 500 T en malles electrosoldades, i AB 500 SD - AB 400 SD - AB 500 S - AB 400 S - AB 500 T en armadures bàsiques electrosoldades en gelosia.

Els diàmetres 4 i 4,5 m només poden utilitzar-se en l'armadura de repartiment en la llosa superior de formigó abocat en obra en forjats unidireccionals. El diàmetre mínim d'aquesta armadura de repartiment serà 5 mm si aquesta es té en compte a l'efecte de comprovació dels Estats Límit Últims.

- La ferralla armada, com a resultat d'aplicar a les armadures elaborades els processos d'armat, segons l'article 49 del *Codi Estructural*.

- Peces d'entrebigat en forjats compliran les condicions de l'article 38 del *Codi Estructural*.

Les peces d'entrebigat pot tenir funció alleugeridora o col·laborant. Les col·laborants poden ser de ceràmica, formigó o un altre material resistent (resistència a compressió no menor que la del formigó abocat en el forjat). Les alleugeridores poden ser de ceràmica, formigó, poliestirè expandit o altres materials prou rígids que compleixin amb les exigències especificades en el *Codi Estructural* sobre càrrega puntual/concentrada, expansió per humitat i reacció al foc.

- Accessoris, fonamentalment separadors, específicament dissenyats, amb una resistència a pressió nominal de 2 N/mm^2.

Recepció dels productes

La recepció dels productes, equips i sistemes es realitzarà segons es desenvolupa en la *Part II: Condicions de recepció de productes*, d'aquest Plec General de Condicions. En el cas de productes que hagin de disposar del marcatge CE es comprovarà que els valors compleixen amb els especificats en projecte o, en defecte d'això, el *Codi Estructural*. En un altre cas, el control comprèn el de la documentació dels subministraments; en el seu cas, el control mitjançant distintius de qualitat oficialment reconeguts o procediment que garanteixi un nivell de garantia addicional equivalent; i, en el seu cas, el control experimental mitjançant assaigs.

Cada remesa o partida dels productes anirà acompanyada d'un full de subministrament el contingut mínim del qual s'indica en l'annex núm. 4 del *Codi Estructural*. La documentació inclourà la informació que s'indica, depenent de si és prèvia al subministrament, si acompanya durant al subministrament o és posterior a aquest.

En el cas que els productes tinguin distintiu de qualitat, d'acord amb el que s'estableix en l'article 18. Garantia de la conformitat de productes i processos d'execució, distintius de qualitat, del *Codi Estructural*, els subministradors l'entregaran al constructor perquè la direcció facultativa valori si la documentació aportada és suficient perquè s'accepti el producte subministrat o, en el seu cas, quines comprovacions han d'efectuar-se.

En el cas d'efectuar-se assaigs, les entitats i els laboratoris de control de qualitat entregaran els resultats de la seva activitat a l'agent autor de l'encàrrec i, en tot cas, a la direcció facultativa.

Totes les activitats relacionades amb el control establit pel *Codi Estructural* quedaran documentades en els registres corresponents.

- Formigó fabricat en central d'obra o formigó preparat:

La conformitat d'un formigó amb el que s'estableix en el projecte es comprovarà durant la recepció en l'obra, mitjançant verificació del contingut de la documentació del formigó, i en el seu cas, després de comprovar-ne la consistència.

- Control documental: el subministrador haurà de presentar qualsevol document definit en l'article 21 i l'annex núm. 4 del *Codi Estructural*, així com de la resta dels assaigs previs i d'un full de subministrament, el contingut mínim del qual s'estableix en el punt 2 de l'annex núm. 4 del *Codi Estructural*.

- Assaigs de control del formigó:

El control de la qualitat del formigó comprendrà el de la seva docilitat, resistència, i durabilitat:

Excepte en els assaigs previs, la presa de mostres es farà en el punt d'abocament del formigó (obra o instal·lació de prefabricació), a l'eixida d'aquest del corresponent element de transport i entre ¼ i ¾ de la descàrrega. El representant del laboratori alçarà una acta, segons l'annex núm. 4 del *Codi Estructural*, per a cada presa de mostres, que haurà d'estar subscrita per totes les parts presents, cadascuna de les quals es quedarà amb una còpia d'aquesta.

Control de la docilitat (article 57.3.1 del *Codi Estructural*): es comprovarà mitjançant la determinació de la consistència del formigó fresc pel mètode de l'assentament, segons UNE-EN 12350-2:2020. En el cas de formigons autocompactants, s'estarà al que s'indica en l'article 33.5 del *Codi Estructural*. Els assaigs es faran seguint les consideracions de l'article 57.3.1 del *Codi Estructural*.

Es realitzarà sempre que es fabriquen provetes per a controlar la resistència, en control indirecte de la resistència o quan ho ordeni la direcció facultativa.

Control de la penetració de l'aigua (article 57.3.3 del *Codi Estructural*): es comprovarà mitjançant assaigs de resistència a compressió efectuats sobre provetes fabricades i curades.

Control de la resistència (article 57.3.2 del *Codi Estructural*), es comprovarà mitjançant assaigs de resistència a compressió efectuats sobre provetes fabricades i curades.

Amb independència dels assaigs previs i característics (preceptius si no es disposa d'experiència prèvia en: materials, dosatge i procés d'execució previstos), i dels assaigs d'informació complementària, el *Codi Estructural* estableix amb caràcter preceptiu el control de la resistència al llarg de l'execució mitjançant els assaigs de control, indicats en l'article 57.5.

Els assaigs de control de resistència tenen per objecte comprovar que la resistència característica del formigó de l'obra és igual o superior a la de projecte i estarà en funció de si disposen d'un distintiu de qualitat i el nivell de garantia per al qual s'hagi efectuat el reconeixement. El control podrà realitzar-se segons les modalitats següents:

- Formigó preparat i fabricat en central:

- Ciment (articles i 56.4.1 del *Codi Estructural*, Instrucció RC-16 i vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 19.1).

S'estableix la recepció del ciment d'acord amb a la Instrucció RC-16.

El responsable de la recepció del ciment haurà de conservar una mostra preventiva per lot durant 100 dies.

Control documental:

Cada partida se subministrarà amb un albarà i documentació annexa, que acrediti que està legalment fabricada i comercialitzada, d'acord amb el que estableix la Instrucció RC-16.

Assaigs de control:

Abans de començar la formigonada, o si varien les condicions de subministrament i quan ho indiqui la direcció facultativa, es faran els assaigs de recepció previstos en la Instrucció RC-16 i els corresponents a la determinació de l'ió clorur, segons el *Codi Estructural*.

Almenys una vegada cada tres mesos d'obra i quan ho indiqui la direcció facultativa, es comprovaran: components del ciment, principi i fi d'enduriment, resistència a compressió i estabilitat de volum.

Distintiu de qualitat. Marca N de AENOR. Homologació MICT.

- Aigua (articles 29 i 56.4.5 del *Codi Estructural*):

Quan no hi hagi antecedents de la seva utilització, no s'utilitzi aigua potable de xarxa de subministrament, o en cas de dubte, es realitzaran els assaigs següents:

Assaigs (segons normes UNE): exponent d'hidrogen pH. Substàncies dissoltes. Sulfats. Ió Clorur. Hidrats de carboni. Substàncies orgàniques solubles en èter.

- Àrids (articles 30 i 56.4.2 del *Codi Estructural* i vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 19.1):

Control documental:

Excepte en el cas d'àrids d'autoconsum (en el qual el subministrador de formigó o dels elements prefabricats haurà d'aportar un certificat d'assaig d'acord amb l'article 56.4.2 del *Codi Estructural*), els àrids hauran de disposar del marcatge CE amb un sistema d'avaluació de la conformitat 2+.

Altres components (articles 31 i 32 del *Codi Estructural* i vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 19.1).

Control documental:

Els additius hauran de disposar de marcatge CE d'acord amb l'article 56.4.3 del *Codi Estructural*.

Quan s'utilitzen cendres volants o fum de sílice, s'exigirà el certificat de garantia corresponent emès per un laboratori amb els resultats dels assaigs prescrits en l'article 32 del *Codi Estructural*.

Assaigs de control:

Es realitzaran els assaigs d'additius i addicions indicats en els articles 31, 32, 56.4.3 i 56.4.4 del *Codi Estructural* sobre la seva composició química i altres especificacions.

Abans de començar l'obra es comprovarà en tots els casos l'efecte dels additius sobre les característiques de qualitat del formigó. Aquesta comprovació es realitzarà mitjançant els assaigs previs citats en l'article 57 del *Codi Estructural*.

- Acer en armadures passives:

En el cas que l'acer no estigui en possessió del marcatge CE, la demostració de la conformitat de l'acer (característiques mecàniques, d'adherència, geomètriques, i addicionals per al cas de processos d'elaboració amb soldadura resistent) es realitzarà mitjançant assaigs tal com s'especifica en els Articles 58 i 59 del *Codi Estructural*.

El subministrador proporcionarà un certificat en el qual s'expressi la conformitat amb el *Codi Estructural*, de la totalitat de les armadures subministrades amb expressió de les quantitats reals corresponents a cada tipus, així com la seva traçabilitat fins als fabricants, d'acord amb la informació disponible en la documentació que estableix la UNE-EN 10080:2006. Així mateix, quan entri en vigor el marcatge CE per als productes d'acer, el subministrador de l'armadura facilitarà al constructor còpia del certificat de conformitat inclosa en la documentació que acompanya el citat marcatge CE. En el cas d'instal·lacions en obra, el constructor elaborarà i entregarà a la direcció facultativa un certificat equivalent a l'indicat per a les instal·lacions alienes a l'obra.

No haurà d'emprar-se qualsevol acer que presenti picades o un nivell d'oxidació excessiu que pugui afectar-ne les condicions d'adherència (secció afectada superior a l'1% de la secció inicial).

El subministrament d'armadures elaborades i ferralla armada es farà de tal manera que aquestes queden exemptes de pintura, greix o qualsevol altra substància nociva que pugui afectar negativament l'acer, el formigó o l'adherència entre els dos.

- Acer en armadures actives

Quan l'acer per a armadures actives disposi de marcatge CE, la seva conformitat es comprovarà mitjançant la verificació documental; en un altre cas, el control es realitzarà segons s'especifica en l'article 60 del *Codi Estructural*.

- Elements resistents dels forjats:

Cairats prefabricats de formigó, o formigó i argila cuita.

Lloses alveolars pretesades (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 1.2).

Segons article 61 del *Codi Estructural*, per a la recepció d'elements i sistemes de pretesat, es comprovarà aquella documentació que avali que els elements de pretesat que se subministraran estan legalment comercialitzats i, en el seu cas, el certificat de conformitat del marcatge CE, certificant que el sistema d'aplicació del pretesat està en possessió d'un distintiu de qualitat oficialment reconegut (el que permetrà eximir la realització de les comprovacions restants). Per als elements o sistemes d'aplicació del pretesat que no disposen de marcatge CE, hauran d'estar d'acord amb el *Codi Estructural* (entre altres, comprovacions experimentals indicades en aquest article). La comprovació de la seva conformitat ha d'estar d'acord amb el que s'indica en l'article 56 del *Codi Estructural*.

- Peces d'entrebigat en forjats:

Les peces d'entrebigat utilitzades conjuntament amb cairats prefabricats de formigó hauran de tenir marcatge CE (d'acord amb la sèrie de normes UNE-EN 15037).

El control de recepció ha d'efectuar-se tant sobre els elements prefabricats en una instal·lació industrial aliena a l'obra com sobre aquells prefabricats directament pel constructor en l'obra mateix.

Les peces aniran acompanyades de la fulla de subministrament a la qual fa referència l'annex núm. 4 del *Codi Estructural*; es comprovarà la conformitat amb els coeficients de seguretat dels materials que hagin sigut adoptats en el projecte. La direcció facultativa comprovarà que s'ha controlat la conformitat dels productes directament emprats per a la prefabricació de l'element estructural i, en particular, la del formigó, la de les armadures elaborades i la dels elements de pretesat (mitjançant la revisió dels registres documentals, la comprovació dels procediments de recepció o, en el cas d'elements prefabricats que no estiguin en possessió d'un distintiu oficialment reconegut, mitjançant la realització d'assaigs sobre mostres preses en la pròpia instal·lació de prefabricació). Almenys una vegada durant l'obra, es farà una comprovació experimental dels processos de fabricació i de la geometria segons s'especifica en els articles 62.3.1 i 62.3.3 del *Codi Estructural*.

Es comprovarà que els elements porten un codi o marca d'identificació que, juntament amb la documentació de subministrament, permet conèixer el fabricant, el lot i la data de fabricació de manera que es pugui, en el seu cas, comprovar la traçabilitat dels materials emprats per a la prefabricació de cada element.

Emmagatzematge i manipulació (criteris d'ús, gestió de residus, conservació i manteniment)

El constructor disposarà d'un sistema de gestió de materials, productes i elements que es vagin a col·locar en l'obra que n'asseguri la traçabilitat segons l'article 51.2.2 del Codi Estructural.

En cas de formigó fabricat en central d'obra, els materials components del formigó s'emmagatzemaran i transportaran evitant l'entremesclat, contaminació, deteriorament o qualsevol altra alteració significativa de les seves característiques. Es tindrà en compte el que es preveu en els articles 28, 29, 30, 31 i 32 per a aquests materials.

- Ciment:

L'emmagatzematge del ciment en la central de formigó s'efectuarà d'acord amb el que s'estableix en la reglamentació específica vigent.

Està expressament prohibit l'emmagatzematge en la mateixa sitja o la mescla de ciments de diferents tipus, classes de resistència o fabricants en l'elaboració del formigó, ja que es perdria la

traçabilitat i les garanties del producte. En el cas que s'hagi de canviar el tipus de ciment d'alguna de les sitges, abans es netejarà per a evitar mescles de ciment de diferents tipus.

- Àrids:

Els àrids s'emmagatzemaran en sitges, tremuges o apilaments sobre el terreny. Els àrids hauran d'emmagatzemar-se sobre una base anticontaminant, de tal forma que queden protegits d'una possible contaminació per l'ambient, i especialment, pel terreny, amb la qual cosa no hauran de mesclar-se de manera incontrolada les diferents fraccions granulomètriques mitjançant barandats separadors o amb espaiaments amplis entre aquests.

S'hauran d'establir apilaments separats i identificats per als àrids reciclats i els àrids naturals.

Hauran d'adoptar-se també les precaucions necessàries per a eliminar tant com sigui possible la segregació dels àrids, tant durant l'emmagatzematge com durant el transport.

En el cas que hi hagi instal·lacions per a emmagatzematge d'aigua o additius, hauran d'evitar qualsevol contaminació.

- Additius:

Els additius es transportaran i emmagatzemaran de manera que se n'eviti la contaminació i que les seves propietats no es vegin afectades per factors físics o químics (gelades, altes temperatures, etc.). Els additius líquids o diluïts en aigua han d'emmagatzemar-se en dipòsits protegits de la gelada i que disposen d'elements agitadors per a mantenir els líquids en suspensió. Els additius pulverulents s'emmagatzemaran amb les mateixes condicions que els ciments.

- Addicions:

Per a les addicions subministrades a granel s'empraran equips similars als utilitzats per al ciment, i s'hauran d'emmagatzemar en recipients i sitges impermeables que els protegeixin de la humitat i de la contaminació, els quals estaran perfectament identificats per a evitar possibles errors de dosatge.

- Armadures passives:

Tant durant el transport com durant l'emmagatzematge, les armadures passives es protegiran de la pluja, la humitat del sòl i l'eventual agressivitat de l'atmosfera ambient. Fins al moment de l'elaboració, armat o muntatge es conservaran en obra, acuradament classificades per a garantir la traçabilitat necessària.

- Armadures actives:

Les armadures de pretesat es transportaran correctament protegides contra la humitat, deteriorament, contaminació, greixos, etc. i s'assegurarà que el mitjà de transport té la caixa neta i el material està cobert amb lona.

Per a eliminar els riscos d'oxidació o corrosió, l'emmagatzematge es realitzarà en locals ventilats i a l'abric de la humitat del sòl i parets. En el magatzem s'adoptaran les precaucions necessàries per a evitar que el material pugui embrutar-se o produir-se qualsevol deteriorament dels acers a causa d'atac químic, operacions de soldadura realitzades a prop, etc.

Abans d'emmagatzemar les armadures es comprovarà que estan netes, sense taques de greix, oli, pintura, pols, terra o qualsevol altra matèria perjudicial per a la bona conservació i posterior adherència.

Les armadures han d'emmagatzemar-se acuradament classificades segons els tipus, classes i els lots dels quals procedeixin.

L'estat de superfície de tots els acers podrà ser objecte d'examen en qualsevol moment abans del seu ús, especialment després d'un emmagatzematge prolongat en obra o taller, per a assegurar que no presenten alteracions perjudicials.

- Elements prefabricats:

Per al transport haurà de tenir-se en compte com a mínim que el suport sobre les caixes del camió no introduirà esforços no contemplats en el projecte, la càrrega haurà d'estar lligada, totes les peces estaran separades per a evitar impactes entre aquestes i, cas de transport en edats molt primerenques de l'element, haurà d'evitar-se'n la dessecació.

Tant la manipulació, a mà o amb mitjans mecànics, com l'hissat i apilament dels elements prefabricats en obra es realitzarà seguint les instruccions indicades per cada fabricant, i s'emmagatzemaran en la seva posició normal de treball, sobre suports que eviten el contacte amb el terreny o amb qualsevol producte que les pugui deteriorar. Si alguna resultés danyada i això afectés la seva capacitat portant, hauria de rebutjar-se.

Els elements hauran d'apilar-se sobre suports horitzontals prou rígids en funció del sòl, les seves dimensions i el pes. Els cairats i lloses alveolars pretesades s'apilaran netes sobre dorments, que coincidiran en la mateixa vertical, amb volades, en el seu cas, no majors que 0,50 m, ni altures de piles superiors a 1,50 m, llevat que el fabricant indiqui un altre valor.

Prescripcions quant a l'execució per unitats d'obra

Característiques tècniques de cada unitat d'obra

- **Compatibilitat entre els productes, elements i sistemes constructius**

No s'emprarà alumini en motles que vagin a estar en contacte amb el formigó, llevat que una entitat de control elabori un certificat que asseguri que els panells emprats han sigut sotmesos a un tractament que evita la reacció amb els àlcalis del ciment, i es faciliti a la direcció facultativa.

En els formigons armats o pretesats no podran utilitzar-se com a additius el clorur càlcic ni en general productes en la composició dels quals intervinguin clorurs, sulfurs, sulfits o altres components químics que puguin ocasionar o afavorir la corrosió de les armadures.

En el cas d'estructures pretesades, es prohibeix l'ús de qualsevol substància que catalitzi l'absorció de l'hidrogen per l'acer.

Per a prevenir el fenomen electroquímic de la corrosió galvànica entre metalls amb diferent potencial, s'adoptaran les mesures següents:

- Evitar el contacte entre dos metalls de diferent activitat. En cas de no poder evitar el contacte, s'hauran de seleccionar metalls pròxims en la sèrie galvànica.

- Aïllar elèctricament els metalls amb potencial diferent.

- Evitar l'accés d'aigua i oxigen a la zona d'unió dels dos metalls.

Per a armadures actives: Es prohibeix la utilització d'entroncaments o subjeccions amb altres metalls diferents de l'acer, així com la protecció catòdica. Amb caràcter general, no es permetrà l'ús d'acers protegits per recobriments metàl·lics. La direcció facultativa podrà permetre'n l'ús quan hi hagi un estudi experimental que avali el seu comportament com a adequat per al cas concret de cada obra.

Procés d'execució

- **Execució**

- Condicions generals:

Es tindran les precaucions necessàries, en funció de l'agressivitat ambiental a la qual es trobi sotmès cada element, per a evitar-ne la degradació i poder aconseguir la duració de la vida útil acordada, segons el que s'indica en projecte.

Es compliran les prescripcions constructives indicades en la Norma de Construcció Sismoresistent NCSR-02 que siguin aplicables, segons el que s'indica en projecte, per a cadascun dels elements:

- Bigues de formigó armat: disposicions de l'armat superior, armat inferior, estreps, etc.

- Suports de formigó armat: armat longitudinal, cèrcols, armadures d'espera en nucs d'arrancada, armat de nucs intermedis i nucs superiors, etc.

- Forjats: disposicions de l'armat superior, armat en nucs, armadura de repartiment, etc.

- Pantalles enrigidores: disposicions de l'armadura base, cèrcols en la part baixa de les vores, etc.

- Elements prefabricats: tractament dels nucs.

Bones pràctiques mediambientals per a l'execució:

En el cas que el formigó es fabriqui en central d'obra, el constructor haurà d'efectuar un autocontrol equivalent al del formigó preparat en central, definit en l'article 51.2.5 del *Codi Estructural*.

Especialment en el cas de proximitat amb nuclis urbans, el constructor procurarà planificar les activitats per a minimitzar els períodes en els quals puguin generar-se impactes de soroll i, en el seu cas, que segueixin les ordenances locals corresponents.

Tots els agents que intervenen en l'execució (constructor, direcció facultativa, etc.) de l'estructura hauran de vetlar per la utilització de materials i productes que siguin ambientalment adequats.

A més dels criteris citats, es podran seguir els que s'estableixen en l'article 14.2 del *Codi Estructural* de bones pràctiques mediambientals per a l'execució.

- Replantejament:

El constructor vetlarà perquè els eixos dels elements, les cotes i la geometria de les seccions de cadascun dels elements estructurals estiguin en consonància amb el que s'estableix en el projecte, tenint per a això en compte les toleràncies establides en aquest o, en defecte d'això, en els annexos 14 «Toleràncies en elements de formigó» i 16 «Toleràncies en elements d'acer» del *Codi Estructural*.

- Execució de la ferralla:

La distància lliure, horitzontal i vertical, entre dues barres aïllades consecutives, excepte el cas de grups de barres, serà igual o superior al major dels tres valors següents 20 mm (excepte en cairats i lloses alveolars pretesades, on es prendrà 15 mm), el diàmetre de la major o 1,25 vegades la grandària màxima de l'àrid.

Tall: es durà a terme utilitzant procediments automàtics (cisalles, serres, discos…) o maquinària específica de tall automàtic.

Doblegat: les barres corrugades es doblegaran en fred.

En el cas de malles electrosoldades, es regeixen les mateixes limitacions anteriors sempre que el doblegat s'efectuï a una distància igual a 4 diàmetres comptats a partir del nus, o soldadura, més pròxim. En cas contrari, el diàmetre mínim de doblegat no podrà ser inferior a 20 vegades el diàmetre de l'armadura. No s'admetrà el redreçament de colzes, inclosos els de subministrament, excepte quan aquesta operació pugui realitzar-se sense fer malbé, immediatament o en un futur, la barra corresponent.

Col·locació de les armadures: les gàbies o ferralla seran prou rígides i robustes per a assegurar la immobilitat de les barres durant el transport i muntatge i la formigonada de la peça, de manera que no variï la seva posició especificada en projecte i permeten al formigó embolicar-les sense deixar cavitats.

Separadors: els separadors i suports provisionals en els encofrats i motles hauran de ser de formigó, morter, o plàstic rígid o d'un altre material apropiat; queden prohibits els de fusta, qualsevol material residual d'obra encara que sigui rajola o formigó i, si el formigó ha de quedar vist, els metàl·lics. Es comprovaran en obra els gruixos de recobriment indicats en projecte. Els recobriments hauran de garantir-se mitjançant la disposició dels elements separadors corresponents col·locats en obra.

Entroncaments: en els entroncaments per cavalcament d'armadures passives, la separació entre les barres serà de 4 diàmetres com a màxim. En les armadures en tracció aquesta separació no serà inferior als valors indicats per a la distància lliure entre barres aïllades. En armadures actives, els entroncaments es faran en les seccions indicades en el projecte, i es disposaran en allotjaments especials de longitud suficient per a poder moure's lliurement durant el tesat.

Les soldadures a topar de barres de diferent diàmetre podran fer-se sempre que la diferència entre diàmetres sigui inferior a 3 mm.

Es prohibeix el redreçament en obra de les armadures actives.

Abans d'autoritzar la formigonada, i una vegada col·locades i, en el seu cas, tesades les armadures, es comprovarà si la seva posició, així com la de les beines, ancoratges i altres elements, concorden amb la indicada en els plànols, i si les subjeccions són les adequades per a garantir-ne la invariabilitat durant la formigonada i vibrat. Si cal, s'efectuaran les rectificacions oportunes.

- Fabricació i transport a obra del formigó:

Criteris generals: les matèries primeres es pastaran de manera que s'aconsegueixi una mescla íntima i uniforme, amb tot l'àrid recobert de pasta de ciment. El dosatge del ciment, dels àrids i en el seu cas, de les addicions, es realitzarà en pes. No es mesclaran masses fresques de formigons fabricats amb ciments no compatibles i hauran de netejar-se les formigoneres abans de començar la fabricació d'una massa amb un nou tipus de ciment no compatible amb el de la massa anterior. El pastat es realitzarà amb un període de batut, a la velocitat de règim, no inferior a noranta segons. Queda totalment prohibida l'addició al formigó de qualsevol quantitat d'aigua o altres substàncies que puguin alterar la composició original de la massa fresca, amb excepció del que s'especifica en l'article 51.4.1 del *Codi Estructural*.

Transport del formigó preparat: el transport mitjançant pastadora mòbil s'efectuarà sempre a velocitat d'agitació i no de règim. El temps transcorregut entre l'addició d'aigua de pastat i la col·locació del formigó no ha de ser major a una hora i mitja, llevat de l'ús d'additius retardadors d'enduriment o que el fabricant estableixi un termini inferior en el full de subministrament. En temps calorós, el temps límit ha de ser inferior llevat que s'hagin adoptat mesures especials per a augmentar el temps d'enduriment.

- Cintres i apuntalaments:

El constructor, abans del seu treball en obra, haurà de disposar d'un projecte de cintra que almenys arreplegui els aspectes següents: justifiqui la seva seguretat, contingui plans que defineixin completament la cintra i els seus elements, i contingui un plec de prescripcions que indiqui les característiques a complir dels elements de la cintra. A més, el constructor haurà de disposar d'un procediment escrit per al muntatge o desmuntatge de la cintra o apuntalament i, si calgués, un procediment escrit per a la col·locació del formigó per a limitar fletxes i assentaments.

A més, la direcció facultativa disposarà d'un certificat facilitat pel constructor i signat per persona física que garanteixi els elements de la cintra.

Les cintres es realitzaran segons el que s'indica en EN 1282. Es disposaran llates de repartiment per al suport dels puntals. Si les llates de repartiment descansen directament sobre el terreny, caldrà assegurar-se que no puguin assentar en aquest. Els taulers portaran marcada l'altura a formigonar. Les juntes dels taulers seran estanques, en funció de la consistència del formigó i forma de compactació. S'unirà l'encofrat a l'apuntalament, impedint tot moviment lateral o fins i tot cap amunt (alçat), durant la formigonada. Es fixaran els tacs i, en el seu cas, es tibaran els tirants. Els puntals es falcaran en les dues direccions, perquè l'apuntalat sigui capaç de resistir els esforços horitzontals que puguin produir-se durant l'execució dels forjats. En els forjats de cairats armats es col·locaran els apuntalats anivellats amb els suports, sobre els quals es col·locaran els cairats. En els forjats de cairats pretesats es col·locaran els cairats ajustant després els apuntalats. Els puntals hauran de poder transmetre la força que reben i, finalment, permetre el desapuntalament amb facilitat.

- Encofrats i motles:

Seran prou estancs per a impedir una pèrdua apreciable de pasta entre les juntes, i s'indicarà clarament sobre l'encofrat l'altura a formigonar i els elements singulars. Els encofrats poden ser de fusta, cartó, plàstic o metàl·lics. S'evitarà el metàl·lic en temps freds i els de color negre en temps assolellat. Es col·locaran donant la forma requerida al suport i cuidant l'estanquitat de la junta. Els de fusta s'humitejaran lleugerament, per a no deformar-los, abans d'abocar-hi el formigó.

Els productes desencofrants o desemmotllants aprovats s'aplicaran en capes contínues i uniformes sobre la superfície interna de l'encofrat o motle, i el formigó s'hi col·locarà durant el temps en què aquests

productes siguin efectius. Els encofrats i motles de fusta s'humitejaran per a evitar que absorbeixin l'aigua continguda en el formigó. D'altra banda, les peces de fusta es disposaran de manera que se'n permeti el lliure entumiment, sense perill que s'originen esforços o deformacions anormals.

En la col·locació de les plaques metàl·liques d'encofrat i posterior abocament de formigó, se n'evitarà la disgregació, piconant o vibrant sobre les parets de l'encofrat. Es deseconfraran fàcilment evitant utilitzar gasoil, greixos o similars. L'encofrat (els fons i laterals) estarà net en el moment de formigonar, i l'interior quedarà pintat amb desencofrant abans del muntatge, sense que es produeixin degotejos, de manera que el desencofrant no impedirà l'aplicació de revestiment ulterior ni la possible execució de juntes de formigonada, especialment quan siguin elements que posteriorment s'hagin d'unir per a treballar solidàriament. La secció de l'element no quedarà disminuïda en cap punt per la introducció d'elements de l'encofrat ni d'uns altres. No es transmetran a l'encofrat vibracions de motors. El desencofrat es realitzarà sense colps i sense sacsejades.

- Col·locació dels cairats i peces d'entrebigats:

S'hissaran els cairats des del lloc d'emmagatzematge fins al seu lloc d'ubicació, agafats de dos o més punts, seguint les instruccions indicades per cada fabricant per a la manipulació, a mà o amb grua. Es col·locaran els cairats en obra recolzats sobre murs i/o encofrat, i després es col·locaran les peces d'entrebigat, paral·leles, des de la planta inferior. S'utilitzaran revoltons cecs i es baixaran, si així s'especifica en projecte, amb la qual cosa després s'abocarà i compactarà el formigó. Si alguna resultés danyada i això afectés la seva capacitat portant, serà rebutjada. En els forjats reticulars, es col·locaran els cassetons en els requadres formats entre els eixos del replantejament. En els forjats no reticulars, el cairat quedarà encastat en la biga, abans de formigonar. Finalitzada aquesta fase, s'ajustaran els puntals i es procedirà a col·locar les peces d'entrebigat, les quals no envairan les zones de massissat o del cos de bigues o suports. Es disposaran els passatubs i s'encofraran els buits per a instal·lacions. En les volades es realitzaran els oportuns relleixos, motlures i trencaaigües, que es detallin en el projecte; així mateix, es deixaran els buits necessaris per a fumerals, conductes de ventilació, passos de canalitzacions, etc. S'encofraran les parts massisses al costat dels suports.

A més del que s'ha esmentat, es tindrà en compte:

- Col·locació de les armadures:

Es col·locaran les armadures sobre l'encofrat, amb els seus separadors corresponents. L'armadura de negatius es col·locarà preferentment sota l'armadura de repartiment. Podrà col·locar-se per damunt d'aquesta sempre que les dues compleixin les condicions requerides per als recobriments i estigui degudament assegurat l'ancoratge de l'armadura de negatius sense comptar amb l'armadura de repartiment. En els forjats de lloses alveolars pretesades, les armadures de continuïtat i les de la llosa superior formigonada en obra es mantindran en la seva posició mitjançant els separadors necessaris. En murs i pantalles s'ancoraran les armadures sobre les esperes, tant longitudinalment com transversalment, i s'encofraran tant l'extradós com l'intradós, aplomades i separades les seves armadures. S'utilitzaran falques separadores i elements de suspensió de les armadures per a obtenir el recobriment adequat i posició correcta de negatius en bigues.

Col·locació i aplomat de l'armadura del suport; en cas de reduir la seva secció es doblegarà la part corresponent a l'espera de l'armadura, s'encavalcarà la següent i es lligaran les dues. Els cèrcols se subjectaran a les barres principals mitjançant un simple lligat o un altre procediment idoni, i es prohibirà expressament la fixació mitjançant punts de soldadura una vegada situada la ferralla en els motles o encofrats. Encofrada la biga, abans de la formigonada, es col·locaran les armadures longitudinals principals de tracció i compressió, i les transversals o cèrcols segons la separació entre si aconseguida.

- Posada en obra del formigó:

No es col·locaran en obra masses que acusen un principi d'enduriment. Abans de formigonar es comprovarà que no existeixen elements estranys, com fang, trossos de fusta, etc. i es regarà abundantment, especialment si s'utilitzen peces d'entrebigat d'argila cuita. No es col·locaran en obra tongades de formigó el gruix del qual sigui superior al que permeti una compactació completa de la massa. No s'efectuarà la formigonada en la mesura que no s'obtingui la conformitat del director de l'execució d'obra, una vegada que s'hagin revisat les armadures ja col·locades en la posició definitiva. En general, es controlarà que la formigonada de l'element es realitzi en una jornada. S'adoptaran les mesures

necessàries perquè, durant l'abocament i col·locació de les masses de formigó, no es produeixi disgregació de la mescla, tot evitant-se els moviments bruscos de la massa, o l'impacte contra els encofrats verticals i les armadures. Queda prohibit l'abocament en caiguda lliure per a altures superiors a un metre. En el cas de bigues planes la formigonada es realitzarà després de la col·locació de les armadures de negatius, amb la qual cosa serà necessari el muntatge del forjat. En el cas de bigues de cantell amb forjats recolzats o encastats, la formigonada de la biga serà anterior a la col·locació del forjat, en el cas de forjats recolzats i després de la col·locació del forjat, en el cas de forjats semiencastats. En el moment de la formigonada, les superfícies de les peces prefabricades que quedaran en contacte amb el formigó abocat en obra han d'estar exemptes de pols i convenientment humitejades per a garantir l'adherència entre els dos formigons.

La formigonada dels nervis o juntes i la llosa superior es realitzarà simultàniament, i es compactarà amb mitjans adequats a la consistència del formigó. En els forjats de lloses alveolars pretesades s'assegurarà que la junta quedi totalment reblida. En el cas de lloses alveolars pretesades, la compactació del formigó de reble de les juntes es realitzarà amb un vibrador que pugui penetrar en l'ample de les juntes. Les juntes de formigonada perpendiculars als cairats hauran de disposar-se a una distància de suport no menor que 1/5 de la llum, més enllà de la secció en què acaben les armadures per a moments negatius. És aconsellable que les juntes de formigonada paral·leles a aquestes se situïn sobre l'eix de les peces d'entrebigat i mai sobre els nervis.

En lloses/ forjats reticulars, la formigonada dels nervis i de la llosa superior es farà simultàniament. Es formigonarà la zona massissa al voltant dels pilars. La placa recolzarà sobre els pilars (àbac).

- Compactació del formigó:

Es realitzarà mitjançant els procediments adequats a la consistència de la mescla, i s'haurà de prolongar fins que reflueixi la pasta a la superfície. La compactació del formigó es farà amb vibrador, i es controlarà la duració, distància, profunditat i forma del vibrat. No es rastellarà en forjats. Com a criteri general la formigonada en obra es compactarà per picat amb barra (els formigons de consistència tova o fluida, es picaran fins a la capa inferior ja compactada), vibrat enèrgic, (els formigons secs es compactaran, en tongades no superiors a 20 cm) i vibrat normal en els formigons plàstics o tous. El revibrat del formigó haurà de ser objecte d'aprovació per part del director de l'execució d'obra.

- Juntes de formigonada:

En general, hauran d'estar previstes en el projecte, se situaran en direcció tan normal com sigui possible a la de les tensions de compressió, i allí on el seu efecte sigui menys perjudicial. Se'ls donarà la forma apropiada que asseguri una unió tan íntima com sigui possible entre l'antic i el nou formigó. Quan hi hagi necessitat de disposar juntes de formigonada no previstes en el projecte es disposaran en els llocs que aprovi la direcció facultativa, i preferentment sobre els puntals de la cintra. S'evitaran juntes horitzontals. No es reprendrà la formigonada sense que les juntes hagin sigut prèviament examinades i aprovades pel director de l'execució d'obra. Abans de reprendre la formigonada es netejarà la junta de tota brutícia o àrid solt i es retirarà la capa superficial de morter utilitzant per a tal fi doll d'arena o raspall de filferro. Es prohibeix per a tal fi l'ús de productes corrosius. Per a assegurar una bona adherència entre el formigó nou i l'antic s'eliminarà tota lletada existent en el formigó endurit, i en el cas que estigui sec, s'humitejarà abans d'abocar el nou formigó. S'autoritzarà l'ús d'altres tècniques per a l'execució de juntes sempre que es justifiquin prèviament mitjançant assaigs de prou garantia.

La forma de la junta serà l'adequada per a permetre el pas de formigó de reble, amb la finalitat de crear un nucli capaç de transmetre l'esforç tallant entre lloses col·laterals i per a, en el cas de situar armadures en aquesta, facilitar-ne la col·locació i assegurar una bona adherència. La secció transversal de les juntes haurà de complir amb els requisits següents: l'ample de la junta en la part superior d'aquesta no serà menor que 30 mm; l'ample de la junta en la part inferior d'aquesta no serà menor que 5 mm, ni al diàmetre nominal màxim d'àrid.

- Formigonada en temperatures extremes:

La temperatura de la massa del formigó en el moment d'abocar-la en el motle o encofrat no serà inferior a 5 °C. No s'autoritzarà la formigonada directa sobre superfícies de formigó que hagin patit els efectes de les gelades, sense haver retirat abans les parts danyades pel gel. Es prohibeix abocar el formigó sobre elements la temperatura dels quals sigui inferior a 0 °C. En general, se suspendrà la

formigonada quan plogui amb intensitat, neu, hi hagi vent excessiu, una temperatura ambient superior a 40 °C o es prevegi que en les 48 h següents pugui descendir la temperatura ambient per davall dels 0 °C. L'ús d'additius anticongelants requerirà una autorització expressa del director de l'execució d'obra. Quan la formigonada s'efectuï en temps calorós, s'adoptaran les mesures oportunes per a evitar l'evaporació de l'aigua de pastat, aquestes mesures hauran d'accentuar-se per a formigons de resistències altes. Per a això, els materials i encofrats hauran d'estar protegits del sol i una vegada abocat es protegirà la mescla del sol i del vent, per a evitar que es dessequi.

- Curació del formigó:

S'hauran de prendre les mesures oportunes per a assegurar el manteniment de la humitat del formigó durant l'enduriment i primer període d'enduriment, mitjançant una curació adequada. Si la curació es fa mitjançant reg directe, aquest es farà sense que produeixi rentat de la superfície i utilitzant aigua sancionada com a acceptable per la pràctica. Queda prohibit l'ús d'aigua de mar per a formigó armat o pretesat, excepte estudis especials. Si la curació es fa emprant tècniques especials (curació al vapor, per exemple) es procedirà d'acord amb les normes de bona pràctica pròpies d'aquestes tècniques, prèvia autorització del director de l'execució d'obra. La direcció facultativa comprovarà que la curació es desenvolupa adequadament durant, almenys, el període de temps indicat en el projecte o, en defecte d'això, el que s'indica en el *Codi Estructural*.

- Formigons especials:

Quan s'usin formigons autocompactants, l'autor del Projecte o la direcció facultativa podran disposar l'obligatorietat de complir les recomanacions recollides a aquest efecte en l'apartat 57.3.1 del *Codi Estructural*.

L'annex núm. 7 del *Codi Estructural* recull unes recomanacions per al projecte i l'execució d'estructures de formigó amb fibres, mentre que l'annex núm. 8 contempla les estructures de formigó amb àrid lleuger.

- Descintrament, desencofrat i desemmotlament:

Les operacions de descintrament, desencofrat i desemmotlament no es realitzaran fins que el formigó hagi aconseguit la resistència necessària. Quan es tracti d'obres d'importància i no hi hagi experiència de casos anàlegs, o quan els perjudicis que pogueren derivar-se d'una fissuració prematura foren grans, es realitzaran assaigs d'informació (vegeu article 57 del *Codi Estructural*) per a estimar la resistència real del formigó i poder fixar convenientment el moment de desencofrat, desemmotlament o descintrament. L'ordre de retirada dels puntals en els forjats unidireccionals serà des del centre de l'obertura cap als extrems i en el cas de volades cap a l'arrancada. No es trauran ni retiraran puntals sense l'autorització prèvia de la direcció facultativa. No es desapuntalarà de manera sobtada i s'adoptaran precaucions per a impedir l'impacte de les corretges i puntals sobre el forjat. Es desencofrarà transcorregut el temps definit en el projecte i es retiraran les fitacions segons s'hagi previst. El desmuntatge dels motles es realitzarà manualment, després del desencofrat i neteja de la zona a desmuntar. Es mirarà de no trencar els cantells inferiors dels nervis de formigó, en palanquejar amb l'eina de desemmotlament. Acabat el desmuntatge es netejaran els motles i el seu emmagatzematge.

- **Gestió de residus**

Els residus generats durant l'execució de la unitat d'obra seran tractats d'acord amb la *Part III: Gestió de residus de construcció o demolició en l'obra*.

En el cas de centrals d'obra per a la fabricació de formigó, l'aigua procedent de la rentada de les seves instal·lacions o dels elements de transport del formigó s'abocarà sobre zones específiques, impermeables i adequadament senyalitzades. Les aigües emmagatzemades podran reutilitzar-se com a aigua de pastat per a la fabricació del formigó, sempre que es compleixin els requisits establits a aquest efecte en l'article 29 del *Codi Estructural*.

Com a criteri general, es procurarà evitar la neteja dels elements de transport del formigó en l'obra. En cas que aquesta neteja fora inevitable, s'haurà de seguir un procediment semblant al que s'ha indicat anteriorment per a les centrals d'obra.

En el cas de produir-se situacions accidentals que provoquen afeccions mediambientals tant al sòl com als aqüífers pròxims, el constructor haurà de sanejar el terreny afectat i sol·licitar la retirada dels residus corresponents per un gestor autoritzat. En cas de produir-se l'abocament, es gestionaran els residus generats segons el que s'indica en l'indicador prestacional definit en el núm. 3.51 de la taula A2.A.1.1 de l'annex núm. 2 del *Codi Estructural*.

- **Toleràncies admissibles**

Es comprovarà que les dimensions dels elements executats presenten unes desviacions admissibles per al funcionament adequat de la construcció. S'estarà al que es disposa en el projecte d'execució o, en defecte d'això al que s'estableix en l'indicador prestacional definit en el núm. 3.51 de la taula A2.A.1.1 de l'annex núm. 2 del *Codi Estructural*.

- **Condicions d'acabament**

Les superfícies vistes, una vegada desencofrades o desemmotlades, no presentaran forats o irregularitats que perjudiquin el comportament de l'obra o el seu aspecte exterior.

Per als acabats especials el projecte especificarà els requisits directament o bé mitjançant patrons de superfície.

Per al recobriment o rebliment dels caps d'ancoratge, orificis, entallaments, caixetins, etc., que hagi d'efectuar-se una vegada acabades les peces, en general s'utilitzaran morters fabricats amb masses anàlogues a les utilitzades en la formigonada d'aquestes peces, però retirant d'aquestes els àrids de grandària superior a 4 mm.

El forjat acabat presentarà una superfície uniforme, sense irregularitats, amb les formes i textures d'acabat en funció de la superfície encofrant. Si ha de quedar la llosa vista tindrà, a més, una coloració uniforme, sense degotejos, taques o elements adherits.

Control d'execució, assaigs i proves

- **Control d'execució**

El constructor elaborarà el pla d'obra i el procediment d'autocontrol de l'execució de l'estructura, els resultats de totes les comprovacions realitzades seran documentats en els registres d'autocontrol. A més, efectuarà una gestió dels apilaments que li permeti mantenir i justificar la traçabilitat de les partides i remeses rebudes en l'obra, d'acord amb el nivell de control establit pel projecte per a l'estructura.

Abans d'iniciar les activitats de control en l'obra, la direcció facultativa aprovarà el programa de control, preparat d'acord amb el pla de control definit en el projecte, i considerant el pla d'obra del constructor. Aquest programa contindrà el que s'especifica en l'article 19 del *Codi Estructural*.

Se seguiran les prescripcions del capítol 14 del *Codi Estructural*. Es consideraran els dos nivells següents per a la realització del control de l'execució: control d'execució, a nivell normal i a nivell intens, tal com ho expressi el projecte d'execució.

Les comprovacions generals que han d'efectuar-se per a tota mena d'obres durant l'execució són:

Comprovacions de replantejament:

Es comprovarà que els eixos dels elements, les cotes i la geometria de les seccions presenten unes posicions i magnituds dimensionals les desviacions de les quals respecte al projecte estan d'acord amb les toleràncies indicades en els Annexos 14 «Toleràncies en elements de formigó» i 16 «Toleràncies en elements d'acer» del *Codi Estructural*, per als coeficients de seguretat dels materials adoptats en el càlcul de l'estructura.

- Cintres i apuntalaments:

Es comprovarà la correspondència amb els plànols del seu projecte, especialment els elements de falcament i sistemes de suport. Així mateix, es revisarà el muntatge i desmuntatge.

- Encofrats i motles:

Abans de l'abocament del formigó, es comprovarà la neteja de les superfícies interiors, l'aplicació de producte desencofrant (si cal), i que la geometria de les seccions està en consonància amb el projecte (tenint en compte les toleràncies de projecte o, en defecte d'això, les referides en els annexos 14 «Toleràncies en elements de formigó» i 16 «Toleràncies en elements d'acer» del *Codi Estructural*), a més dels aspectes indicats en l'apartat 48.3. En el cas d'encofrats i motles en els quals es disposin elements de vibració exterior, se'n comprovarà la ubicació i funcionament.

- Armadures passives:

Abans del muntatge, es comprovarà que el procés d'armat s'ha efectuat segons el que s'indica en l'article 49 del *Codi Estructural*, que les longituds d'ancoratge i cavalcament es corresponen amb les indicades en projecte i que la secció d'acer no és menor de la prevista en projecte.

Es comprovaran especialment les soldadures efectuades en obra i la geometria real de l'armadura muntada, la seva correspondència amb els plànols. Així mateix, es comprovarà que la disposició de separadors (distància i dimensions) i elements auxiliars de muntatge garanteix el recobriment.

- Processos de formigonada i posteriors a la formigonada:

Es comprovarà que no es formen juntes fredes entre diferents tongades, que s'evita la segregació durant la col·locació del formigó, l'absència de defectes significatius en la superfície del formigó (forats, nius de grava i altres defectes) i les característiques d'aspecte i acabat del formigó que haguessin pogut ser exigides en el projecte. A més, es comprovarà que la curació es desenvolupa adequadament durant, almenys, el període de temps indicat en el projecte o en el *Codi Estructural*.

- Muntatge i unions d'elements prefabricats:

Es prestarà especial atenció al manteniment de les dimensions i condicions d'execució dels suports, enllaços i unions.

- Element acabat:

En el cas que el projecte adopti en el càlcul uns coeficients de ponderació dels materials reduïts, s'haurà de comprovar que es compleixen específicament les toleràncies geomètriques establides en el projecte o, en defecte d'això, les indicades a aquest efecte en els annexos 14 «Toleràncies en elements de formigó» i 16 «Toleràncies en elements d'acer» del *Codi Estructural*.

En el cas que la propietat hagués establert exigències relatives a la contribució de l'estructura a la sostenibilitat, de conformitat amb annex núm. 2 del *Codi Estructural*, la direcció facultativa haurà de comprovar durant la fase d'execució que, amb els mitjans i procediments reals que s'hi empren, se satisfà la mateixa classificació (baixa, alta o molt alta) que el que es defineix en el projecte per a l'índex HISSES.

En cas de fer-se alguna reparació, es tindrà en compte el que s'indica en l'art. 40 del *Codi Estructural*.

En cas de fer-se algun reforç, es tindrà en compte el que s'indica en l'art. 41 del *Codi Estructural*.

- **Assaigs i proves**

Segons l'article 57.8 del *Codi Estructural*, de les estructures projectades i construïdes conformement al *Codi*, en les quals els materials i l'execució hagin aconseguit la qualitat prevista, comprovada mitjançant els controls preceptius, només necessiten sotmetre's a assaigs d'informació i en particular a proves de càrrega les incloses en els supòsits que es relacionen a continuació:

- Quan així ho disposen les instruccions, reglaments específics d'una mena d'estructura o el projecte.

- Quan a causa del caràcter particular de l'estructura convingui comprovar que aquesta reuneix certes condicions específiques. En aquest cas el projecte establirà els assaigs oportuns que s'han de realitzar, i s'indicarà amb tota precisió la manera de realitzar-los i la manera d'interpretar els resultats.

- Quan segons el parer de la direcció facultativa hi hagi dubtes raonables sobre la seguretat, funcionalitat o durabilitat de l'estructura.

Quan es realitzin proves de càrrega, aquestes no hauran de fer-se abans que el formigó hagi aconseguit la resistència de projecte. L'avaluació de les proves de càrrega reglamentàries requereix la preparació prèvia d'un projecte de prova de càrrega,

- Quan la propietat hagi establit exigències relatives a la contribució de l'estructura a la sostenibilitat, de conformitat amb l'annex núm. 2 del *Codi Estructural*, la direcció facultativa haurà de comprovar durant la fase d'execució que, amb els mitjans i procediments reals que s'hi empren, se satisfà la mateixa classificació (baixa, alta o molt alta) que el que es defineix en el projecte per a l'índex HISSES.

Conservació i manteniment

No és convenient mantenir més de tres plantes baixades, ni paredar sense haver-hi desapuntalat prèviament.

Durant l'execució s'evitarà l'actuació de qualsevol càrrega estàtica o dinàmica que pugui provocar danys irreversibles en els elements ja formigonats.

2.3. Estructures mixtes formigó-acer

Descripció

Descripció

Elements estructurals realitzats mitjançant la col·laboració de formigó armat i acer estructural, aprofitant els avantatges de cadascun perquè el formigó armat absorbeixi la major part dels esforços de compressió i l'acer estructural els de tracció, sense que hi hagi limitació per a la quantia de l'acer estructural, i en els quals la deformació conjunta dels dos materials es confia a elements connectadors.

Tipus de seccions mixtes en bigues i forjats:

a. Bigues mixtes, formades per perfils d'acer laminat o bigues metàl·liques armades d'un sol tipus d'acer, i llosa de formigó armat, units mitjançant connectadors.
b. Bigues mixtes híbrides en les quals es combinen dos tipus d'acer en la biga metàl·lica armada, tenint en compte que el de la platabanda inferior és acer d'alta resistència, i llosa de formigó armat, units mitjançant connectadors.
c. Bigues mixtes en les quals s'elimina el cap superior de la biga metàl·lica armada, amb connectadors horitzontals soldats a l'ànima per a la unió amb la llosa de formigó armat. Presenten, en general, la necessitat d'apuntalar la biga metàl·lica.
d. Bigues mixtes prefabricades, amb llosa de formigó armat prefabricada en la qual es deixen buits per als connectadors, que es rebliran posteriorment amb formigó fresc. S'haurà de parar atenció a les juntes de les plaques.
e. Forjats constituïts per una xapa metàl·lica grecada que col·labora amb el formigó que s'hi aboca al damunt, armat amb malla electrosoldada; tot unit a un perfil o peça metàl·lica per mitjà de connectadors.

- Suports mixtos.

Elements estructurals realitzats mitjançant la col·laboració de formigó armat i acer estructural, considerant la col·laboració resistent entre els dos materials o bé l'ús del formigó exclusivament com a protecció de l'acer davant del foc.

Tipus de suports mixtos:

a. Rebles: el formigó, amb armadura o sense, s'allotja dins d'una secció metàl·lica tancada.
b. Recoberts: el formigó armat actua com a recobriment del perfil metàl·lic.
c. Parcialment recoberts.

A aquestes estructures els és aplicable el *Codi Estructural*.

Criteris de mesurament i valoració d'unitats

- Quilogram d'acer en bigues, suports, forjats.

De la classe d'acer especificat en perfils de tipologia especificada, amb soldadura, incloent-hi pintura d'emprimació, segons el *Document Bàsic ES-A*.

- Metre cúbic de formigó per a armar en bigues, suports.

Formigó de resistència i dosatge especificats, fins i tot encofrat, vibrat, curat i desencofrat, segons el *Codi Estructural*.

- Quilogram d'acer muntat en bigues, suports, forjats.

Acer del tipus i diàmetre especificats, incloent-hi tall, col·locació i escapces segons *Codi Estructural*.

- Quilogram d'acer de malla electrosoldada.

Mesurat en pes nominal prèvia elaboració, per a malla fabricada amb filferro corrugat del tipus especificat, incloent-hi tall, col·locació i cavalcaments, posada en obra segons *Codi Estructural*.

- Metre quadrat de forjat.

Formigó de resistència i dosatge especificats, amb una quantia mitjana del tipus d'acer especificada, amb xapa metàl·lica com encofrat perdut, fins i tot vibrat, curació, segons *Codi Estructural*, incloent-hi pintura d'emprimació, segons el *Document Bàsic ES-A*.

Prescripcions sobre els productes

Característiques i recepció dels productes que s'incorporin a les unitats d'obra

La recepció dels productes, equips i sistemes es realitzarà tal com es desenvolupa en la *Part II: Condicions de recepció de productes*. Aquest control comprèn el de la documentació dels subministraments (incloent-hi la corresponent al marcatge CE, quan sigui pertinent), el control mitjançant distintius de qualitat oficialment reconeguts o avaluacions tècniques d'idoneïtat i el control mitjançant assaigs.

- Formigó per a armar, de resistència i dosatge especificades en projecte.

En seccions d'acer embegudes ha de disposar-se un recobriment mínim de formigó armat, per a assegurar la transmissió adequada de forces per adherència, la protecció de l'acer contra la corrosió, que no es produiran esvorancs en el formigó, i una resistència adequada al foc; per a això es recomana que el recobriment de formigó d'una ala d'acer no sigui menor de 40 mm, ni menor que la sisena part de l'ample b de l'ala.

- Barres corrugades d'acer, o ferralla armada, de característiques físiques i mecàniques indicades en projecte.

- Acer estructural:

- Per a suports recoberts, generalment s'utilitzen:

- perfils metàl·lics de la sèrie I o H,

- seccions simètriques a base de xapes soldades.

- Per a suports reblits, generalment s'utilitzen:

- perfils buits cilíndrics

- perfils buits de secció quadrada

- perfils buits de secció rectangular

- Connectadors:

Elements d'enllaç entre el formigó i l'acer per a assegurar-ne el treball conjunt.

L'acer del connectador serà de qualitat soldable, apte per a la tècnica a emprar.

Des del punt de vista constructiu se'n poden distingir els tipus següents:

- Perns:

Elements cilíndrics generalment proveïts d'un cap que actua com a ancoratge en el formigó davant dels esforços de tracció. Van soldats a la biga metàl·lica. Poden anar proveïts d'una espiral al voltant de la biela per a millorar les condicions d'ancoratge.

- Tacs:

Formats per trossos curts de perfils metàl·lics, soldats a l'ala superior de la biga metàl·lica. Preferentment s'empren perfils en O i T, i ha de prohibir-se l'ús de peces en L situades en forma de tac respecte del formigó.

Per no oferir cap resistència al desapegament entre acer i formigó, se solen combinar amb altres tipus de connectadors que proporcionen aquest efecte.

- Ancoratges:

Formats per acer redó (preferentment corrugat) soldat al perfil estructural, generalment inclinats de 30 a 50º, seguint la direcció de les tensions de tracció en el formigó.

Són adequats per a impedir el desapegament entre acer i formigó.

- Connectadors mixtos:

Elements que permeten evitar l'inconvenient dels connectadors tipus tac, que necessiten ser combinats amb elements d'ancoratge per a evitar el desapegament entre acer i formigó, agrupant el tac i l'ancoratge soldats entre si, i al seu torn soldant el tac al perfil estructural.

- Connectadors per fregament:

Elements que es poden usar quan el cap de formigó està format per una llosa prefabricada i l'adherència entre l'acer i el formigó s'aconsegueix per la força de fregament originada a través de la pressió exercida per caragols d'alta resistència.

Emmagatzematge i manipulació (criteris d'ús, gestió de residus, conservació i manteniment)

Per a tots els elements d'acer estructural, igual al que s'indica en la subsecció «3.1. Estructures d'acer».

Per a les armadures passives i actives es compliran les especificacions dels articles 35 i 36 del *Codi Estructural*, especialment absència d'òxid i substàncies estranyes en la superfície.

Prescripcions quant a l'execució per unitats d'obra

Característiques tècniques de cada unitat d'obra

- **Condicions prèvies: suport**

Criteris de disseny i prescripcions de disseny en zones sísmiques (articles 4.5 i 4.6 de NCSE-02).

Condicions de disseny per a cadascun dels tipus de connectadors:

- Perns:

L'altura total del pern ha de ser major o igual que 3d (d diàmetre de la biela).

El seu diàmetre ha de ser major o igual que 1,5d i el seu gruix de cabota major o igual que 0,4d, o han de disposar-se cèrcols per a resistir les forces de desapegament.

La seva separació en direcció del rasant ha de ser major o igual que 5d, i en direcció transversal a aquest major o igual que 2,5d en lloses massisses i 4d en altres casos.

Llevat dels casos en què es col·loquen directament sobre l'ànima, el diàmetre ha de ser major o igual que 2,5 vegades el gruix de la xapa a la qual està unit.

Quan s'utilitzen perns amb cabota en lloses amb xapa nervada:

- Poden soldar-se a través de les xapes si es demostra experimentalment que s'aconsegueix la qualitat buscada; en cas contrari, han de trepar-se les xapes per a col·locar-los.

- És possible soldar a través de dues xapes solapades; han d'estar en contacte total, el seu gruix ha de ser menor o igual que 1,25 mm si són galvanitzades i 1,5 mm si no ho són, i el gruix de galvanització ha de ser menor o igual que 30 micres en cada cara (no és recomanable soldar a través de dues xapes galvanitzades).

- Han de sobreeixir almenys 2d per damunt de la xapa.

- L'amplària mínima dels nervis de formigó serà major o igual que 50 mm.

- Amb nervis transversals, cadascun ha de quedar ancorat a la biga amb perns, punts de soldadura i perns, o altres dispositius, que aniran alternats a banda i banda en la longitud de l'obertura si no poden centrar-se en la canaleta.

- Tacs:

- En un regle quadrat, la seva altura serà menor o igual que quatre vegades el seu gruix.

- En una T, l'amplària de l'ala serà menor o igual que 10 vegades el seu gruix i l'altura no excedirà 10 vegades el mateix gruix ni 150 mm.

- En una U, l'amplària de l'ànima no superarà 25 vegades el seu gruix i l'altura serà menor o igual que 15 vegades el mateix gruix o 150 mm.

- En una ferradura, l'altura serà menor o igual que 20 vegades el seu gruix o 150 mm.

- Ancoratges i anses:

S'orientaran de manera que resulten traccionats, o en les dues direccions quan sigui previsible un canvi en la direcció de l'esforç.

- **Compatibilitat entre els productes, elements i sistemes constructius**

Per a tots els elements d'acer estructural, igual al que s'indica en la subsecció «3.1. Estructures d'acer».

En les armadures d'acer s'evitarà:

el contacte amb productes que limiten l'adherència al formigó;

el contacte de les barres amb altres metalls diferents de l'acer i amb el terra durant l'emmagatzematge en obra.

Per a prevenir el fenomen electroquímic de la corrosió galvànica entre metalls amb diferent potencial, s'adoptaran les mesures següents:

- Evitar el contacte entre dos metalls de diferent activitat. En cas de no poder-lo evitar, s'hauran de seleccionar metalls pròxims en la sèrie galvànica.

- Aïllar elèctricament els metalls amb potencial diferent.

- Evitar l'accés d'aigua i oxigen a la zona d'unió dels dos metalls.

Procés d'execució

- Disposicions constructives dels connectadors en les bigues.

La zona del connectador que resisteix les forces de desapegament (la cabota d'un pern, la cara interior d'una ansa, etc.) quedarà almenys 30 mm dins de la zona comprimida. El formigó sobre el connectador, que el protegeix de la corrosió, tindrà almenys 20 mm de gruix.

Quan el cap de formigó sigui nervat, el contorn del nervi quedarà exterior a una línia de pendent 45º que arranqui de la base del connectador. El nervi portarà prou armadura transversal per a resistir l'esforç tallant en les seccions més perilloses, i la zona del connectador que resisteixi les forces de desapegament quedarà almenys 40 mm sobre les armadures del nervi.

Els connectadors es col·locaran de tal forma que el formigó pugui compactar-se correctament al voltant de la seva base.

La separació entre connectadors no serà major de 800 mm o sis vegades el gruix del cap de formigó. Alternativament, podran col·locar-se connectadors agrupats, en grups separats una distància major que la dels connectadors individuals, segons càlcul. Si en el càlcul la col·laboració entre el formigó i l'acer s'assegura per la seva unió, la separació entre els connectadors serà prou petita perquè aquesta hipòtesi sigui vàlida.

La distància entre la vora d'un connectador i el de l'ala de la biga a la qual vagi soldat no serà major que 20 mm.

- Suports:

- Suport mixt.

Segons el càlcul, caldrà la disposició de connectadors en suports o no.

En seccions d'acer parcialment recobertes, per a evitar el despreniment del formigó, els estreps travessaran o estaran soldats a l'ànima del perfil, o estaran enllaçats als connectadors en el seu cas.

- Unió de suports.

Es disposaran plaques d'acer laminat en el cap i en la base del suport, que se soldaran en tota la longitud de contacte mitjançant cordó continu de soldadura capaç de transmetre els esforços que es produeixen en la zona.

- Unió del suport a la fonamentació.

Es disposarà una placa metàl·lica en la base del suport amb enrigidors si són necessaris. Es realitzarà soldadura entre el perfil, la placa i els enrigidors en el seu cas, en tota la longitud de contacte mitjançant cordó continu de soldadura capaç de transmetre els esforços que es produeixen en la zona.

Es disposaran perns d'ancoratge, roscats en la seva part superior d'espera per a recepció, mitjançant rosques, de la placa d'unió de suport amb fonamentació.

- **Gestió de residus**

Els residus generats durant l'execució de la unitat d'obra seran tractats segons la *Part III: Gestió de residus de construcció o demolició en l'obra*.

- **Toleràncies admissibles**

Per a tots els elements d'acer estructural, igual al que s'indica en la subsecció «3.1. Estructures d'acer».

Les desviacions admissibles s'adoptaran seguint els criteris dels Annexos 14 «Toleràncies en elements de formigó» i 16 «Toleràncies en elements d'acer» del *Codi Estructural*, definits per als diferents tipus d'elements i fases d'execució habituals en estructures d'edificació (corresponen a armadures passives i actives, fonamentacions, elements d'estructures *in situ*, peces prefabricades, pantalles, nuclis, murs de contenció i de soterrani). Per als elements de formigó convé que les toleràncies adoptades siguin les més àmplies compatibles amb el funcionament adequat de la construcció; no han d'establir-se toleràncies la verificació de les quals no sigui necessària per a aquest funcionament.

- **Condicions d'acabament**

- Bigues i forjats.

Es donarà l'acabat requerit al formigó amb els sistemes d'encofrat; l'element metàl·lic haurà de protegir-se contra el foc i la corrosió tal com s'indica en la subsecció «3.1 Estructures d'acer».

- Suports reblits.

No es pot comprovar l'acabat del formigó ni la disposició de les armadures; l'element metàl·lic haurà de protegir-se contra el foc i la corrosió tal com s'indica en la subsecció «3.1 Estructures d'acer».

- Suports recoberts.

S'aconsegueix la protecció de l'acer contra el foc i la corrosió pel recobriment de formigó.

Control d'execució, assaigs i proves

- **Control d'execució**

Es faran les comprovacions indicades en el *Codi Estructural*, les subseccions «3.3 Estructures de formigó» i «3.1 Estructures d'acer», i en els corresponents apartats en funció de l'element estructural a controlar.

Normativa: veure annex 1: «Relació de Normativa Tècnica».

En cas de realitzar-se alguna reparació, es tindrà en compte el que s'indica en l'art. 40 del *Codi Estructural*.

En cas de realitzar-se algun reforç, es tindrà en compte el que s'indica en l'art. 41 del *Codi Estructural*.

- **Assaigs i proves**

Tant per als elements, o parts, d'acer estructural com per als de formigó armat són vàlides les especificacions recollides en la subsecció «3.1. Estructures d'acer».

Prescripcions sobre verificacions a l'edifici acabat

Verificacions i proves de servei per a comprovar les prestacions finals de l'edifici

Tant per als elements, o parts, d'acer estructural com per als de formigó armat són vàlides les especificacions rec-ollides en el *Codi Estructural* i la subsecció «3.1 Estructures d'acer».

3. Cobertes

3.1. Cobertes inclinades

Descripció

Descripció

De cobertes inclinades, podem trobar-ne de diversos tipus:

- Coberta inclinada no ventilada, sobre forjat inclinat. Són els seus subtipus més representatius:

Resolt amb teules planes o mixtes amb fixació sobre llistons disposats normals a la línia de màxim pendent i fixats al suport resistent, davall dels quals es col·loca l'aïllant tèrmic continu, evitant els ponts tèrmics.

Teules planes o mixtes fixades a llistons sobre tauler aglomerat fenòlic, fixats al seu torn al suport resistent. Entre el tauler i el suport, se situa l'aïllant tèrmic continu, evitant els ponts tèrmics.

En condicions favorables per a l'estabilitat, amb pendent per davall del 57%, també podrà rebre's la teula directament sobre panells de poliestirè extrudit amb la superfície acanalada fixats mecànicament al

suport resistent, i en aquest cas, la funció dels llistons queda reduïda a remats perimetrals i punts singulars.

- Coberta inclinada ventilada, amb forjat inclinat. Són els seus subtipus més representatius:

Resolt amb teules planes o mixtes amb talons que en permeten l'adhesió i fixació sobre llistons disposats normals a la línia de màxim pendent, clavats al seu torn sobre llistons fixats al suport resistent en el sentit del màxim pendent. Davall d'aquests llistons i el suport se situa el material aïllant de manera contínua. Així queda establida la ventilació, que es produirà naturalment d'aler a carener. L'aïllant, alternativament, podrà situar-se entre el tauler i el suport, de manera contínua, evitant els ponts tèrmics.

El tauler podrà estar format per xapes ondades en els seus diferents formats (que al seu torn presten condicions de suport i sota teula) sobre llistons fixats al suport entre els quals se situa el material aïllant.

- Coberta inclinada ventilada amb forjat horitzontal. Són els seus subtipus més representatius:

Sistema de formació de pendents constituït per tauler a base de peces alleugerides amb capa de regularització, sobre barandats de sostremort que s'assenten en forjat horitzontal.

Sistema de formació de pendents constituït per xapes ondulades en els seus diferents formats, bé sobre corretges que s'assenten en els capcers o murets sobre forjat horitzontal, o bé sobre estructura lleugera.

Criteris de mesurament i valoració d'unitats

Metre quadrat de coberta, totalment acabada, mesurada sobre els plans inclinats i no referida a la projecció horitzontal, incloent-hi els cavalcaments, part proporcional de minvaments i trencaments, amb tots els accessoris necessaris, així com col·locació, segellament, protecció durant les obres i neteja final. No s'inclouen forjats canalons ni embornals.

Prescripcions sobre els productes

Característiques i recepció dels productes que s'incorporin a les unitats d'obra

La recepció dels productes, equips i sistemes es realitzarà tal com es desenvolupa en la *Part II: Condicions de recepció de productes*. Aquest control comprèn el de la documentació dels subministraments (incloent-hi la corresponent al marcatge CE, quan sigui pertinent), el control mitjançant distintius de qualitat o avaluacions tècniques d'idoneïtat i el control mitjançant assaigs.

Segons CTE DB HE 1, apartat 5, es comprovarà que les propietats higrotèrmiques dels productes utilitzats en els tancaments es corresponen amb les especificades en projecte: conductivitat tèrmica λ, emissivitat ε, factor de resistència a la difusió del vapor d'aigua μ, i, en el seu cas, densitat ρ i calor específica c_p, tot complint amb la transmitància tèrmica màxima exigida als tancaments que componen l'envoltant tèrmica.

Segons DB HR, apartat 4.1, en el plec de condicions del projecte han d'expressar-se les característiques acústiques dels productes utilitzats en els elements constructius de separació. Els productes que componen els elements constructius homogenis es caracteritzen per la massa per unitat de superfície kg/m².

Les cobertes inclinades podran disposar dels elements següents:

- Sistema de formació de pendents:

Serà necessari quan el suport resistent no tingui el pendent adequat al tipus de teulada i d'impermeabilització que es vagi a utilitzar.

En coberta sobre forjat horitzontal el sistema de formació de pendents podrà ser:

- Mitjançant suports a base de paredons de rajola, tauler a base de peces alleugerides encadellades d'argila cuita o formigó recolzaran en sec sobre una tira de paper fort o setinat disposada sobre les mestres que coronen els barandats de sostremort i capa de regularització de gruix 30 mm amb formigó, grandària màxima de l'àrid 10 mm, acabat remolinat.

- Mitjançant estructura metàl·lica lleugera en funció de la llum i del pendent.

- Mitjançant plaques ondades o nervades de fibrociment (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 19.3), fixades mecànicament a les corretges, solapades lateralment una ona i frontalment en una dimensió de 30 mm com a mínim.

- Aïllant tèrmic/Absorbent acústic (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 3):

Generalment s'utilitzaran productes d'aïllament tèrmic en forma de mantes, panells rígids o panells semirígids o per projecció *in situ* d'aïllament.

Segons el CTE DB HS 1, el material de l'aïllant tèrmic ha de tenir prou cohesió i estabilitat per a proporcionar al sistema la solidesa necessària davant de les sol·licitacions mecàniques.

S'utilitzaran materials amb una conductivitat tèrmica declarada menor a 0,06 W/mK a 10 °C i una resistència tèrmica declarada major a 0,25 m^2K/W.

Segons el CTE DB HR, els productes de rebliment de les cambres utilitzats per a aplicacions acústiques es caracteritzen per la resistivitat al flux de l'aire, r, en kPa·s/m², obtinguda segons UNE-EN ISO 9053-1:2020 / UNE EN 29053:1994. Es comprovarà que es correspon amb l'especificada en projecte.

En coberta de teula sobre forjat inclinat, no ventilada es poden usar panells de: perlita expandida (EPB), poliestirè expandit (EPS), poliestirè extrudit (XPS), poliuretà (PUR), mantes aglomerades de llana mineral (MW), etc.

En coberta de teula sobre forjat inclinat, ventilada es poden usar panells de: perlita expandida (EPB), poliestirè expandit (EPS), poliestirè extrudit (XPS), poliuretà (PUR), mantes aglomerades de llana mineral (MW); disposats entre els llistons de fusta i ancorats al suport mitjançant adhesiu laminar en tota la superfície.

En coberta sobre forjat horitzontal, es poden usar: llana mineral (MW), poliestirè extrudit (XPS), poliestirè expandit (EPS), poliuretà (PUR), perlita expandida (EPB), poliisocianurat (PIR).

- Capa d'impermeabilització (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 4):

Els materials que es poden utilitzar són els següents, o aquells que tinguin característiques similars:

- Impermeabilització amb materials bituminosos i bituminosos modificats, les làmines podran ser d'oxiasfalt o de betum modificat.

- Impermeabilització amb poli (clorur de vinil) plastificat.

- Impermeabilització amb etilè propilè dié monòmer.

- Impermeabilització amb poliolefines.

- Impermeabilització amb un sistema de plaques.

Per a teules clavades directament sobre làmina impermeable es pot usar làmina monocapa, constituïda per una làmina de betum modificat LBM-30, soldada completament al suport resistent, prèviament emprimat amb emulsió asfàltica.

Per a teules de formigó rebudes amb morter es pot usar làmina monocapa, constituïda per una làmina de betum modificat LBM-40/G, soldada completament al suport resistent, prèviament emprimat amb emulsió asfàltica.

Lamina monocapa, constituïda per una làmina autoadhesiva de betum modificat LBA-15, de massa 1,5 kg/m² (com a tipus mínim).

En el cas que no hi hagi teulada, es pot usar làmina monocapa sobre l'aïllant tèrmic, constituïda per una làmina de betum modificat amb autoprotecció mineral LBM-50/G-FP i armadura de feltre de polièster.

Pot ser recomanable la utilització en cobertes amb baixa pendent o quan el cavalcament de les teules sigui escàs, i en cobertes exposades a aquest efecte combinat de pluja i vent. Per a aquesta funció

s'utilitzaran làmines asfàltiques o altres làmines que no plantegen dificultats de fixació al sistema de formació de pendents, ni presenten problemes d'adherència per a les teules.

També és recomanable per a aquesta situació utilitzar film impermeable transpirable o film impermeable barrera de vapor, i s'han de col·locar les teules sobre llistons.

La utilització d'aquest film eliminarà l'efecte de condensació a causa del pas del vapor de l'aigua pel suport de la coberta generat a l'interior de l'edifici.

Resulta innecessària la utilització quan la capa sota teula estigui construïda per xapes ondades o nervades solapades, o altres elements que tinguin condicions d'estanquitat similars.

L'emprimació ha de ser del mateix material que la làmina.

- Teulada (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 8.3 i 8.4):

- Per a cobertes sobre forjat inclinat, no ventilades, la teulada podrà ser:

Teulada de teules mixtes de formigó amb cavalcament frontal i encaix lateral; fixades amb caragols sobre llistons de fusta, disposats en el sentit normal al del màxim pendent i fixats al seu torn al suport resistent amb tirafons cada 50 cm.

Teulada de teules d'argila cuita planes o mixtes amb encaixos frontal i lateral; fixades amb caragols sobre llistons de fusta a tauler aglomerat fenòlic de gruix 20 mm; clavat cada 30 cm a llistons de fusta, fixats al suport resistent amb tirafons cada 50 cm.

Teulada de teules d'argila cuita corbes, amb cavalcament frontal i separació mínima entre caps cobertors 40 mm; totes les canals rebudes al suport i els cobertors rebuts amb morter mixt sobre panells de poliestirè extrudit de superfície acanalada.

- Per a cobertes sobre forjat inclinat, ventilades, la teulada podrà ser:

Teulada de teules mixtes de formigó amb cavalcament frontal i encaix lateral, fixades amb caragols sobre llistons de fusta, disposats en el sentit normal al de el màxim pendent i aquests sobre llistons de fusta en el sentit de màxim pendent sobre el forjat.

Teulada de teules d'argila cuita planes o mixtes amb talons que en permeten l'adhesió i fixació sobre llistons disposats normals a la línia de màxim pendent, clavats al seu torn sobre llistons fixats al suport resistent en el sentit del màxim pendent sobre tauler, per exemple, d'aglomerat fenòlic de gruix 20 mm; clavat cada 30 cm, a llistons de fusta, disposats en el sentit del màxim pendent i fixats al suport resistent amb tirafons cada 50 cm.

Teulada de teules d'argila cuita corbes, rebudes sobre xapa ondulada de fibrociment, fixada a llistons de fusta, disposats en el sentit normal al màxim pendent i fixats al suport resistent segons instruccions del fabricant del sistema.

- Per a cobertes sobre forjat horitzontal, la teulada podrà ser:

Teulada de teules d'argila cuita corbes, amb cavalcament frontal, separació mínima entre caps cobertors 40 mm, totes les canals rebudes al suport i els cobertors rebuts, amb morter mixt al suport o adhesiu.

Teulada de teules de formigó amb encaixos frontal i lateral, agafades amb claus sobre llistons de fusta fixats mecànicament al suport amb claus d'acer temperat, cada 30 cm.

Teulada de teules d'argila cuita planes o mixtes amb encaixos frontal i lateral, agafades amb claus sobre llistons de fusta fixats mecànicament al suport amb claus d'acer temperat, cada 30 cm.

Teulada de teules corbes amb cavalcament frontal, separació mínima entre caps d'acull 40 mm, les canals rebudes totes al suport i les cobertores en la cresta de l'ona, amb paletades de morter mixt.

Per a fixar o rebre les teules sobre suports continus es podrà utilitzar ancoratges específics o morter de calç hidràulica, morter mixt, adhesiu cimentós o altres màstics adhesius, segons especificacions del fabricant del sistema.

Sobre panells de poliestirè extrudit, podran rebre's amb morter mixt, adhesiu cimentós o altres màstics adhesius compatibles amb l'aïllant, teules corbes o mixtes.

- Sistema d'evacuació d'aigües:

Pot constar de canalons, embornals i sobreeixidors. El dimensionament es farà segons el càlcul descrit en el CTE DB HS 5.

Pot ser recomanable utilitzar-lo en funció de l'emplaçament del faldó.

El sistema podrà ser vist o ocult.

- Materials auxiliars: morters, llistons de fusta o metàl·lics, fixacions, etc.

- Accessoris prefabricats (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 5.3): passarel·les, passos i escales, per a accés a la teulada, ganxos de seguretat, etc.

Durant l'emmagatzematge i transport dels diferents components, se n'evitarà la deformació per incidència dels agents atmosfèrics, d'esforços violents o colps, per a la qual cosa s'interposaran lones o sacs.

L'arreplega de cada tipus de material es formarà i explotarà de manera que se n'eviti la segregació i contaminació, i s'evitarà una exposició prolongada del material a la intempèrie, de manera que l'arreplega s'haurà de fer sobre superfícies no contaminants evitant les mescles de materials de diferents tipus.

Prescripcions quant a l'execució per unitats d'obra

Característiques tècniques de cada unitat d'obra

Segons el CTE DE HE 1, apartat 5.2.2, en el plec de condicions del projecte s'han de consignar els valors i característiques exigibles als tancaments i particions interiors, així com les seves condicions particulars d'execució.

Segons el DB HR, apartat 4.2, en el plec de condicions del projecte han d'expressar-se les característiques acústiques dels elements constructius obtingudes mitjançant assaigs en laboratori. Si aquestes s'han obtingut mitjançant mètodes de càlcul, els valors obtinguts i la justificació dels càlculs han d'incloure's en la memòria del projecte i consignar-se en el plec de condicions.

- **Condicions prèvies: suport**

La superfície del forjat ha de ser uniforme, plana, estar neta i no tenir cossos estranys per a rebre correctament la impermeabilització.

El forjat garantirà l'estabilitat, amb fletxa mínima. La seva constitució permetrà l'ancoratge mecànic dels llistons.

- **Compatibilitat entre els productes, elements i sistemes constructius**

No s'utilitzarà l'acer galvanitzat en aquelles cobertes en les quals pugui haver-hi contactes amb productes àcids i alcalins; o amb metalls, excepte amb l'alumini, que puguin formar parells galvànics. S'evitarà, per tant, el contacte amb l'acer no protegit a corrosió, algeps fresc, ciment fresc, fustes de roure o castanyer, aigües procedents de contacte amb coure.

Podrà usar-se en contacte amb alumini: plom, estany, coure estanyat, acer inoxidable, ciment fresc (només per a la recepció dels remats de parament); si el coure està situat per davall de l'acer galvanitzat, podrà aïllar-se mitjançant una banda de plom.

S'evitarà la recepció de teules amb morters rics en ciment.

Procés d'execució

- **Execució**

Se suspendran els treballs quan plogui, nevi o la velocitat del vent sigui superior a 50 km/h. En aquest últim cas es retiraran els materials i eines que puguin desprendre-se'n. Quan s'interrompen els treballs hauran de protegir-se adequadament els materials.

- Sistema de formació de pendents:

Segons el CTE DB HS 1, apartat 5.1.4.1, quan la formació de pendents sigui l'element que serveix de suport de la impermeabilització, la seva superfície haurà de ser uniforme i neta. A més, segons l'apartat 2.4.3.1, el material que el constitueix haurà de ser compatible amb el material impermeabilitzant i amb la forma d'unió de l'impermeabilitzant a aquest. El sistema de formació de pendents ha de tenir prou cohesió i estabilitat davant de les sol·licitacions mecàniques i tèrmiques, i la seva constitució ha de ser adequada per al rebut o fixació de la resta de components.

El sistema de formació de pendents garantirà l'estabilitat amb fletxa mínima. La superfície per a suport de llistons i plafons aïllants serà plana i sense irregularitats que puguin dificultar-ne la fixació. La seva constitució permetrà l'ancoratge mecànic dels llistons.

- Coberta de teula sobre forjat horitzontal:

En cas de fer el pendent amb barandats de sostremort, el tauler de tancament superior de la cambra de ventilació haurà d'assegurar-se davant el risc d'esvarada, especialment amb pendents pronunciades; alhora, haurà de quedar independent dels elements sobreïxents de la coberta i amb les juntes de dilatació necessàries a fi d'evitar tensions de contracció-dilatació, tant per retracció com per oscil·lacions de la temperatura. Per al sistema de formació del pendent i constitució de la cambra de ventilació es preveuen dos sistemes diferents:

A base de barandats de sostremort rematats amb tauler de peces alleugerides (d'argila cuita o de formigó) acabades amb capa de regularització o formigó.

Utilització de plafons o plaques prefabricats no permeables a l'aigua, fixats mecànicament, bé sobre corretges recolzades en parets de tres quarts de rajola, en bigues metàl·liques o de formigó; o bé sobre entramat de fusta o estructura metàl·lica lleugera. Les plaques prefabricades, ondulades o grecades, que s'utilitzen per al tancament de la cambra de ventilació, aniran fixades mecànicament a les corretges amb caragols autoroscants i solapades entre si, de manera que es permeti l'esvarada necessària per a evitar les tensions d'origen tèrmic.

La capa de regularització del tauler tindrà un acabat remolinat, pla i sense regruixos que dificulten la disposició correcta dels llistons. Per al rebut de les teules de formigó amb morter, la capa de regularització del tauler tindrà un gruix de 3 cm i condicions idèntiques que l'anterior.

Quan el suport de la teulada estigui constituït per plaques ondulades o nervades, es tindrà en compte el següent. El cavalcament frontal entre plaques serà de 15 cm i el cavalcament lateral vindrà donat per la forma de la placa i serà almenys d'una ona. Els llistons metàl·lics per al penjament de les teules planes o mixtes es fixaran a la distància adequada que assegure l'encaix perfecte, o en el seu cas el cavalcament necessari de les teules. Per a teules corbes o mixtes rebudes amb morter, la dimensió i modulació de l'ona o nervi de les plaques serà la més adequada a la disposició canal-cobertora de les teules que hagin d'utilitzar-se. Quan les plaques i teules corresponguin a un mateix sistema se seguiran les instruccions del fabricant.

- Aïllant tèrmic/Absorbent acústic:

Haurà de col·locar-se de manera contínua i estable.

- Coberta de teula sobre forjat horitzontal:

Podran utilitzar-se mantes o panells semirígids disposats sobre el forjat entre els suports de la cambra ventilada.

- Coberta de teula sobre forjat inclinat, no ventilada:

En el cas d'emprar llistons, aquests s'han de col·locar en sentit normal al pendent sobre la capa d'aïllament continu, per a evitar els ponts tèrmics. L'aïllament ha de ser constituït per panells rígids o panells semirígids fixats al suport mitjançant fixacions mecàniques. Si els panells rígids són de superfície

acanalada, estaran disposats amb els canals paral·lels a la direcció del ràfec i fixats mecànicament al suport resistent.

- Coberta de teula sobre forjat inclinat, ventilada:

En el cas d'emprar llistons, s'ha d'emprar un sistema de doble llistó. La teula es col·locarà sobre llistons en sentit normal al pendent i aquests, al seu torn, sobre llistons primaris col·locats cada 50 cm en sentit del pendent sobre la capa d'aïllament continu, per a evitar els ponts tèrmics. L'aïllament ha de ser constituït per panells rígids o panells semirígids fixats al suport mitjançant fixacions mecàniques. Si els panells rígids són de superfície acanalada, estaran disposats amb les canals paral·leles a la direcció del ràfec i fixats mecànicament al suport resistent. La cambra de ventilació es desenvolupa amb el sistema de doble llistó, i és efectiva de ràfec a carener.

- Capa d'impermeabilització:

No s'utilitzarà la capa d'impermeabilització de manera sistemàtica o indiscriminada. Excepcionalment podrà utilitzar-se en cobertes amb baix pendent o quan el cavalcament de les teules sigui escàs, i en cobertes especialment exposades a aquest efecte combinat de pluja i vent. Quan el pendent de la coberta sigui major que 14é / 25% han d'utilitzar-se sistemes de fixació mecànica de teules.

Segons el CTE DB HS 1, apartat 5.1.2.2, les làmines hauran d'aplicar-se en unes condicions tèrmiques ambientals que es troben dins dels marges prescrits en les especificacions d'aplicació corresponents. Segons l'apartat 2.4.3.3, quan es disposi una capa d'impermeabilització, aquesta ha d'aplicar-se i fixar-se d'acord amb les condicions per a cada tipus de material constitutiu d'aquesta. La impermeabilització haurà de col·locar-se en direcció perpendicular a la línia de màxim pendent. Els cavalcaments, segons l'apartat 5.1.4.4, han de quedar a favor del corrent d'aigua i no han de quedar alineats amb els de les fileres contigües.

Les làmines d'impermeabilització es col·locaran a tapajuntes (amb cavalcaments superiors a 8 cm i paral·lels o perpendiculars a la línia de màxim pendent). S'evitaran bosses d'aire en les làmines adherides. Les làmines impermeabilitzants no plantejaran dificultats en la fixació al sistema de formació de pendents, ni problemes d'adherència per a les teules.

Segons el CTE DB HS 1, apartat 2.4.3.3, segons el material del qual es tracti, tindrem diferents prescripcions:

- Impermeabilització amb materials bituminosos i bituminosos modificats: quan el pendent de la coberta estigui comprès entre el 5 i el 15%, hauran d'utilitzar-se sistemes adherits. Quan es vulgui independitzar l'impermeabilitzant de l'element que li serveix de suport per a millorar l'absorció de moviments estructurals, hauran d'utilitzar-se sistemes no adherits.

- Impermeabilització amb poli (clorur de vinil) plastificat i amb etilè propilè dié monòmer: quan la coberta no tingui protecció, hauran d'utilitzar-se sistemes adherits o fixats mecànicament.

- Impermeabilització amb poliolefines: hauran d'utilitzar-se làmines d'alta flexibilitat.

- Impermeabilització amb un sistema de plaques: quan s'utilitzi un sistema de plaques com a impermeabilització, el cavalcament d'aquestes haurà d'establir-se d'acord amb el pendent de l'element que els serveix de suport i d'altres factors relacionats amb la situació de la coberta, com ara zona eòlica, tempestes i altitud topogràfica. Haurà de rebre's o fixar-se al suport una quantitat de peces suficient per a garantir-ne l'estabilitat depenent del pendent de la coberta, del tipus de peces i del cavalcament d'aquestes, així com de la zona geogràfica de l'emplaçament de l'edifici.

- Cambra d'aire:

Segons el CTE DB HS 1, apartat 5.1.3.4, durant la construcció de la coberta haurà d'evitar-se que caigui reblum, rebaves de morter i brutícia en la cambra d'aire. Quan es disposi una cambra d'aire, aquesta ha de situar-se en el costat exterior de l'aïllant tèrmic i ventilar-se mitjançant un conjunt d'obertures.

L'altura mínima de la cambra de ventilació serà de 3 cm i quedarà comunicada amb l'exterior, preferentment per ràfec i carener.

En coberta de teula ventilada sobre forjat inclinat, la cambra de ventilació es podrà aconseguir mitjançant llistons sobre els quals recolza un suport continu de tauler o xapa ondulada.

En coberta de teula sobre forjat horitzontal, la cambra ha de permetre la difusió del vapor d'aigua a través d'obertures a l'exterior disposades de manera que es garanteixi la ventilació creuada. A aquest efecte les eixides d'aire se situaran per damunt de les entrades a la màxima distància que permeti la inclinació de la coberta; les unes i les altres es disposaran enfrontades, preferentment amb obertures en continu. Les obertures aniran protegides per a evitar l'accés d'insectes, aus i rosegadors. Quan es tracti de limitar l'efecte de les condensacions davant de condicions climàtiques adverses, al marge de l'aïllant que se situï sobre el forjat horitzontal, la capa sota teula aportarà l'aïllant tèrmic necessari.

- Teulada:

Segons el CTE DB HS 1, apartat 2.4.3.5, haurà de rebre's o fixar-se al suport una quantitat de peces suficient per a garantir l'estabilitat i capacitat d'adaptació de la teulada a moviments diferencials, depenent del pendent de la coberta, l'altura màxima del faldar, el tipus de peces i el cavalcament d'aquestes, així com de la ubicació de l'edifici. El cavalcament de les peces haurà d'establir-se d'acord amb el pendent de l'element que els serveix de suport i d'altres factors relacionats amb la situació de la coberta, com ara zona eòlica, tempestes i altitud topogràfica.

No s'admet per a ús d'habitatge la col·locació a rafal o un altre sistema en què l'estabilitat de la teulada es confiï exclusivament al pes mateix de la teula.

La fixació de les teules haurà de realitzar-se de manera que s'eviti el trencament de peces en els treballs de manteniment o accés a instal·lacions. En el cas de peces cobertores, aquestes es rebran sempre en ràfecs, careners i vores laterals de faldar i altres punts singulars. Amb pendents de coberta majors del 70% i zones de màxima intensitat de vent, es fixaran la totalitat de les teules. Quan les condicions ho permeten i si no es fixen la totalitat de les teules, s'alternaran fila i filera. El cavalcament de les teules o el seu encaix, a l'efecte de l'estanquitat a l'aigua, així com el seu sistema d'adherència o fixació, serà el que indiqui el fabricant. Les peces canal es col·locaran totes amb argamassa o adhesiu sobre el suport. Les peces cobertores es rebran en el percentatge necessari per a garantir l'estabilitat de la teulada davant de l'efecte d'esvarada i a les accions del vent. Les taules de cobertor deixaran una separació lliure de pas d'aigua comprés entre 3 i 5 cm.

En cas de teules rebudes amb morter sobre panells de poliestirè extrudit acanalats, el pendent no excedirà del 49%; hi haurà la correspondència morfològica necessària i les teules queden perfectament encaixades sobre les plaques. Es rebran totes les teules de ràfecs, careners, vores laterals de faldar, aiguafons i tremujals i altres punts singulars. El morter serà bastard de calç, cola o altres màstics adhesius compatibles amb l'aïllant i les teules, segons especificacions del fabricant del sistema.

En cas de teules corbes i mixtes rebudes sobre xapes ondulades en els diferents formats, l'acoblament entre la teula i el suport ondulat resulta imprescindible per a l'estabilitat de la teulada, per la qual cosa s'estarà a les especificacions del fabricant del sistema sobre la idoneïtat de cada xapa al subtipus de teula seleccionat. L'adherència de la teula al suport s'aconsegueix amb una paletada de morter mixt aplicada a la cresta de l'ona en el cas de xapa ondulada amb teula corba, o a la part plana de la placa mixta amb teula corba o mixta. Com a adhesiu també pot aplicar-se adhesiu cimentós.

Quan la fixació sigui sobre xapes ondulades mitjançant llistons metàl·lics, aquests seran perfils omega de xapa d'acer galvanitzat de 0’60 mm de gruix mínim, disposats en paral·lel al ràfec i fixats en les crestes de les ones amb reblons tipus flor. Les fixacions de les teules als llistons metàl·lics es faran amb caragols rosca xapa i es realitzaran de la mateixa manera que en el cas de llistons de fusta. Tot això es farà segons especificacions del fabricant del sistema.

En cas de teules planes i mixtes fixades mitjançant de fusta o no, o empostats, els llistons i llistons de fusta seran de l’escairada que es determini per a cada cas, i es fixaran al suport amb la freqüència necessària tant per a assegurar-ne l’estabilitat com per a evitar-ne el guerxament. Podran ser de fusta de pi, estabilitzades les seves tensions per a evitar guerxaments, seca, i tractada contra l'atac de fongs i insectes. Els trams de llistons es disposaran amb juntes d'1 cm, i es fixaran els dos extrems a un costat i a l’altre de la junta. Els llistons s'interrompran en les juntes de dilatació de l'edifici i de la coberta. Quan el tipus de suport ho permeti, els llistons es fixaran amb claus d'acer temprat i els llistons, prèviament perforats, es fixaran amb tirafons. En cas que hi hagi una capa de regularització de taulers, sobre les

quals hagin de fixar-se llistons, aquesta tindrà un gruix major o igual que 3 cm. Els claus penetraran 2,5 cm en llistons d'almenys 5 cm. Els llistons i llistons de fusta o empostats es fixaran al suport tant per a assegurar-ne l'estabilitat com per a evitar-ne el guerxament. La distància entre llistons o llistons de fusta serà tal que coincideixin els encaixos de les teules o, en cas que aquestes no disposen d'encaix, tal que el cavalcament garantisca l'estabilitat i estanquitat de la coberta. Els claus i caragols per a la fixació de la teula als llistons o llistons de fusta seran preferentment de coure o d'acer inoxidable, i els enganxaments i escarabats d'acer inoxidable o acer zincat. La utilització de fixacions d'acer galvanitzat es reserva per a aplicacions amb escàs risc de corrosió. S'evitarà la utilització d'acer sense tractament anticorrosió.

Quan la naturalesa del suport no permeti la fixació mecànica dels llistons de fusta, en les cares laterals, els llistons portaran puntes de 3 cm clavades cada 20 cm, de manera que penetren en el llistó 1,5 cm. A banda i banda del llistó i en tot el seu llarg s'estendrà morter de ciment, de manera que les puntes clavades en els seus cantells quedin recobertes totalment, i rebleixin també les folgances entre llistó i suport.

Disposició dels llistons i empostats:

Enllistonat senzill sobre suport continu d'obra (capa de compressió de forjats o capa de regularització d'obra). Els llistons de fusta es disposaran amb la seva cara major recolzada sobre el suport en el sentit normal al del màxim pendent, a la distància que exigeixi la dimensió de la teula, i fixats mecànicament al suport cada 50 cm amb claus d'acer temprat.

Enllistonat doble sobre suport continu d'obra (capa de compressió de forjats o capa de regularització d'obra). Els llistons de fusta, que tenen com a funció la ubicació de l'aïllant tèrmic, i en el seu cas, la formació de la capa de ventilació, es disposaran recolzats sobre el suport, en el sentit del pendent i fixats mecànicament al suport cada 50 cm amb tirafons. La separació entre llistons dependrà de l'ample dels panells aïllants que hagin de situar-se entre aquests (els panells es tallaran quan el seu ample exigeixi una separació entre llistons major de 60 cm). Per a la determinació de l'escairada d'aquests llistons, es tindrà en compte el gruix de l'aïllant i, en el seu cas, el de la capa de ventilació; la suma dels dos determinarà l'altura del llistó; l'altra dimensió serà proporcionada i apta per al suport i fixació. Quan s'hagin col·locat els panells aïllants (fixats per punts al suport amb adhesiu compatible), es disposaran llistons paral·lels al ràfec, amb la seva cara major recolzada sobre els llistons anteriors, a la distància que exigeixi la dimensió de la teula i fixats en cada encreuament.

Preferentment el sistema de llistons ha de col·locar-se sobre panells d'aïllament continus, per a evitar ponts tèrmics.

Empostat sobre llistons. Empostat a base de taulers de gruix mínim 2 cm, fixats sobre els llistons, com a protecció de l'aïllant o, en el seu cas, tancament de la cambra de ventilació. Els llistons comptaran amb un cantell capaç per a albergar la capa d'aïllant i en el seu cas la de ventilació, però el seu ample no serà inferior a 7 cm, a fi que els taulers recolzen almenys 3 cm amb junta d'1 cm. Es disposaran en el sentit del màxim pendent i a una distància entre eixos tal que s'acomodi a la modulació dels taulers i dels panells aïllants amb el màxim aprofitament; la distància entre eixos no haurà d'excedir de 68 cm per a taulers de grossària 2 cm. Per a les teules, els llistons se situaran a la distància precisa que exigeixi la dimensió de la teula, a fi que els encaixos coincideixin correctament. Els entroncaments entre llistons estaran separats 1 cm. Sobre els llistons les teules poden col·locar-se: simplement recolzades mitjançant els *tetones* de què les teules planes estan dotades, adherides per punts o fixades mecànicament. Per a aquest últim supòsit les teules poden presentar perforacions. Els claus i caragols per a fixar la teula als llistons seran preferentment de coure o d'acer inoxidable, i els enganxaments i escarabats, d'acer inoxidable o d'acer zincat (electrolític). La utilització de fixacions d'acer galvanitzat es reserva per a aplicacions amb risc escàs de corrosió. S'evitarà la utilització d'acer sense tractament anticorrosiu.

- Sistema d'evacuació d'aigües:

- Canalons:

Segons el CTE DB HS 1, apartat 2.4.4.2.9, per a la formació del canaló han de disposar-se elements de protecció prefabricats o realitzats *in situ*.

Els canalons han de disposar-se amb un pendent cap al desaigüe de l'1% com a mínim.

Les peces de la teulada que aboquen sobre el canaló han de sobreeixir 5 cm com a mínim sobre aquest.

Quan el canaló sigui vist, ha de disposar-se la vora més pròxima a la façana, de manera que quedi per damunt de la vora exterior d'aquest.

Els canalons, en funció del seu emplaçament en el faldar, poden ser: vistos, per a l'arreplega de les aigües del faldar en la vora del ràfec; ocults, per a l'arreplega de les aigües del faldar a l'interior d'aquest. En els dos casos els canalons es disposaran amb pendent lleuger cap a l'exterior, tot afavorint el vessament cap a fora, de manera que un entollament eventual no reverteixi a l'interior. Per a la construcció de canalons de zinc, se soldaran les peces en tot el perímetre, les abraçadores a les quals se subjectarà la xapa s'ajustaran a la forma d'aquesta i seran de platina d'acer galvanitzat. Es col·locaran a una distància màxima de 50 cm i passat almenys 1,5 cm de la línia de teules del ràfec. Quan s'utilitzen sistemes prefabricats, amb acreditació de qualitat o document d'idoneïtat tècnica, se seguiran les instruccions del fabricant.

Segons el CTE DB HS 1, apartat 2.4.4.2.9, quan el canaló estigui situat al costat d'un parament vertical han de disposar-se:

a. Quan la trobada sigui en la part inferior del faldar, els elements de protecció per davall de les peces de la teulada de tal forma que cobreixin una banda a partir de la trobada de 10 cm d'amplària com a mínim.
b. Quan la trobada sigui en la part superior del faldar, els elements de protecció per damunt de les peces de la teulada de tal forma que cobreixin una banda a partir de la trobada de 10 cm d'amplària com a mínim.
c. Elements de protecció prefabricats o realitzats in situ de tal forma que cobreixin una banda del parament vertical per damunt de la teulada de 25 cm com a mínim i el seu remat es realitzi de manera similar a la descrita per a cobertes planes.

Quan el canaló estigui situat en una zona intermèdia del faldar ha de disposar-se de tal forma que l'ala del canaló s'estengui per davall de les peces de la teulada 10 cm com a mínim, la separació entre les peces de la teulada a banda i banda del canaló sigui de 20 cm com a mínim i l'ala inferior del canaló ha d'anar per damunt de les peces de la teulada.

Cada baixant servirà a un màxim de 20 m de canaló.

- Canalons d'arreplega:

Segons el CTE DB HS 1, apartat 3.2, el diàmetre dels embornals dels canalons d'arreplega de l'aigua en els murs parcialment estancs ha de ser 110 mm com a mínim. Els pendents mínim i màxim del canaló i el nombre mínim d'embornals en funció del grau d'impermeabilitat exigit al mur han de ser els que s'indiquen en la taula 3.3.

- Punts singulars, segons el CTE DB HS 1, apartat 2.4.4:

- Trobada de la coberta amb un parament vertical: hauran de disposar-se elements de protecció prefabricats o realitzats *in situ*. Els elements de protecció han de cobrir com a mínim una banda del parament vertical de 25 cm d'altura per damunt de la teulada i el seu remat ha de fer-se de manera similar a la descrita en les cobertes planes. Quan la trobada es produeixi en la part inferior del faldar, ha de disposar-se un canaló. Quan la trobada es produeixi en la part superior o lateral del faldar, els elements de protecció han de col·locar-se per damunt de les peces de la teulada i prolongar-se 10 cm com a mínim des de la trobada.

- Ràfec: les peces de la teulada han de sobreeixir 5 cm com a mínim i mitja peça com a màxim del suport que conforma el ràfec. Quan la teulada sigui de pissarra o de teula, per a evitar la filtració d'aigua a través de la unió de la primera filada de la teulada i el ràfec, ha de realitzar-se en la vora un recalçament de seient de les peces de la primera filada de tal manera que tinguin el mateix pendent que les de les següents, o ha d'adoptar-se qualsevol altra solució que produeixi el mateix efecte.

- Vora lateral: en la vora lateral han de disposar-se peces especials que volen lateralment més de 5 cm o valones protectores realitzats *in situ*. En l'últim cas la vora pot rematar-se amb peces especials o amb peces normals que volen 5 cm.

- Aiguafons: han de disposar-se elements de protecció prefabricats o realitzats *in situ*. Les peces de la teulada han de sobreeixir 5 cm com a mínim sobre l'aiguafons. La separació entre les peces de la teulada dels dos faldars ha de ser 20 cm com a mínim.

- Careners i tremujals: han de disposar-se peces especials, que han d'encavalcar 5 cm com a mínim sobre les peces de la teulada dels dos faldars. Les peces de la teulada de l'última filada horitzontal superior i les del carener i el tremujal han de fixar-se. Quan no sigui possible el cavalcament entre les peces d'un carener en un canvi de direcció o en una trobada de careners, aquesta trobada ha d'impermeabilitzar-se amb peces especials o pitets protectors.

- Trobada de la coberta amb elements passants: els elements passants no han de disposar-se en els aiguafons. La part superior de la trobada del faldar amb l'element passant ha de resoldre's de tal manera que es desviï l'aigua cap als costats d'aquest. En el perímetre de la trobada han de disposar-se elements de protecció prefabricats o realitzats *in situ*, que han de cobrir una banda de l'element passant per damunt de la teulada de 20 cm d'altura com a mínim.

- Claraboies (vegeu subsecció «4.2. Claraboies»): han d'impermeabilitzar-se les zones del faldó que estiguin en contacte amb el precèrcol o el cèrcol de la claraboia mitjançant elements de protecció prefabricats o realitzats *in situ*. En la part inferior de la claraboia, els elements de protecció han de col·locar-se per damunt de les peces de la teulada i prolongar-se 10 cm com a mínim des de la trobada i en la superior per davall i prolongar-se 10 cm com a mínim.

- Ancoratge d'elements: els ancoratges no han de disposar-se en els aiguafons. Han de disposar-se elements de protecció prefabricats o realitzats *in situ*, que han de cobrir una banda de l'element ancorat d'una altura de 20 cm com a mínim per damunt de la teulada.

- Juntes de dilatació: en el cas de faldar continu de més de 25 m, o quan entre les juntes de l'edifici la distància sigui major de 15 m, s'estudiarà l'oportunitat de formar juntes de coberta, en funció del subtipus de teulada i de les condicions climàtiques del lloc.

- **Gestió de residus**

Els residus generats durant l'execució de la unitat d'obra seran tractats d'acord amb la *Part III: Gestió de residus de construcció o demolició en l'obra*.

- **Toleràncies admissibles**

Els materials o unitats d'obra que no s'ajusten al que s'especifica hauran de ser retirats o, en el seu cas, demolida o reparada la part d'obra afectada.

Motius per a la no acceptació:

- Xapa conformada:

Sentit de col·locació de les xapes contrari al que s'especifica.

Falta d'ajustament en la subjecció de les xapes.

Llistons no paral·lels a la línia de carener amb errors superiors a 1 cm/m, o més de 3 cm per a tota la longitud.

Volada del ràfec diferent del que s'especifica amb errors de 5 cm o no major de 35 cm.

Cavalcaments longitudinals de les xapes inferiors al que s'especifica amb errors superiors a 2 mm.

- Pissarra:

Clavat deficient de les peces.

Paral·lelisme entre les filades i la línia del ràfec amb errors superiors a ± 10 mm/m comprovada amb regla d'1 m i/o ± 50 mm/total.

Planitud de la capa d'algeps amb errors superiors a ± 3 mm mesurada amb regla d'1 m.

Col·locació de les pissarres amb cavalcaments laterals inferiors a 10 cm; falta de paral·lelisme de filades respecte a la línia de ràfec amb errors superiors a 10 mm/m o majors que 50 mm/total.

- Teula:

Pas d'aigua entre teules cobertores major de 5 cm o menor de 3 cm.

Paral·lelisme entre dues filades consecutives amb errors superiors a ± 20 mm (teula d'argila cuita) o ± 10 mm (teula de morter de ciment).

Paral·lelisme entre les filades i la línia del ràfec amb errors superiors a ± 100 mm.

Alineació entre dues teules consecutives amb errors superiors a ± 10 mm.

Alineació de la filada amb errors superiors a ± 20 mm (teula d'argila cuita) o ± 10 mm (teula de morter de ciment).

Cavalcament amb errors superiors a ± 5 mm.

- **Condicions d'acabament**

Per a donar una major homogeneïtat a la coberta en tots els elements singulars (cavallets, tremujals i aiguafons, ràfecs, remats laterals, trobades amb murs o altres elements sobreïxents, ventilació, etc.), s'utilitzaran preferentment peces especialment concebudes i fabricades per a aquest fi, o bé es detallaran solucions constructives de cavalcament i goteró, en el projecte, evitant unions rígides o l'ús de productes elàstics sense garantia de la necessària durabilitat.

Control d'execució, assaigs i proves

- **Control d'execució**

Punts d'observació:

- Formació de faldars:

Pendents.

Forjats inclinats: controlar com a estructura.

Fixació de ganxos de seguretat per al muntatge de la cobertura.

Taulers sobre barandats menuts: barandats menuts, controlar com a barandats. Taulers, independitzats dels barandats menuts. Ventilació de les cambres.

- Aïllant tèrmic:

Correcta col·locació de l'aïllant, segons especificacions de projecte. Continuïtat. Gruix.

- Careners, canalons i punts singulars:

Fixació i cavalcament de peces.

Material i seccions especificats en projecte.

Juntes per a dilatació.

Comprovació en trobades entre faldars i paraments.

- Canalons:

Longitud de tram entre baixants menor o igual que 10 m. Distància entre abraçadores de fixació. Unió a baixants.

- Impermeabilització, en el seu cas: controlar com a coberta plana.

- Base de la cobertura:

Col·locació correcta, en el seu cas, de llistons o perfils per a fixació de peces.

Comprovació de la planitud amb regla de 2 m.

- Peces de cobertura:

Pendent mínim, segons el CTE DB HS 1, taula 2.10, en funció del tipus de teulada, quan no hi hagi capa d'impermeabilització.

Teules corbes:

Replantejament previ de línies de màxim i mínim pendent. Pas entre cobertors. Rebut de les teules. Carener i tremujals: disposició i massissat de les teules, cavalcaments de 10 cm. Ràfec: volada, recalçament i massissat de les teules.

Altres teules:

Replantejament previ dels pendents. Fixació segons instruccions del fabricant per al tipus i model. Careners, tremujals i remats laterals: peces especials.

- **Assaigs i proves**

La prova de servei consistirà en un reg continu de la coberta. En determinats casos, el reg es farà sobre els elements singulars de la unitat d'inspecció i sobre altres de major risc, segons el parer de la direcció facultativa de l'obra.

Les superfícies de la unitat d'inspecció i/o els punts singulars es provaran mitjançant reg continu. S'empraran per a tal fi els dispositius idonis de reg, amb els quals es ruixarà homogèniament i ininterrompudament la coberta amb aigua durant el temps que hagi de durar la prova, i almenys 8 hores. La intensitat de reg mínima serà 0,25 l/m^{2}min. El reg ha d'actuar directament i simultàniament sobre totes les superfícies de la unitat d'inspecció objecte de la prova.

Conservació i manteniment

Si quan s'hagin fet els treballs es donen condicions climatològiques adverses (pluja, neu o velocitat del vent superior a 50 km/h), es revisaran i s'asseguraran les parts realitzades.

No es rebran sobre la cobertura elements que la perforin o en dificultin el desaigüe, com antenes i mastelers, que hauran d'anar subjectes a paraments.

Prescripcions sobre verificacions a l'edifici acabat

Verificacions i proves de servei per a comprovar les prestacions finals de l'edifici

En el cas que es facin mesuraments *in situ* per a comprovar les exigències d'aïllament acústic a soroll aeri, es faran per laboratoris d'acord amb el que s'estableix en UNE-EN ISO 16283-1:2015+A1:2018 i UNE-EN ISO 16283-3:2016 per a soroll aeri. La valoració global de resultats dels mesuraments d'aïllament es farà d'acord amb les definicions de diferència de nivells estandarditzada per a cada tipus de soroll segons el que s'estableix en l'annex H del DB HR.

Per al compliment de les exigències del DB HR s'admeten toleràncies entre els valors obtinguts per mesuraments *in situ* i els valors límit establits en l'apartat 2.1 del DB HR, de 3 dBA per a aïllament a soroll aeri.

En l'obra acabada, bé sobre l'edifici en el seu conjunt, o bé sobre les diferents parts i les seves instal·lacions, parcialment o totalment acabades, han de fer-se, a més de les que puguin establir-s'hi amb caràcter voluntari, les comprovacions i proves de servei previstes en el projecte o ordenades per la direcció facultativa i les exigides per la legislació aplicable.

3.2. Cobertes planes

Descripció

Descripció

De tipus de cobertes planes, en podem trobar:

- Coberta transitable no ventilada, convencional o invertida segons la disposició dels seus components. El pendent estarà comprès entre l'1% i el 15%, segons l'ús al qual estigui destinada, trànsit per als vianants o trànsit de vehicles.

- Coberta enjardinada, la protecció pesada de la qual està formada per una capa de terra de plantació i la pròpia vegetació, i no és ventilada.

- Coberta no transitable no ventilada, convencional o invertida, segons la disposició dels seus components, amb protecció de grava o de làmina autoprotegida. El pendent estarà comprès entre l'1% i el 5%.

- Coberta transitable, ventilada i amb paviment fix. El pendent estarà comprès entre l'1% i el 3%, i es recomana el 3% en cobertes destinades al trànsit per als vianants.

Criteris de mesurament i valoració d'unitats

- Metre quadrat de coberta, totalment acabada, mesurada en projecció horitzontal, incloent-hi sistema de formació de pendents, barrera contra el vapor, aïllant tèrmic, capes separadores, capes d'impermeabilització, capa de protecció i punts singulars (evacuació d'aigües, juntes de dilatació), incloent-hi els cavalcaments, part proporcional de minvaments i neteja final. En coberta enjardinada també s'inclou capa drenant, producte antiarrels, terra de plantació i vegetació; no inclou sistema de reg.

Prescripcions sobre els productes

Característiques i recepció dels productes que s'incorporin a les unitats d'obra

La recepció dels productes, equips i sistemes es realitzarà tal com es desenvolupa en la *Part II: Condicions de recepció de productes*. Aquest control comprèn el de la documentació dels subministraments (incloent-hi la corresponent al marcatge CE, quan sigui pertinent), el control mitjançant distintius de qualitat o avaluacions tècniques d'idoneïtat i el control mitjançant assaigs.

Segons CTE DB HE 1, apartat 5.1.2, es comprovarà que les propietats higrotèrmiques dels productes utilitzats en els tancaments es corresponen amb les especificades en projecte: conductivitat tèrmica λ, emissivitat $_{e}$,, factor de resistència a la difusió del vapor d'aigua μ, i, en el seu cas, densitat ρ i calor específica c_p, complint amb la transmitància tèrmica màxima exigida als tancaments que componen l'envoltant tèrmica.

Segons DB HR, apartat 4.1, en el plec de condicions del projecte han d'expressar-se les característiques acústiques dels productes utilitzats en els elements constructius de separació. Els productes que componen els elements constructius homogenis es caracteritzen per la massa per unitat de superfície kg/m².

Les cobertes han de disposar dels elements següents:

- Sistema de formació de pendents:

Podrà realitzar-se amb formigons alleugerits o formigons d'àrids lleugers amb capa de regularització de gruix comprès entre 2 i 3 cm. de morter de ciment, amb acabat remolinat; amb argila expandida estabilitzada superficialment amb lletada de ciment; amb morter de ciment (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 19.1).

En coberta transitable ventilada, el sistema de formació de pendents podrà realitzar-se a partir de barandats constituïts per peces prefabricades o rajoles (barandats de sostremort), superposats de plaques d'argila cuita encadellades o de rajoles buides.

Ha de tenir prou de cohesió i estabilitat, i una constitució adequada per a la recepció o fixació de la resta de components.

La superfície serà llisa, uniforme i sense irregularitats que puguin punxonar la làmina impermeabilitzant.

Es comprovarà el dosatge i densitat.

- Barrera contra el vapor, en el seu cas (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 4.1):

Poden establir-se'n de dos tipus:

- Les de baixes prestacions: film de polietilè.

- Les d'altes prestacions: làmines auxiliars o de betum modificat amb armadura d'alumini, làmina de PVC, làmina de EPDM. També poden emprar-se'n d'altres recomanades pel fabricant de la làmina impermeable.

El material de la barrera contra el vapor ha de ser el mateix que el de la capa d'impermeabilització o compatible amb aquesta.

- Aïllant tèrmic/Absorbent acústic (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 3):

Pot ser de llanes minerals com fibra de vidre i llana de roca, poliestirè expandit, poliestirè extrudit, poliuretà, perlita de cel·lulosa, suro aglomerat, etc. L'aïllant tèrmic ha de tenir prou de cohesió i una estabilitat per a proporcionar al sistema la solidesa necessària davant de sol·licitacions mecàniques. Les principals condicions que se li exigeixen són: estabilitat dimensional, resistència a les xafades, imputrescibilitat, baixa higroscopicitat i mínima absorció d'aigua en cas de ser col·locat en cobertes invertides.

S'utilitzaran materials amb una conductivitat tèrmica declarada menor que 0,06 W/mK a 10 °C i una resistència tèrmica declarada major que 0,25 m2K/W.

El seu gruix es determinarà segons les exigències del CTE DB HE 1.

Segons el CTE DB HR, els productes de rebliment de les cambres utilitzats per a aplicacions acústiques es caracteritzen per la resistivitat al flux de l'aire, r, en kPa·s/m². Es comprovarà que es correspon amb l'especificada en projecte.

- Capa d'impermeabilització (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 4):

La impermeabilització pot ser de làmines de betum modificat i bituminosos modificats; de poli (clorur de vinil) plastificat; d'etilè propilè dièn monòmer, etc.

Haurà de suportar temperatures extremes, no serà alterable per l'acció de microorganismes i prestarà la resistència al punxonament exigible.

- Capa separadora:

Hauran d'utilitzar-se quan hi hagi incompatibilitats entre l'aïllament i les làmines impermeabilitzants o alteracions dels primers quan s'instal·len els segons. Podran ser feltres de fibra de vidre o de polièster, polipropilè o films de polietilè.

Capa separadora antiadherent: pot ser de feltre de fibra de vidre, o de feltre orgànic saturat. Quan hi hagi risc d'un especial punxonament estàtic o dinàmic, aquesta haurà de ser també antipunxonant. Quan tingui funció antiadherent i antipunxant podrà ser de geotèxtil de polièster, de geotèxtil de polipropilè, etc.

Quan es busquin les dues funcions (dessolidarització i resistència a punxonament) s'utilitzaran feltres antipunxonants no permeables, o bé dues capes superposades, la superior de dessolidarització i la inferior antipunxonant (feltre de polièster o polipropilè tractat amb impregnació impermeable).

- Capa de protecció (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 8):

- Cobertes enjardinades:

Producte antiarrels: constituïts per quitrà d'hulla, derivats del quitrà com brea o productes químics amb efectes repel·lents de les arrels, inclòs en el sistema d'impermeabilització. En les cobertes enjardinades la impermeabilització ha de ser resistent a la perforació d'arrels perquè les capes

denominades *antiarrels* no ofereixin hermeticitat davant de les arrels, sinó que únicament dificultin a curt termini la perforació.

Capa drenant: grava i arena de riu. La grava estarà exempta de substàncies estranyes i arena de riu amb granulometria contínua, seca i neta i grandària màxima del gra 5 mm.

Complexos geosintètics o capes separadores en compliment amb la norma UNE EN 13252:2017.

Terra de plantació: mescla formada per parts iguals en volum de terra franca de jardí, humus, arena de riu, bruc i torba. S'hi poden addicionar per a reduir pes fins a un 10% d'alleugeridors com poliestirè expandit en boles o vermiculita. Ha de ser un mitjà idoni per a la plantació prevista i garantir la filtració correcta d'aigua de pluges a llarg termini.

- Cobertes amb protecció de grava:

La grava pot ser solta o aglomerada amb morter. Es podran utilitzar graves procedents de piconament. La capa de grava ha d'estar neta i no tenir substàncies estranyes, i la seva grandària, compresa entre 16 i 32 mm. En corredors i zones de treball, es col·locaran lloses mixtes prefabricades compostes per una capa superficial de morter, terratzo, àrida rentada o altres, amb extradossat de poliestirè extrudit.

- Cobertes sense capa de protecció: la làmina impermeable serà de qualitat a la intempèrie i aguantarà la succió del vent.

- Cobertes amb paviment fix:

Rajoles rebudes amb morter, capa de morter, pedra natural rebuda amb morter, formigó, llamborda sobre llit d'arena, morter filtrant, aglomerat asfàltic o altres materials de característiques anàlogues.

- Cobertes amb paviment flotant:

Peces recolzades sobre suports, rajoles soltes amb aïllant tèrmic incorporat o altres materials de característiques anàlogues. Pot realitzar-se amb rajoles autoportants sobre suports telescòpics concebuts i fabricats expressament per a aquest fi. Els suports disposaran d'una plataforma de suport que reparteixi la càrrega i sobrecàrrega sobre la làmina impermeable sense risc de punxonament.

- Cobertes amb capa de redolament:

Aglomerat asfàltic, capa de formigó, empedrat o altres materials de característiques anàlogues. El material que forma la capa ha de ser resistent a la intempèrie en funció de les condicions ambientals previstes.

- Sistema d'evacuació d'aigües: canalons, embornals, baixants, sobreeixidors, etc.

L'embornal o el canaló ha de ser una peça prefabricada, d'un material compatible amb el tipus d'impermeabilització que s'utilitzi i ha de disposar d'una ala de 10 cm d'amplària com a mínim en la vora superior. Han d'estar proveïts d'un element de protecció per a retenir els sòlids que puguin obturar el baixant.

- Altres elements: morters, rajoles, peces especials de remat, etc.

Durant l'emmagatzematge i transport dels diferents components, se n'evitarà la deformació per incidència dels agents atmosfèrics o d'esforços violents o colps, per a la qual cosa s'interposaran lones o sacs.

L'arreplega de cada tipus de material es formarà i explotarà de manera que se n'eviti la segregació i contaminació, i s'evitarà una exposició prolongada del material a la intempèrie formant les arreplegues sobre superfícies no contaminants i evitant les mescles de materials de diferents tipus.

Prescripcions quant a l'execució per unitats d'obra

Característiques tècniques de cada unitat d'obra

Segons el CTE DE HE 1, apartat 5.2.2, en el plec de condicions del projecte s'han de consignar els valors i característiques exigibles als tancaments i particions interiors, així com les seves condicions particulars d'execució.

Segons el DB HR, apartat 4.2, en el plec de condicions del projecte han d'expressar-se les característiques acústiques dels elements constructius obtingudes mitjançant assaigs en laboratori. Si aquestes s'han obtingut mitjançant mètodes de càlcul, els valors obtinguts i la justificació dels càlculs han d'incloure's en la memòria del projecte i consignar-se en el plec de condicions.

- **Condicions prèvies.**

El forjat garantirà l'estabilitat amb fletxa mínima, compatibilitat física amb els moviments del sistema i química amb els components de la coberta.

Els paraments verticals estaran acabats.

Els dos suports seran uniformes, estaran nets i no tindran cossos estranys.

· **Compatibilitat entre els productes, elements i sistemes constructius**

- Barrera contra el vapor:

El material de la barrera contra el vapor ha de ser el mateix que el de la capa d'impermeabilització o compatible amb aquesta.

- Incompatibilitats de les capes d'impermeabilització:

S'evitarà el contacte de les làmines impermeabilitzants bituminoses, de plàstic o de cautxú, amb petrolis, olis, greixos, dissolvents en general i especialment amb els seus dissolvents específics.

Quan el sistema de formació de pendents sigui l'element que serveix de suport a la capa d'impermeabilització, el material que el constitueix ha de ser compatible amb el material impermeabilitzant i amb la forma d'unió de l'impermeabilitzant a aquest.

No s'utilitzaran en la mateixa membrana d'impermeabilització materials a base de betums modificats i no modificats.

No s'utilitzarà en la mateixa làmina oxiasfalt amb làmines de betum plastòmer (APP) que no siguin específicament compatibles amb aquestes.

S'evitarà el contacte entre làmines de policlorur de vinil plastificat i betums asfàltics, llevat que el PVC estigui especialment formulat per a ser compatible amb l'asfalt.

S'evitarà el contacte entre làmines de policlorur de vinil plastificat, betums asfàltics i les escumes rígides de poliestirè o les escumes rígides de poliuretà.

Segons el CTE DB HS 1, apartat 2.4.2, l'embornal o el canaló ha de ser una peça prefabricada, d'un material compatible amb el tipus d'impermeabilització que s'utilitzi.

- Capa separadora:

Per a la funció de dessolidarització s'utilitzaran productes no permeables a la lletada de morters i formigons.

Segons el CTE DB HS 1, apartat 2.4.2, les cobertes han de disposar de capa separadora en les situacions següents: sota l'aïllant tèrmic, quan hagi d'evitar-se el contacte entre materials químicament incompatibles; sota la capa d'impermeabilització, quan hagi d'evitar-se el contacte entre materials químicament incompatibles o l'adherència entre la impermeabilització i l'element que serveix de suport en sistemes no adherits.

Quan l'aïllant tèrmic estigui en contacte amb la capa d'impermeabilització, els dos materials han de ser compatibles; en cas contrari, ha de disposar-se una capa separadora entre aquests.

Procés d'execució

- **Execució**

- En general:

Se suspendran els treballs quan hi hagi pluja, neu o la velocitat del vent sigui superior a 50 km/h. En aquest últim cas es retiraran els materials i eines que puguin desprendre-se'n. Si una vegada fets els treballs hi ha aquestes condicions, es revisaran i asseguraran les parts realitzades. Amb temperatures inferiors a 5 °C es comprovarà si poden dur-se a terme els treballs d'acord amb el material a aplicar-hi. Es protegiran els materials de coberta en la interrupció en els treballs. Els baixants es protegiran amb paragravetes per a impedir-ne l'obstrucció durant l'execució del sistema de pendents.

- Sistema de formació de pendents:

El pendent de la coberta s'ajustarà a la que s'estableix en projecte (CTE DB HS 1, apartat 2.4.2).

En el cas de cobertes amb paviment flotant, la inclinació de la formació de pendents quedarà condicionada a la capacitat de regulació dels suports de les rajoles (resistència i estabilitat); es rebaixarà al voltant dels embornals.

El gruix de la capa de formació de pendents estarà compresa entre 30 cm i 2 cm; en cas d'excedir el màxim, es recorrerà a una capa de difusió de vapor i a fumerals de ventilació. Aquest gruix es rebaixarà al voltant dels embornals.

En el cas de cobertes transitables ventilades, el gruix del sistema de formació de pendents serà com a mínim de 2 cm. La cambra d'aire permetrà la difusió del vapor d'aigua a través de les obertures a l'exterior, disposades de manera que es garanteixi la ventilació creuada. Per a tal fi se situaran les eixides d'aire 30 cm per damunt de les entrades, i es disposaran les unes i les altres enfrontades.

El sistema de formació de pendents quedarà interromput per les juntes estructurals de l'edifici i per les juntes de dilatació.

- Barrera contra el vapor:

En cas que es prevegi en projecte, la barrera de vapor es col·locarà immediatament damunt del sistema de formació de pendents, ascendirà pels laterals fins a aconseguir la cota de la làmina impermeabilitzant.

Quan s'empren làmines de baixes prestacions, no caldrà soldadura de cavalcaments entre peces ni amb la làmina impermeable. Si s'empren làmines d'altes prestacions, caldrà soldadura entre peces i amb la làmina impermeable.

Segons el CTE DB HS 1, apartat 5.1.4.2, la barrera contra el vapor ha d'estendre's sota el fons i els laterals de la capa d'aïllant tèrmic.

S'aplicarà en unes condicions tèrmiques ambientals que es troben dins dels marges prescrits en les especificacions d'aplicació del fabricant.

- Capa separadora:

Haurà d'intercalar-se una capa separadora per a evitar el risc de punxonament de la làmina impermeable.

En cobertes invertides, quan s'utilitzi feltre de fibra de vidre o de polièster, es disposaran peces simplement encavalcades sobre la làmina impermeabilitzant.

Quan s'empri feltre de polièster o polipropilè per a la funció antiadherent i antipunxonant, aquest anirà tractat amb impregnació impermeable.

En el cas en què s'empri la capa separadora per a ventilació, aquesta quedarà oberta a l'exterior en el perímetre de la coberta, de tal manera que s'asseguri la ventilació creuada (amb obertures en el plafó o per interrupció del mateix paviment fix i de la capa de ventilació).

- Aïllant tèrmic/Absorbent acústic:

Es col·locarà de manera contínua i estable, segons el CTE DB HS 1, apartat 5.1.4.3.

- Capa d'impermeabilització:

Abans de rebre la capa d'impermeabilització, el suport complirà les condicions següents: estabilitat dimensional, compatibilitat amb els elements que s'hi col·locaran damunt, superfície neta i mancada de partícules soltes, llisa i de formes suaus, pendent adequat i humitat limitada (sec en superfície i massa). Els paraments als quals ha d'entregar-se la impermeabilització han de preparar-se amb esquerdejat mestrejat i remolinat per a assegurar l'adherència i estanquitat de la junta.

Segons el CTE DB HS 1, apartat 5.1.4.4, les làmines es col·locaran en unes condicions tèrmiques ambientals que es troben dins dels marges prescrits en les especificacions d'aplicació del fabricant.

S'interromprà l'execució de la capa d'impermeabilització en cobertes banyades o amb vent fort.

La impermeabilització es col·locarà en direcció perpendicular a la línia de màxim pendent. Les diferents capes d'impermeabilització es col·locaran en la mateixa direcció i a tapajuntes. Els cavalcaments quedaran a favor del corrent d'aigua i no quedaran alineats amb els de les fileres contigües.

Quan la impermeabilització sigui de betums modificats i el pendent sigui major de 15%, s'utilitzaran sistemes fixats mecànicament. Si el pendent està comprès entre el 5 i el 15%, s'usaran sistemes adherits, sistemes fixats mecànicament o fins i tot no adherits si van posteriorment arenats.

Si es vol independitzar l'impermeabilitzant de l'element que li serveix de suport, s'usaran sistemes no adherits. Quan s'usin sistemes no adherits s'emprarà una capa de protecció pesada.

Quan la impermeabilització sigui amb policlorur de vinil plastificat, o qualsevol producte impermeable sintètic, si la coberta no té protecció, s'usaran sistemes adherits o fixats mecànicament.

Es reforçarà la impermeabilització sempre que es trenqui la continuïtat del recobriment. S'evitaran bosses d'aire en les làmines adherides.

La capa d'impermeabilització quedarà dessolidaritzada del suport i de la capa de protecció, només en el perímetre i en els punts singulars.

L'emprimació ha de ser del mateix material que la làmina impermeabilitzant.

- Capa de protecció:

- Cobertes enjardinades:

Producte antiarrels: se'n col·locarà que arribi fins a la part superior de la capa de terra.

Capa drenant: la grava tindrà una grossària mínima de 5 cm, servirà com a primera base de la capa filtrant; aquesta serà a base d'arena de riu, tindrà una grossària mínima de 3 cm i s'estendrà uniformement sobre la capa de grava. Les instal·lacions que hagin de discórrer pel terrat (línies fixes de subministrament d'aigua per a reg, etc.) hauran d'estendre's preferentment per les zones perimetrals, evitant el seu pas pels faldars. En els regs per aspersió les conduccions fins als ruixadors s'estendran per la capa drenant. Pot ser substituïda per un geosintètic en compliment amb la norma UNE EN 13252:2017.

Terra de plantació: la profunditat de terra vegetal estarà compresa entre 20 i 50 cm. Les espècies vegetals que necessiten una major profunditat se situaran en zones de superfície aproximadament igual a l'ocupada per la projecció de la seva copa i pròximes als eixos dels suports de l'estructura. Es triaran preferentment espècies de creixement lent i amb portaments que no superen els 6 m. Els camins per als vianants disposats en les superfícies enjardinades poden realitzar-se amb arena en una profunditat igual a la de la terra vegetal, i se separarà d'aquesta per elements com murets de pedra rajola o lloses de pissarra.

- Cobertes amb protecció de grava:

La capa de grava serà en qualsevol punt de la coberta d'un gruix que garanteixi la protecció permanent del sistema d'impermeabilització davant de la insolació i altres agents climàtics i ambientals. El gruix no podrà ser menor de 5 cm i estarà en funció del tipus de coberta i l'altura de l'edifici, tenint en compte que les cantonades aniran més arenades que les zones de vora i aquestes més que la zona

central. Quan la làmina vagi fixada en el seu perímetre i en les seves zones centrals de ventilacions, ampits, racons, etc., es podrà admetre que l'arenat perimetral sigui igual que el central. Pel que fa a les condicions com a llast, pes de la grava i, en conseqüència, el seu gruix, estaran en funció de la forma de la coberta i de les instal·lacions que s'hi situen. Es disposaran corredors i zones de treball que permetin el trànsit sense alteracions del sistema.

- Cobertes amb paviment fix:

S'establiran les juntes de dilatació necessàries per a prevenir les tensions d'origen tèrmic. Segons el

CTE DB HS 1, apartat 2.4.4.1.1, les juntes hauran de disposar-se coincidint amb les juntes de la coberta; en el perímetre exterior i interior de la coberta i en les trobades amb paraments verticals i elements passants; en quadrícula, situades a 5 m com a màxim en cobertes no ventilades, i a 7,5 m com a màxim en cobertes ventilades, de manera que les dimensions dels panys entre les juntes guarden com a màxim la relació 1:1,5.

Les peces aniran col·locades sobre solera de 2,5 cm, com a mínim, estesa sobre la capa separadora. Per a fer les juntes entre peces s'emprarà material d'unió, evitant la col·locació a os.

- Cobertes amb paviment flotant:

Segons el CTE DB HS 1, apartat 2.4.3.5.3, les peces recolzades sobre suports en paviment flotant hauran de disposar-se horitzontalment. Les peces o rajoles hauran de col·locar-se amb junta oberta.

Les rajoles permetran, mitjançant una estructura porosa o per les juntes obertes, el flux d'aigua de pluja cap al plànol inclinat d'escolament, de manera que no es produeixin entollaments. Entre el sòcol de protecció de la làmina en els plafons perimetrals o altres paraments verticals i les rajoles es deixarà un buit d'almenys 15 mm.

- Cobertes amb capa de trànsit:

Segons el CTE DB HS 1, apartat 2.4.3.5.4, quan l'aglomerat asfàltic s'aboqui en calent directament sobre la impermeabilització, el gruix mínim de la capa d'aglomerat haurà de ser 8 cm. Quan l'aglomerat asfàltic s'aboqui sobre una capa de morter disposada sobre la impermeabilització, haurà d'interposar-se una capa separadora per a evitar l'adherència de 4 cm de gruix com a màxim i armada de tal manera que se n'eviti la fissuració.

Les solucions amb impermeabilització líquida estaran d'acord amb ETAG 033.

- Sistema d'evacuació d'aigües:

Els embornals se situaran preferentment centrats entre els vessants o faldars per a evitar pendents excessius; en tot cas, separats almenys 50 cm dels elements sobreïxents i 1 m dels racons o cantonades.

La trobada entre la làmina impermeabilitzant i el baixant es resoldrà amb peça especialment concebuda i fabricada per a aquest ús, i compatible amb el tipus d'impermeabilització de què es tracti. Els embornals estaran dotats d'un dispositiu de retenció dels sòlids i tindran elements que sobreïxin del nivell de la capa de formació de pendents a fi de minorar el risc d'obturació.

Segons el CTE DB HS 1, apartat 2.4.4.1.4, l'element que serveix de suport de la impermeabilització haurà de rebaixar-se al voltant dels embornals o en tot el perímetre dels canalons. La impermeabilització haurà de prolongar-se 10 cm com a mínim per damunt de les ales de l'embornal. La unió de l'impermeabilitzant amb l'embornal o el canaló haurà de ser estanca. La vora superior de l'embornal haurà de quedar per davall del nivell d'escolament de la coberta. Quan l'embornal es disposi en un parament vertical, haurà de tenir secció rectangular. Quan es disposi un canaló la seva vora superior haurà de quedar per sota del nivell d'escolament de la coberta i ha d'estar fixat a l'element que serveix de suport.

Es realitzaran pous de registre per a facilitar la neteja i manteniment dels desaigües.

- Elements singulars de la coberta.

- Accessos i obertures:

Segons el CTE DB HS 1, apartat 2.4.4.1.9, els que estiguin situats en un parament vertical hauran de fer-se d'una de les formes següents:

Disposant un desnivell de 20 cm d'altura com a mínim per damunt de la protecció de la coberta, protegit amb un impermeabilitzant que ho cobreixi i ascendeixi pels laterals del buit fins a una altura de 15 cm com a mínim per damunt d'aquest desnivell.

Disposant-los reculats respecte del parament vertical 1 m com a mínim.

Els accessos i les obertures situats en el parament horitzontal de la coberta hauran de fer-se disposant al voltant del buit un ampit impermeabilitzat d'una altura de 20 cm com a mínim per damunt de la protecció de la coberta.

- Juntes de dilatació:

Segons el CTE DB HS 1, apartat 2.4.4.1.1, les juntes hauran d'afectar les diferents capes de la coberta a partir de l'element que serveix de suport resistent. Les vores de les juntes hauran de ser romes, amb un angle de 45° i l'amplària de la junta serà major que 3 cm.

La distància entre les juntes de coberta haurà de ser com a màxim 15 m.

La disposició i l'ample de les juntes estarà en funció de la zona climàtica; l'ample serà major de 15 mm.

La junta s'establirà també al voltant dels elements sobreïxents.

Les juntes de dilatació del paviment se segellaran amb un màstic plàstic no contaminant, i abans s'haurà netejat o escatat si calgués dels cantells de les rajoles.

En les juntes haurà de col·locar-se un segellant disposat sobre un reble introduït en l'interior. El segellament haurà de quedar enrasat amb la superfície de la capa de protecció de la coberta.

- Trobada de la coberta amb un parament vertical i punts singulars emergents:

Segons el CTE DB HS 1, apartat 2.4.4.1.2, la impermeabilització haurà de prolongar-se pel parament vertical fins a una altura de 20 cm com a mínim per damunt de la protecció de la coberta. La trobada ha de realitzar-se arredonint-se o axamfranant-se en el cas de làmines de betum modificat, líquids i morters. Per a impermeabilitzacions sintètiques tipus PVC, TPO o EPDM no resulta necessari. Els elements passants hauran de separar-se 50 cm com a mínim de les trobades amb els paraments verticals i dels elements que sobreïxin de la coberta.

Perquè l'aigua de les precipitacions no es filtri per la rematada superior de la impermeabilització ha de realitzar-se d'alguna de les maneres següents:

Mitjançant regata de 3 x 3 cm com a mínim, en la qual ha de rebre's la impermeabilització amb morter al biaix.

Mitjançant una reculada amb una profunditat major que 5 cm, l'altura del qual, per damunt de la protecció de la coberta, sigui major que 20 cm.

Mitjançant un perfil metàl·lic inoxidable proveït d'una pestanya almenys en la seva part superior per al segellament.

Quan es tracti de cobertes transitables, a més del que s'ha dit anteriorment, la làmina quedarà protegida de la intempèrie en el seu lliurament als paraments o punts singulars (amb banda de terminació autoprotegida), i del trànsit per un sòcol.

- Trobada de la coberta amb la vora lateral:

Segons el CTE DB HS 1, apartat 2.4.4.1.3, haurà de realitzar-se prolongant la impermeabilització 5 cm com a mínim sobre el front del ràfec o el parament o disposant un perfil angular amb l'ala horitzontal, que ha de tenir una amplària major que 10 cm.

- Sobreeixidors:

Segons el CTE DB HS 1, apartat 2.4.4.1.5, en les cobertes planes que tinguin un parament vertical que les delimiti en tot el perímetre, es disposaran sobreeixidors quan hi hagi un sol baixant en la coberta, quan es prevegi que, si s'obtura un baixant, l'aigua acumulada no pugui evacuar per altres baixants o quan l'obturació d'un baixant pugui produir una càrrega en la coberta que en comprometi l'estabilitat.

El sobreeixidor haurà de disposar-se a una altura intermèdia entre el punt més baix i el més alt del lliurament de la impermeabilització al parament vertical. El sobreeixidor ha de sobreeixir 5 cm com a mínim de la cara exterior del parament vertical i disposar-se amb un pendent favorable a l'evacuació.

- Trobada de la coberta amb elements passants:

Segons el CTE DB HS 1, apartat 2.4.4.1.6, l'ancoratge d'elements haurà de realitzar-se d'una de les maneres següents:

Sobre un parament vertical per damunt del remat de la impermeabilització.

Sobre la part horitzontal de la coberta de manera anàloga a l'establida per a les trobades amb elements passants o sobre una bancada que s'hi recolzi.

- Racons i cantonades:

Segons el CTE DB HS 1, apartat 2.4.4.1.8, hauran de disposar-se elements de protecció prefabricats o realitzats *in situ* fins a una distància de 10 cm com a mínim des del vèrtex format pels dos plans que conformen el racó o la cantonada i el pla de coberta.

- **Gestió de residus**

Els residus generats durant l'execució de la unitat d'obra seran tractats segons la *Part III: Gestió de residus de construcció o demolició en l'obra*.

Control d'execució, assaigs i proves

- **Control d'execució**

Punts d'observació:

- Sistema de formació de pendents: adequació a projecte.

Juntes de dilatació: respecten les de l'edifici.

Juntes de coberta: distanciades menys de 15 m.

Preparació de la trobada de la impermeabilització amb parament vertical, segons projecte (regata, reculada, etc.), amb el mateix tractament que el faldó.

Suport de la capa d'impermeabilització i la seva preparació.

Col·locació de cassoletes i preparació de juntes de dilatació.

- Barrera de vapor, en el seu cas: continuïtat.

- Aïllant tèrmic:

Col·locació correcta de l'aïllant, segons especificacions del projecte. Gruix. Continuïtat.

- Ventilació de la cambra, en el seu cas.

- Impermeabilització:

Replantejament, segons el nombre de capes i la forma de col·locació de les làmines.

Elements singulars: cavalcaments i lliuraments de la làmina impermeabilitzant.

- Protecció de grava:

Gruix de la capa. Tipus de grava. Exempta de fins. Grandària entre 16 i 32 mm.

- Protecció de rajoles:

Rajoles rebudes amb morter, comprovació de la humitat del suport i de la rajola i dosatge del morter.

Rajoles ceràmiques rebudes amb adhesius, comprovació que el suport i la rajola estiguin secs i que l'adhesiu sigui idoni.

Amplària de juntes entre rajoles segons material d'unió. Rebaves. Anivellament. Planitud amb regla de 2 m. Rejuntada. Junta perimetral.

- **Assaigs i proves**

La prova de servei per a comprovar la seva estanquitat consistirà en una inundació de la coberta fins a aconseguir, almenys, un nivell de dos centímetres per damunt de qualsevol punt de la seva superfície en la unitat d'inspecció a provar.

Quan la unitat d'inspecció a provar no és completament inundable, però sí en més d'un 80% de la superfície, s'utilitzarà el reg com a complement. També serà aplicable quan la unitat d'inspecció inclogui punts singulars no submergits durant les proves efectuades mitjançant inundació parcial o completa. L'àrea no submergida de la coberta i/o els punts singulars no submergits es provaran mitjançant reg continu.

Conservació i manteniment

Quant la coberta estigui acabada, no es rebran sobre aquesta elements que la perforen o en dificulten el desaigüe, com antenes i mastelers, que hauran d'anar subjectes a paraments.

Prescripcions sobre verificacions a l'edifici acabat

Verificacions i proves de servei per a comprovar les prestacions finals de l'edifici

En el cas que es feren mesuraments *in situ* per a comprovar les exigències d'aïllament acústic a soroll aeri, es realitzaran per laboratoris i segons el que s'estableix en les UNE-EN ISO 16283-1:2015 i UNE-EN ISO 16283-3:2016 per a soroll aeri. La valoració global de resultats dels mesuraments d'aïllament es farà segons les definicions de diferència de nivells estandarditzada per a cada tipus de soroll segons el que s'estableix en l'annex H del DB HR.

Per al compliment de les exigències del DB HR s'admeten toleràncies entre els valors obtinguts per mesuraments *in situ* i els valors límit establits en l'apartat 2.1 del DB HR, de 3 dBA per a aïllament a soroll aeri.

En l'obra acabada, bé sobre l'edifici en el seu conjunt, o bé sobre les diferents parts i les instal·lacions, parcialment o totalment acabades, han de fer-se, a més de les que puguin establir-se amb caràcter voluntari, les comprovacions i proves de servei previstes en el projecte o ordenades per la direcció facultativa i les exigides per la legislació aplicable.

4. Façanes i particions

4.1. Buits

4.1.1. Fusteria

Descripció

Descripció

Portes: compostes de fulla/es plegables, abatible/s o corredissa/es. Podran ser metàl·liques (fetes amb perfils d'acer laminats en calent, conformats en fred, acer inoxidable o alumini anoditzat o lacat), de fusta, de plàstic (PVC) o de vidre temprat.

Finestres: compostes de fulla/es fixa/es, abatible/s, corredissa/es, plegables, oscil·lobatent/s o pivotant/s, Podran ser metàl·liques (fetes amb perfils d'acer laminats en calent, conformats en fred, acer inoxidable o alumini anoditzat o lacat), de fusta o de material plàstic (PVC).

En general: aniran rebudes amb cèrcol sobre el tancament o a vegades fixades sobre precèrcol. Inclouran tots els filets, patilles de fixació, caragols, rivets de goma, accessoris, així com els ferratges de tancament i de penjar necessaris.

Criteris de mesurament i valoració d'unitats

Metre quadrat de fusteria o superfície del buit a tancar, totalment acabada, incloent-hi ferratges de tancament i de penjar, i accessoris necessaris; així com col·locació, segellament, pintura, lacatge o vernís en cas de fusteria de fusta, protecció durant les obres i neteja final. No s'inclouen persianes o tendals, ni envidraments.

Prescripcions sobre els productes

Característiques i recepció dels productes que s'incorporin a les unitats d'obra

La recepció dels productes, equips i sistemes es farà tal com es desenvolupa en la *Part II: Condicions de recepció dels productes*. Aquest control comprèn el de la documentació dels subministraments (incloent-hi la corresponent al marcatge CE, quan sigui pertinent), el control mitjançant distintius de qualitat o avaluacions tècniques d'idoneïtat i el control mitjançant assaigs.

- Portes i finestres en general:

Finestres i portes per als vianants exteriors sense característiques de resistència al foc i/ o control de fum (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 7.1).

Portes industrials, comercials, de garatge i portes grans. Productes sense característiques de resistència al foc o control de fums (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 7.1).

Ferratges per a l'edificació. Dispositius d'emergència accionats per una manilla o un polsador per a eixides de socors (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 7.3).

Ferratges per a l'edificació. Dispositius antipànic per a eixides d'emergència activats per una barra horitzontal (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 7.3).

Ferratges per a l'edificació. Dispositius de tancament controlat de portes (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 7.3).

Ferratges per a l'edificació. Dispositius de retenció electromagnètica per a portes batents (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 7.3).

Ferratges per a l'edificació. Frontisses d'un sol eix. Requisits i mètodes d'assaig (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 7.3).

Ferratges per a edificació. Panys i pestells. Panys, pestells i tancadors mecànics. Requisits i mètodes d'assaig (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 7.3).

Airejadors. Podran ser dispositius de microventilació amb una permeabilitat a l'aire segons UNE-EN 12207:2017 en la posició d'obertura de classe 1.

Segons el CTE DB HE 1, apartat 5.1, els productes per a buits i claraboies es caracteritzen mitjançant els paràmetres següents:

Marcs: transmitància tèrmica $U_{H,m}$ (W/*m2K). Absortivitat α en funció del seu color.

Segons el CTE DB HE 1, apartat 5.1.3, es comprovarà que les propietats higrotèrmiques dels productes utilitzats en els tancaments es corresponen amb les especificades en projecte: la transmitància tèrmica U (W/ m^2K) i el factor solar $g_{\perp}$ per a la part semitransparent del buit i per la transmitància tèrmica U (W/ m^2K) i l'absortivitat α per als marcs de buits, (incloent-hi portes); i per la transmitància tèrmica lineal Ψ (W/mK) per als espaiadors, tot complint amb la transmitància tèrmica màxima exigida als tancaments que componen l'envoltant tèrmica.

Les fusteries dels buits (finestres i portes), es caracteritzen per la seva resistència a la permeabilitat a l'aire (capacitat de pas de l'aire, expressada en m^3/h, en funció de la diferència de pressions) o bé la seva

classe, segons el que s'estableix en la norma UNE-EN 12207:2017, mesura amb una sobrepressió de 100 Pa. La permeabilitat del buit s'obtindrà tenint en compte, en el seu cas, el calaix de la persiana. Segons la taula 3.1.3.a del CTE DB HE 1 tindrà uns valors inferiors o iguals als següents:

Per a les zones climàtiques d'hivern α, A i B: 27 m³/h m² (classe 2).

Per a les zones climàtiques d'hivern C, D i E: 9 m³/h m² (classe 3).

Segons el DB HR, apartat 4.2, les finestres i portes també es caracteritzen per la classe de finestra (classe 1, classe 2, classe 3, classe 4) segons la norma UNE-EN 12207:2017.

Precèrcol: podrà ser de perfil tubular conformat en fred d'acer galvanitzat, o de fusta.

Accessoris per al muntatge dels perfils: escaires, caragols, patilles de fixació, etc.; rivets de goma, raspalls, a més de tots els accessoris i ferratges necessaris (de material inoxidable). Juntes perimetrals. Raspalls en cas de corredisses.

- Portes i finestres de fusta:

Taulers derivats de la fusta per a utilització en la construcció (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 19.7).

Juntes d'estanquitat (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 9).

Filets.

Perfils de fusta (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 1.5). Sense guerxaments, atacs de fongs o insectes, clevills ni abonyegadures. Eixos rectilinis. Classe de fusta. Defectes aparents. Geometria de les seccions. Cambra de descompressió. Orificis per a desaigüe. Dimensions i característiques dels nucs i els defectes aparents dels perfils. La fusta utilitzada en els perfils serà de pes específic no inferior a 450 kg/m³ i un contingut d'humitat no major del 15% ni menor del 12% i no major del 10% quan sigui massissa. Anirà protegida exteriorment amb pintura, lacatge o vernís.

- Portes i finestres d'acer:

Perfils d'acer laminat en calent o conformat en fred (protegits amb emprimació anticorrosiva de 15 micres de grossària o galvanització) o d'acer inoxidable (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 1.1, 19.5): toleràncies dimensionals, sense guerxaments, clevills ni deformacions, eixos rectilinis, unions de perfils soldats en tota la seva longitud. Dimensions adequades de la cambra que recull l'aigua de condensació, i orifici de desaigüe.

Perfils de xapa per a marc: gruix de la xapa de perfils o 0,8 mm, inèrcia dels perfils.

Filets de xapa. Gruix de la xapa de filets o 0,5 mm.

Ferratges ajustats al sistema de perfils.

- Portes i finestres d'alumini (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 19.6)

Perfils de marc: inèrcia dels perfils, els angles de les juntes estaran soldats o vulcanitzats, dimensions adequades de la cambra o canals que arrepleguen l'aigua de condensació, orificis de desaigüe (3 per metre), grossària mínima de paret dels perfils 1,5 mm color uniforme, sense guerxaments, fissures, ni deformacions, eixos rectilinis.

Xapa d'escopidor: gruix mínim 0,5 mm.

Filets: gruix mínim 1 mm.

Juntes perimetrals.

Raspalls en cas de corredisses.

Protecció orgànica: fos de pols de polièster: gruix .

Protecció anòdica: grossària de 15 micres en exposició normal i bona neteja; grossària de 20 micres, en interiors amb fregament; gruix de 25 micres en atmosferes marina o industrial.

Ajustament de ferratges al sistema de perfils. No interrompran les juntes perimetrals.

- Portes i finestres de materials plàstics:

Perfils per a marcs. Perfils de PVC. Grossària mínima de paret en els perfils 18 mm i pes específic

1,40 gr/cm Mòdul d'elasticitat. Coeficient de dilatació. Inèrcia dels perfils. Unions de perfils soldats. Dimensions adequades de la cambra que recull l'aigua de condensació. Orificis de desaigüe. Color uniforme. Sense guerxaments, fissures, ni deformacions. Eixos rectilinis.

Rivets perimetrals.

Filets. Grossària 1 mm.

Ferratges especials per a aquest material.

Massilles per al segellament perimetral: massilles elàstiques permanents i no rígides.

- Portes de vidre:

Vidre de silicat sodocàlcic de seguretat temprat tèrmicament (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 7.4).

Vidre borosilicatat de seguretat temprat tèrmicament (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 7.4).

Vidre de seguretat de silicat sodocàlcic temprat en calent (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 7.4).

L'emmagatzematge en obra dels productes serà en un lloc protegit de pluges i focus humits, en zones allunyades de possibles impactes. No estaran en contacte amb el terreny.

Prescripcions quant a l'execució per unitats d'obra

Característiques tècniques de cada unitat d'obra

Segons el CTE DE HE 1, apartat 5.2.2, en el plec de condicions del projecte s'han de consignar els valors i característiques exigibles als tancaments i particions interiors, així com les condicions particulars d'execució.

Segons el DB HR, apartat 4.2, en el plec de condicions del projecte han d'expressar-se les característiques acústiques dels elements constructius obtingudes mitjançant assaigs en laboratori. Si aquestes s'han obtingut mitjançant mètodes de càlcul, els valors obtinguts i la justificació dels càlculs han d'incloure's en la memòria del projecte i consignar-se en el plec de condicions.

- **Condicions prèvies: suport**

La fàbrica que rebi la fusteria de la porta o finestra estarà acabada, a falta de revestiments. El cèrcol estarà col·locat i aplomat.

- **Compatibilitat entre els productes, elements i sistemes constructius**

Per a prevenir el fenomen electroquímic de la corrosió galvànica entre metalls amb potencial diferent, s'adoptaran les mesures següents:

Evitar el contacte entre dos metalls d'activitat diferent. En cas de no poder evitar el contacte, s'hauran de seleccionar metalls pròxims en la sèrie galvànica.

Aïllar elèctricament els metalls amb potencial diferent.

Evitar l'accés d'aigua i oxigen a la zona d'unió dels dos metalls.

Portes i finestres d'acer: l'acer sense protecció no entrarà en contacte amb l'algeps.

Portes i finestres d'aliatges lleugers: s'evitarà el contacte directe amb el ciment o la calç, mitjançant precèrcol de fusta, o altres proteccions. S'evitarà formar ponts galvànics per la unió de diferents materials (suports formats per panells lleugers, imports de murs cortina, etc.).

Segons el CTE DB SE A, apartat. 3. Durabilitat. Ha de prevenir-se la corrosió de l'acer evitant el contacte directe amb l'alumini de les fusteries de tancament, murs cortina, etc.

S'haurà de tenir una precaució especial en la possible formació de ponts galvànics per la unió de diferents materials (suports formats per panells lleugers, muntants de murs cortina, etc.).

Procés d'execució

- **Execució**

En general:

Es comprovarà el replantejament i dimensions del buit, o en el seu cas per al precèrcol.

Abans de la col·locació es comprovarà que la fusteria conserva la protecció, es troba en estat correcte i no li falta cap dels seus components (rivets, etc.). Es repassarà la fusteria en general: ajustament de ferratges, anivellament de fulles, etc. La cambra o canals que recullen l'aigua de condensació tindran les dimensions adequades; comptarà almenys amb 3 orificis de desaigüe per cada metre.

Es faran els ajustos necessaris per a mantenir les toleràncies del producte.

Es fixarà la fusteria al precèrcol o a la fàbrica. Es comprovarà que els mecanismes de tancament i maniobra són de funcionament suau i continu. Els ferratges no interrompran les juntes perimetrals dels perfils.

Les unions entre perfils es realitzaran de la següent manera:

Portes i finestres de material plàstic: al biaix, mitjançant soldadura tèrmica, a una temperatura de 180 °C, i quedaran units en tot el seu perímetre de contacte.

Portes i finestres de fusta: amb encaixos que n'asseguren la rigidesa, que quedaran encolats en tot el seu perímetre de contacte.

Portes i finestres d'acer: amb soldadura que n'asseguri la rigidesa, amb la qual cosa quedaran unides en tot el seu perímetre de contacte.

Portes i finestres d'aliatges lleugers: amb soldadura o vulcanitzat, o escaires interiors, units als perfils per caragols, reblons o encaix a pressió.

Segons el CTE DB HS 1, apartat. 2.3.3.6. Si el grau d'impermeabilitat exigit és 5, les fusteries es recularan del parament exterior de la façana, disposaran precèrcol i es col·locarà una barrera impermeable en els brancals entre la fulla principal i el precèrcol, o en el seu cas el cèrcol, prolongada 10 cm cap a l'interior del mur (Vegeu la figura 2.11). Se segellarà la junta entre el cèrcol i el mur amb cordó passant les juntes en el mur perquè quedi encaixat entre dues vores paral·leles, encara que, segons el HR, es recomana segellar totes les possibles folgances que puguin haver-hi entre el premarc i/o marc i el tancament cec de la façana, amb la qual cosa ha d'emplenar-se completament tota la folgança (gruix del tancament de façana), no sols superficialment. Si la fusteria està reculada del parament exterior, es col·locarà escopidor, trencaaigües en la llinda, etc. perquè l'aigua de pluja no arribi a la fusteria. L'escopidor tindrà un pendent cap a l'exterior de 10º mínim, serà impermeable o col·locar-se sobre barrera impermeable, i tindrà escopidor en la cara inferior del sortint segons la figura 2.12. La junta de les peces amb goteró tindrà la seva mateixa forma perquè no sigui un pont cap a la façana.

- **Gestió de residus**

Els residus generats durant l'execució de la unitat d'obra seran tractats segons la *Part III: Gestió de residus de construcció o demolició en l'obra*.

- **Toleràncies admissibles**

Segons el CTE DB SUA 2, apartat 1.4, les grans superfícies envidrades que es puguin confondre amb portes o obertures (cosa que exclou l'interior d'habitatges) portaran, en tot el llarg, senyalització visualment contrastada a una altura inferior entre 0,85 m i 1,1 m i a una altura superior entre 1,5 m i 1,7 m. Aquesta senyalització no és necessària quan hi hagi muntants separats una distància de 0,60 m, com a màxim, o si la superfície envidrada compta almenys amb un travesser situat a l'altura inferior esmentada adés.

- **Condicions d'acabament**

En general, la fusteria quedarà aplomada. Es netejarà per a rebre l'envidrament, si n'hi hagués. Una vegada col·locada, se segellaran les juntes fusteria-façana en tot el seu perímetre exterior. La junta serà contínua i uniforme, i el segellament s'aplicarà sobre superfícies netes i seques. Així s'assegura l'estanquitat a l'aire i a l'aigua.

Portes i finestres d'aliatges lleugers, de material plàstic: es retirarà la protecció després de revestir la fàbrica.

Segons el CTE DB SE M, apartat 3.2, les portes i finestres de fusta es protegiran contra els danys que puguin causar agents biòtics i abiòtics.

Control d'execució, assaigs i proves

- **Control d'execució**

- Fusteria exterior.

Punts d'observació:

Els materials que no s'ajusten a l'especificat es retiraran o, en el seu cas, demolida o reparada la part d'obra afectada.

Portes i finestres de fusta: afonament màxim fora de la vertical: 6 mm per m en portes i 4 mm per m en finestres.

Portes i finestres de material plàstic: estabilitat dimensional longitudinal de la fusteria inferior a més menys el 5%.

Portes de vidre: grossàries dels vidres.

Preparació del buit: replantejament. Dimensions. Es fixen les toleràncies en límits absorbibles per la junta. Si hi ha precèrcol, falta de guerxaments o desquadraments produïts per l'obra. Làmina impermeabilitzant entre ampit i escopidor. En portes balconeres, disposició de làmina impermeabilitzant. Buidatges laterals en murs per a l'ancoratge, en el seu cas.

Fixació de la finestra: comprovació i fixació del cèrcol. Fixacions laterals. Encast adequat. Fixació a la caixa de persiana o llinda. Fixació a l'ampit.

Segellament: en finestres de fusta: recepció dels cèrcols amb argamassa o morter de ciment. Segellat amb massilla. En finestres metàl·liques: fixació al mur. En finestres d'alumini: evitar el contacte directe amb el ciment o la calç mitjançant precèrcol de fusta, o si no hi ha precèrcol, mitjançant pintura de protecció (bituminosa). En finestres de material plàstic: fixació amb sistema d'ancoratge elàstic. Junta perimetral entre marc i obra ò 5 mm. Segellament perimetral amb massilles elàstiques permanents (no rígida). En qualsevol cas, les folgances i fissures entre el tancament de façana i els marcs i/o premarcs es rebleixen totalment (es rebleix l'ample del premarc).

Segons CTE DB SUA 1. Els envidraments exteriors compleixen el que s'especifica per a facilitar la seva neteja des de l'interior o des de l'exterior.

Segons CTE DB SI 3 punt 6. Les portes previstes com a eixida de planta o d'edifici i les previstes per a l'evacuació de > 50 persones compleixen el que s'especifica.

Segons CTE DB HE 1. Està garantida la resistència a la permeabilitat a l'aire.

Segons CTE DB HR la fixació dels cèrcols de les fusteries que formen els buits ha de fer-se de tal manera que quedi garantida l'estanquitat a la permeabilitat de l'aire.

Comprovació final:

Segons CTE DB SUA 2, les grans superfícies envidrades que puguin confondre's amb portes o obertures (cosa que exclou l'interior dels habitatges), i portes de vidre sense tiradors o cèrcols, estan senyalitzades. Si hi ha una porta corredissa d'accionament manual, inclosos els seus mecanismes d'obertura i tancament, la distància fins a l'objecte fix més pròxim és, com a mínim, 20 cm.

Segons el CTE DB SI 3. Els casos següents compleixen el que s'estableix en el DB: les portes previstes com a sortida de planta o d'edifici i les previstes per a l'evacuació de més de 50 persones. Les portes giratòries, excepte quan siguin automàtiques i disposen d'un sistema que permeti l'abatiment de les seves fulles en el sentit de l'evacuació, davant una emergència o fins i tot en el cas que falli el subministrament elèctric.

- Fusteria interior:

Punts d'observació:

Els materials que no s'ajusten al que s'especifica es retiraran o, en el seu cas, demolida o reparada la part d'obra afectada.

Portes de fusta: afonament màxim fora de la vertical: 6 mm.

Comprovació projecte: segons el CTE DB SUA 2. Altura lliure de pas en zones de circulació, en zones d'ús restringit i en els llindars de les portes l'altura lliure; segons ORDRE PRE/446/2008, si correspon, amplària de pas, altura lliure i sentit d'obertura.

Replantejament: segons el CTE DB SUA 2. Recorregut de la fulla en portes situades en corredors d'amplària menor a 2,50 m. En portes de vaivé, percepció de persones a través de les parts transparents o translúcides.

En els casos següents es compleix el que s'estableix en el CTE DB SUA 2: vidres existents en les àrees amb el risc d'impacte. Parts vidriades de portes i tancaments de dutxes i banyeres. Superfícies envidrades que es puguin confondre amb portes o obertures (excepte l'interior dels habitatges). Portes de vidre que no disposen d'elements que permeten identificar-les. Portes corredisses d'accionament manual.

Les portes que disposen de bloqueig des de l'interior compleixen el que s'estableix en el CTE DB SUA 3.

En els casos següents es compleix el que s'estableix en el CTE DB SI 1: portes de comunicació de les zones de risc especial amb la resta de l'edifici. Portes dels vestíbuls d'independència.

Segons el CTE DB SI 3, dimensionat i condicions de portes i passos, portes d'eixida de recintes, portes situades en recorreguts d'evacuació i previstes com a eixida de planta o d'edifici.

Fixació i col·locació: folgança de fulla a cèrcol inferior o igual a 3mm. Folgança amb paviment. Nombre de golfos o frontisses.

Mecanismes de tancament: tipus segons especificacions de projecte. Col·locació. Disposició de condemna per l'interior (en el seu cas).

Acabats: lacat, envernissat, pintat.

- **Assaigs i proves**

- Fusteria exterior:

Prova de funcionament: funcionament de la fusteria.

Prova d'escolament en portes i finestres d'acer, aliatges lleugers i material plàstic: estanquitat a l'aigua. Conjuntament amb la prova d'escolament de façanes, en el drap més desfavorable.

UNE 85247:2011. Finestres i portes. Estanquitat a l'aigua. Assaig *in situ*.

UNE-EN ISO 16283-3:2016. Acústica. Mesurament *in situ* de l'aïllament acústic en els edificis i en els elements de construcció. Part 3: Aïllament a soroll de façana. (ISO 16283-3:2016).

- Fusteria interior:

Prova de funcionament: obertura i accionament de panys.

Conservació i manteniment

Fins al seu ús final, es protegirà de possibles colps, pluja i/o humitat en el lloc d'emmagatzematge. El lloc d'emmagatzematge no és un lloc de pas d'oficis que la pugui fer malbé.

Es desplaçaran a la zona d'execució just abans de ser instal·lades.

Es conservarà la protecció de la fusteria fins al revestiment de la fàbrica i la col·locació de l'envidrament.

No es donaran suport a pescants de subjecció de bastides, corrioles per a elevar càrregues, mecanismes per a neteja exterior o altres objectes que puguin fer-la malbé.

Prescripcions sobre verificacions a l'edifici acabat

Verificacions i proves de servei per a comprovar les prestacions finals de l'edifici

En el cas que es facin mesuraments *in situ* per a comprovar les exigències d'aïllament acústic a soroll aeri i de limitació del temps de reverberació, es faran per laboratoris i segons el que s'estableix en les UNE-EN ISO 16283-1:2015, UNE-EN ISO 16283-1:2015+A1:2018 i UNE-EN ISO 16283-3:2016 per a soroll aeri i en la UNE-EN ISO 3382-1:2010 i UNE-EN ISO 3382-2:2008+ERRATUM:2009 V2 per a temps de reverberació. La valoració global de resultats dels mesuraments d'aïllament es realitzarà segons les definicions de diferència de nivells estandarditzada per a cada tipus de soroll segons el que s'estableix en l'Annex H del DB HR.

Per al compliment de les exigències del DB HR s'admeten toleràncies entre els valors obtinguts per mesuraments *in situ* i els valors límit establits en l'apartat 2.1 del DB HR, de 3 dBA per a aïllament a soroll aeri, de 3 dB per a aïllament a soroll d'impacte i de 0,1 s per a temps de reverberació.

En el cas de façanes, quan es disposin com a obertures d'admissió d'aire, segons DB-HS 3, sistemes amb dispositiu de tancament, com ara airejadors o sistemes de microventilació, la verificació de l'exigència d'aïllament acústic davant de soroll exterior es farà amb aquests dispositius tancats.

4.1.2. Envidraments

Descripció

Descripció

Segons el CTE DB HE 1, apèndix A «Terminologia», els buits són qualsevol element transparent o semitransparent de l'envoltant de l'edifici. Això comprèn les finestres, lluernes i claraboies, així com les portes envidrades amb una superfície semitransparent superior al 50%. Aquests envidraments podran ser:

- Vidres senzills: una única fulla de vidre, sustentada a fusteria o fixada directament a l'estructura portant. Poden ser:

Monolítics:

Vidre temprat: compostos de vidre imprès sotmès a un tractament tèrmic, que els confereix resistència a esforços d'origen mecànic i tèrmic. Podran tenir després del temprat un lleuger matat a l'àcid o a l'arena.

Vidre imprès armat: de silicat sodocàlcic, pla, transparent, incolor o acolorit, amb malla d'acer incorporada, de cares impreses o llises.

Vidre polit armat: obtingut a partir del vidre imprès armat de silicat sodocàlcic, pla, transparent, incolor, de cares paral·leles i polides.

Vidre pla: de silicat sodocàlcic, pla, transparent, incolor o acolorit, obtingut per estiratge continu, cares polides al foc.

Vidre imprès: de silicat sodocàlcic, pla, transparent, que s'obté per bugada i laminació contínues.

Vidre borosilicatat: silicatat amb un percentatge d'òxid de bor que li confereix alt nivell de resistència al xoc tèrmic, hidrolític i als àcids.

Vidre de capa: vidre bàsic, especial, tractat o laminat, en la superfície del qual s'han dipositat una o diverses capes de materials inorgànics per a modificar-ne les propietats.

Laminats: compostos per dues o més fulles de vidre unides per làmines de butiral, sustentats amb perfil conformat a fusteria o fixats directament a l'estructura portant. Poden ser:

Vidre laminat: conjunt d'una fulla de vidre amb una o més fulles de vidre (bàsics, especials, de capa, tractats) i/ o fulles d'envidraments plàstics units per capes o materials que apeguen o separen les fulles i poden donar propietats de resistència a l'impacte, al foc, acústiques, etc.

Vidre laminat de seguretat: conjunt d'una fulla de vidre amb una o més fulles de vidre (bàsics, especials, de capa, tractats) i/ o fulles d'envidraments plàstics units per capes o materials que aporten resistència a l'impacte.

- Unitats de vidre aïllant: compostes per almenys dos vidres separats per una o dues cambres d'aire o gas deshidratat, sustentats amb perfil conformat i segellats perimetralment, es col·loquen en el galze del perfil del tancament envidrat, o fixats directament a l'estructura portant, de manera que s’aconsegueix aïllament tèrmic i acústic. Poden ser:

Unitats de vidre aïllant: poden estar compostes per dos vidres monolítics o un vidre monolític amb un vidre laminat o tots dos vidres laminats.

Unitats de vidre baix emissius: han d'estar compostes per un vidre baix emissiu, o més vidres baix emissius si es posseeixen dues cambres d'aire (triple envidrament).

- Vidres sintètics: compostos per planxes de policarbonat, metacrilat, etc., que amb diferents sistemes de fixació constitueixen tancaments verticals i horitzontals, i poden ser incolores, translúcides o opaques.

Criteris de mesurament i valoració d'unitats

Metre quadrat, mesurada la superfície envidrada totalment acabada, incloent-hi sistema de fixació, protecció i neteja final.

Prescripcions sobre els productes

Característiques i recepció dels productes que s'incorporin a les unitats d'obra

La recepció dels productes, equips i sistemes es realitzarà tal com es desenvolupa en la *Part II: Condicions de Recepció de productes*. Aquest control comprèn el de la documentació dels subministraments (incloent-hi la corresponent al marcatge CE, quan sigui pertinent), el control mitjançant distintius de qualitat o avaluacions tècniques d'idoneïtat i el control mitjançant assaigs.

Segons el CTE DB HE 1, apartat 5.1.3, els productes per a buits i claraboies es caracteritzen mitjançant els paràmetres següents:

Part semitransparent: transmitància tèrmica O (W/m^2K). Factor solar, $g_{\perp}$ (adimensional).

- Vidre, que podrà ser:

Vidre incolor de silicat sodocàlcic (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 7.4).

Vidre de capa (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 7.4).

Unitats de vidre aïllant (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 7.4).

Vidre borosilicatat (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 7.4).

Vidre de silicat sodocàlcic termoendurible (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 7.4).

Vidre de silicat sodocàlcic de seguretat temprat tèrmicament (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 7.4).

Vidre de silicat sodocàlcic endurit químicament (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 7.4).

Vidre borosilicatat de seguretat temprat tèrmicament (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 7.4).

Productes de vidre de silicat bàsic alcalinoterri (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 7.4).

Vidre de seguretat de silicat sodocàlcic temprat en calent (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 7.4).

Vidre de seguretat de silicat alcalinoterri endurit en calent (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 7.4).

Vidre laminat i vidre laminat de seguretat (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 7.4).

- Galzes i filets: resistiran les tensions transmeses pel vidre. Seran inoxidables o protegits davant de la corrosió. Les cares verticals del galze i els filets encarats al vidre seran paral·leles a les cares de l'envidrament, i no podran tenir ixents superiors a 1 mm. Altura del galze, (tenint en compte les toleràncies dimensionals de la fusteria i dels vidres, folgances perimetrals i altura d'encast), i ample útil del galze (respectant les toleràncies de la grossària dels vidres i les folgances laterals necessàries). Els filets seran desmuntables per a permetre la possible substitució del vidre.

- Falques: podran ser de fusta dura tractada o d'elastòmer. Dimensions segons es tracti de falques de suport, perimetrals o laterals. Imputrescibles, inalterables a temperatures entre -10 °C i +80 °C, compatibles amb els productes d'estanquitat i el material del bastidor.

- Massilles per a rebliment de folgances entre vidre i galze i juntes d'estanquitat (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 9):

Massilles que endureixen: massilles amb oli de llinós pur, amb olis diversos o d'enduriment ràpid.

Massilles plàstiques: de brees de quitrà modificades o betums, asfalts de gomes, olis de resines, etc.

Massilles elàstiques: “Thiokoles” o “Silicones”.

Massilles en bandes preformades autoadhesives: de productes de síntesi, cautxús sintètics, gomes i resines especials.

Perfils extrudits elàstics: de PVC, neoprè en forma d'U, etc.

En envidraments formats per vidres sintètics:

- Planxes de policarbonat, metacrilat (de bugada o d'extrusió), etc.: resistència a impacte, aïllament tèrmic, nivell de transmissió de llum, transparència, resistència al foc, pes específic, protecció contra radiació ultraviolada.

- Base de ferro encunyat, goma, clips de fixació.

- Element de tancament d'alumini: mesures i toleràncies. Inèrcia del perfil. Gruix del recobriment anòdic. Qualitat del segellament del recobriment anòdic.

Els productes es conservaran a l'abric de la humitat, sol, pols i esguitades de ciment i soldadura. S'emmagatzemaran sobre una superfície plana i resistent, allunyada de les zones de pas. En cas d'emmagatzematge en l'exterior, es cobriran amb un envelat ventilat. Es repartiran els vidres en els llocs en què es vagin a col·locar: en piles amb una altura inferior a 25 cm, subjectes per barres de seguretat; recolzats sobre dos travessers horitzontals, protegits per un material tou; protegits de la pols per un plàstic o un cartó.

Prescripcions quant a l'execució per unitats d'obra

Característiques tècniques de cada unitat d'obra

Segons el CTE DE HE 1, apartat 5.2.2, en el plec de condicions del projecte s'han de consignar els valors i característiques exigibles als tancaments i particions interiors, així com les seves condicions particulars d'execució.

Segons el DB HR, apartat 4.2, en el plec de condicions del projecte han d'expressar-se les característiques acústiques dels elements constructius obtingudes mitjançant assaigs en laboratori. Si aquestes s'han obtingut mitjançant mètodes de càlcul, els valors obtinguts i la justificació dels càlculs han d'incloure's en la memòria del projecte i consignar-se en el plec de condicions.

- **Condicions prèvies: suport**

En general l'envidrament anirà sustentat per fusteria (d'acer, de fusta, d'alumini, de PVC, de perfils laminats), o ben fixat directament a l'estructura portant mitjançant fixació mecànica o elàstica. La fusteria estarà muntada i fixada a l'element suport, emprimada o tractada en el seu cas, neta d'òxid i els ferratges de penjament i tancament instal·lats.

Els bastidors fixos o practicables suportaran sense deformacions el pes dels vidres que reben; a més, no es deformaran per pressions de vent, neteja, alteracions per corrosió, etc. La fletxa admissible de la fusteria no excedirà de 1/200 del costat sotmés a flexió per a vidre simple i de 1/300 per a vidre doble.

En cas de vidres sintètics, aquests es muntaran en fusteries d'aliatges lleugers, fusta, plàstic o perfils laminats.

- **Compatibilitat entre els productes, elements i sistemes constructius**

Per a prevenir el fenomen electroquímic de la corrosió galvànica entre metalls amb diferent potencial, s'adoptaran les mesures següents:

Evitar el contacte entre dos metalls de diferent activitat. En cas de no poder evitar el contacte, s'hauran de seleccionar metalls pròxims en la sèrie galvànica.

Aïllar elèctricament els metalls amb potencial diferent.

Evitar l'accés d'aigua i oxigen a la zona d'unió dels dos metalls.

S'evitarà el contacte directe entre:

Massilla d'oli de llinós - formigó no tractat.

Massilla d'oli de llinosa - butiral de polivinil.

Massilles resinoses - alcohol.

Massilles bituminoses - dissolvents i tots els olis.

Escandall de les fulles de vidre.

Vidre amb metall excepte metalls tous, com el plom i l'alumini recuit.

Vidres sintètics amb altres vidres, metalls o formigó.

En cas de vidres laminats adossats cantell amb cantell, s'utilitzarà com a segellant silicona neutra, perquè aquesta no ataqui el butiral de polivinil i en produeixi el deteriorament.

No s'utilitzaran falques de suport de poliuretà per al muntatge d'envidraments dobles.

Procés d'execució

- **Execució**

S'han d'observar les recomanacions per a col·locar l'envidrament, d'acord amb les regles de muntatge per a envidrament vertical i inclinat, segons la UNE-EN 12488:2017, així com les condicions que segueixen:

- Envidraments en general:

Galzes:

Els bastidors estaran equipats amb galzes, i l'envidrament es col·locarà amb les folgances perimetrals i laterals adequades, que es rebliran posteriorment amb material elàstic; així, s'evitarà la transmissió d'esforços per dilatacions o contraccions del mateix envidrament. Els galzes poden ser oberts (per a vidres de poc gruix, menys de 4 mm, dimensions reduïdes o en vidres impresos de gruix superior a 5 mm i vidres armats), o tancats per a la resta de casos.

La forma dels galzes podrà ser:

Galzes amb filets. El vidre es fixarà en el galze mitjançant un filet, que segons el tipus de bastidor podrà ser:

Bastidors de fusta: filets de fusta o metàl·lics clavats o acaragolats al cèrcol.

Bastidors metàl·lics: filets de fusta caragolats al cèrcol o metàl·lics acaragolats o clipats.

Bastidors de PVC: filets clipats, metàl·lics o de PVC.

Bastidors de formigó: filets acaragolats a tacs de fusta prèviament rebuts en el cèrcol o interposant cèrcol auxiliar de fusta o metàl·lic que permeti la reposició eventual del vidre.

- Galzes portafulles. En fusteries corredisses, el galze tancat pot estar format per perfils en U.

- Perfil estructural d'elastòmer; assegurarà fixació mecànica i estanquitat.

- Galzes antidrenants. Els fons del galze es drenaran per a equilibrar la pressió entre l'aire exterior i el fons del galze, cosa que limitarà les possibilitats de penetració de l'aigua i de condensació, amb la qual cosa s'afavorirà l'evacuació de possibles infiltracions. Serà obligatori en envidraments aïllants.

S'estendrà la massilla en el galze de la fusteria o en el perímetre del buit abans de col·locar el vidre.

Encunyat:

Els vidres s'encunyaran al bastidor per a assegurar-ne el posicionament, evitar el contacte vidre-bastidor i repartir-ne el pes. Podrà realitzar-se amb perfil continu o falques de suport puntuals situats de la següent manera:

Falques de suport: repartiran el pes del vidre en el bastidor. En bastidors d'eix de rotació vertical: una sola falca de suport, situada en el costat pròxim a la corretja en el bastidor a la francesa o en l'eix de gir per a bastidor pivotant. En els altres casos: dues falques a una distància de les cantonades de L/10, i és L la longitud del costat on s'emplacen.

Falques perimetrals: es col·locaran en el fons del galze per a evitar el lliscament del vidre.

Falques laterals: asseguraran un gruix constant als segelladors, tot contribuint a l'estanquitat i transmetent al bastidor els esforços perpendiculars que incideixen sobre el plànol del vidre. Es col·locaran com a mínim dues parelles per cada costat del bastidor, situats en els extrems i a una distància de 1/10 de la seva longitud i pròxims a les falques de suport i perimetrals, però mai coincidint amb aquestes.

Rebliment dels galzes, per a assegurar l'estanquitat entre els vidres i els seus marcs. Podrà ser:

Amb massillat total. Les massilles que endureixen i les plàstiques es col·locaran amb espàtula o pistola. Les massilles elàstiques es col·locaran amb pistola en fred.

Amb bandes preformades, de neoprè, butil, etc. i segellat de silicona. Les massilles en bandes preformades o perfils extrudits es col·locaran a mà, pressionant sobre el bastidor.

Amb perfils de PVC o neoprè. Es col·locaran a mà, apegant-los pressionant.

Se suspendran els treballs quan la col·locació es faci des de l'exterior i la velocitat del vent sigui superior a 50 km/h.

- Envidrament format per vidres laminats:

Quan estigui format per dos vidres de diferent gruix, el de menor gruix es col·locarà a l'exterior. El nombre de fulles serà almenys de dues en baranes i ampits, tres en envidrament antirobatori i quatre en envidrament antibales.

- Envidrament format per vidres sintètics:

En disposició horitzontal, es fixaran corretges al suport, netes d'òxid i emprimades o tractades, en el seu cas.

En disposició vertical no caldrà disposar de corretges horitzontals fins a una càrrega de 0,1 N/mm2.

Es deixarà una folgança perimetral de 3 mm perquè els vidres no reben esforços per variacions dimensionals.

El suport no transmetrà al vidre els esforços produïts per les seves contraccions, dilatacions o deformacions.

Els vidres es manipularan des de l'interior de l'edifici, i s'asseguraran amb mitjans auxiliars fins a fixar-los.

Els vidres es fixaran, mitjançant perfil continu d'ample mínim 60 mm, d'acer galvanitzat o alumini.

Entre vidre i perfil s'interposarà un material elàstic que garanteixi la uniformitat de la pressió d'estrenya.

La junta es tancarà amb perfil tapajuntes d'acer galvanitzat o alumini i la interposició de dues juntes de material elàstic que uniformitzen l'estrenya i proporcionen estanquitat. El tapajuntes es fixarà al perfil base amb caragols autoroscants d'acer inoxidable o galvanitzat cada 35 cm com a màxim. Els extrems oberts del vidre es tancaran amb perfil en U d'alumini.

- Envidrament format per vidres temprats:

Les manufactures (osques, trepatges, etc.) es realitzaran abans de temprar el vidre.

Es col·locaran de manera que no pateixin esforços a causa de: contraccions o dilatacions del vidre mateix, dels bastidors que puguin emmarcar-lo o fletxes dels elements resistents i seients diferencials. Així mateix, es col·locaran de manera que no perdin la seva posició per esforços habituals (pes propi, vent, vibracions, etc.)

Es fixaran per pressió de les peces metàl·liques, amb una làmina de material elàstic sense adherir entre metall i vidre.

Els vidres encastats, sense suspensió, poden rebre's amb ciment, i s'indepentitzaran amb cartó, bandes bituminoses, etc., deixant una folgança entre cantell de vidre i fons de regata. Els vidres suspesos es fixaran per pressió sobre l'element resistent o amb patilles, prèviament independitzats, com en el cas anterior.

- **Gestió de residus**

Els residus generats durant l'execució de la unitat d'obra seran tractats d'acord amb la *Part III: Gestió de residus de construcció o demolició en l'obra*.

- **Toleràncies admissibles**

Segons el CTE DB SUA 2, apartat. 1.4., la senyalització dels vidres estarà a una altura inferior entre 0,85 m i 1,1 m i a una altura superior entre 1,5 m i 1,7 m.

- **Condicions d'acabament**

En cas de vidres simples, dobles o laminats, per a aconseguir l'estanquitat entre els vidres i els seus marcs se segellarà la unió amb massilles elàstiques, bandes preformades autoadhesives o perfils extrudits elàstics.

Control d'execució, assaigs i proves

- **Control d'execució**

Punts d'observació.

Dimensions del vidre: gruix especificat ± 1 mm. Dimensions restants especificades ± 2 mm.

Vidre laminat: en cas de fulles amb diferent gruix, la de major gruix a l'interior.

Perfil continu: col·locació, tipus especificat, sense discontinuïtats.

Falques: totes col·locades correctament, amb tolerància en la seva posició ± 4 cm.

Massilla: sense discontinuïtats, esquerdaments o falta d'adherència.

Segellat: secció mínima de 25 mm2 amb massilles plàstiques d'enduriment lent i 15 mm^2 les d'enduriment ràpid.

En vidres sintètics, diferència de longitud entre les dues diagonals de l'envidrament (cèrcols 2 m): 2.5 mm.

Conservació i manteniment

En general, els envidraments formats per vidres simples, dobles, laminats i temprats es protegiran amb les condicions adequades per a evitar deterioraments originats per causes químiques (impressions produïdes per la humitat, caiguda d'aigua o condensacions) i mecànics (colps, ratllades de superfície, etc.).

En cas de vidres sintètics, quan estiguin col·locats, es protegiran de projeccions de morter, pintura, etc.

Prescripcions sobre verificacions a l'edifici acabat

Verificacions i proves de servei per a comprovar les prestacions finals de l'edifici

En el cas que es facin mesuraments *in situ* per a comprovar les exigències d'aïllament acústic a soroll aeri i de limitació del temps de reverberació, es faran per laboratoris i segons el que s'estableix en les UNE-EN ISO 16283-1:2015, UNE-EN ISO 16283-1:2015+A1:2018 i UNE-EN ISO 16283-3:2016 per a soroll aeri i en la UNE-EN ISO 3382-1:2010 i UNE-EN ISO 3382-2:2008+ERRATUM:2009 V2 per a temps de reverberació. La valoració global de resultats dels mesuraments d'aïllament es realitzarà segons les definicions de diferència de nivells estandarditzada per a cada tipus de soroll segons el que s'estableix en l'Annex H del DB HR.

Per al compliment de les exigències del DB HR s'admeten toleràncies entre els valors obtinguts per mesuraments *in situ* i els valors límit establerts en l'apartat 2.1 del DB HR, de 3 dBA per a aïllament a soroll aeri i de 0,1 s per a temps de reverberació.

4.2. Defenses

4.2.1. Reixes

Descripció

Descripció

Elements de seguretat fixos en buits exteriors constituïts per bastidor, entrepilastres i ancoratges, per a protecció física de finestres, balcons, portes i locals interiors contra l'entrada de persones estranyes.

Criteris de mesurament i valoració d'unitats

Unitats de reixa, totalment acabades i col·locades o en metres quadrats.

Prescripcions sobre els productes

Característiques i recepció dels productes que s'incorporin a les unitats d'obra

La recepció dels productes, equips i sistemes es farà tal com es desenvolupa en la *Part II: Condicions de recepció de productes*. Aquest control comprèn el de la documentació dels subministraments (incloent-hi la del marcatge CE quan sigui pertinent), el control mitjançant distintius de qualitat o avaluacions tècniques d'idoneïtat i el control mitjançant assaigs.

- Bastidor: element estructural format per pilastres i baranatge. Transmet els esforços als quals se sotmet la reixa als ancoratges.

Perfils laminats en calent d'acer i xapes (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 1.1).

Perfils buits d'acer (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 19.5).

Perfils d'alumini anoditzat (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 19.6).

- Entrepilastres: conjunt d'elements lineals o superficials de tancament entre baranatge i pilastres.

- Sistema d'ancoratge:

Encast (patilles).

Tacs d'expansió i tirafons, etc.

Prescripcions quant a l'execució per unitats d'obra

Característiques tècniques de cada unitat d'obra

- **Condicions prèvies: suport**

Les reixes s'ancoraran a elements resistents (mur, forjat, etc.). Si són ampits de fàbrica, el gruix mínim serà de 15 cm.

Els buits en la fàbrica i els seus revestiments estaran acabats.

- **Compatibilitat entre els productes, elements i sistemes constructius**

Per a prevenir el fenomen electroquímic de la corrosió galvànica entre metalls amb potencial diferent, s'adoptaran les mesures següents:

Evitar el contacte entre dos metalls de diferent activitat. En cas de no poder evitar-ne el contacte, s'hauran de seleccionar metalls pròxims en la sèrie galvànica.

Aïllar elèctricament els metalls amb diferent potencial.

Evitar l'accés d'aigua i oxigen a la zona d'unió dels dos metalls.

S'evitaran els contactes bimetàl·lics següents:

Zinc en contacte amb: acer, coure, plom i acer inoxidable.

Alumini amb: plom i coure.

Acer dolç amb: plom, coure i acer inoxidable.

Plom amb: coure i acer inoxidable.

Coure amb: acer inoxidable.

Procés d'execució

- **Execució**

Es replantejarà i marcarà la situació dels ancoratges i encaixos.

Presentada sobre els punts de replantejament amb tornapuntes, s'aplomarà i es fixarà als paraments mitjançant l'ancoratge dels seus elements, tractant que quedi completament aplomada.

L'ancoratge al mur serà estable i resistent, i no originarà que hi penetri aigua.

- **Gestió de residus**

Els residus generats durant l'execució de la unitat d'obra seran tractats segons la *Part III: Gestió de residus de construcció o demolició en l'obra*.

- **Condicions d'acabament**

La reixa quedarà aplomada i neta.

Les reixes d'acer hauran de portar una protecció anticorrosió de 20 micres com a mínim en exteriors, i 25 en ambient marí.

Control d'execució, assaigs i proves

- **Control d'execució**

Punts d'observació:

Disposició i fixació.

Aplomat i anivellat de reixes.

Comprovació de l'altura i d'entrepilastres.

Segellament o encebament amb morter de la trobada de la reixa amb l'element on s'ancori.

Comprovació de la fixació (ancoratge) segons especificacions del projecte.

Conservació i manteniment

Les reixes no s'utilitzaran en cap cas com a suport de bastides, taulons ni elements destinats a la pujada de mobles o càrregues.

Les reixes es mantindran netes i es protegiran adequadament.

No se sotmetran a esforços per als quals no han sigut dissenyades i puguin danyar-les.

4.3. Particions

4.3.1. Mampares per a particions

Descripció

Descripció

Sistema modular per a particions interiors format per mampares desmuntables sense funció estructural, fixes o mòbils constituïdes per una estructura de perfils i un emplafonament cec, envidrament o mixt, i pot incloure portes o no.

Criteris de mesurament i valoració d'unitats

Metre quadrat de superfície de mampara per a divisions interiors, feta amb perfils i emplafonament o envidrament, inclòs tall, preparació i unions de perfils, fixació a paraments de verguerons, potes i ferratges de penjament i seguretat, ajustat a obra, totalment col·locada, anivellat i aplomat, repàs i ajust final.

Prescripcions sobre els productes

Característiques i recepció dels productes que s'incorporin a les unitats d'obra

La recepció dels productes, equips i sistemes es realitzarà tal com es desenvolupa en la *Part II: Condicions de recepció de productes*. Aquest control comprèn el control de la documentació dels subministraments (inclosa la corresponent al marcatge CE, quan sigui pertinent), el control mitjançant distintius de qualitat o avaluacions tècniques d'idoneïtat i el control mitjançant assaigs.

Segons el CTE DB HE 1, apartat 5.1.2, es comprovarà que les propietats higrotèrmiques dels productes usats de les particions interiors que formen part de l'envoltant tèrmic es corresponguin amb les especificades en el projecte: conductivitat tèrmica λ, emissivitat ε, factor de resistència a la difusió del vapor d'aigua μ i, si és cas, densitat ρ i calor específica c_p. L'envoltant tèrmic es compon dels tancaments de l'edifici que separen els recintes habitables de l'ambient exterior i les particions interiors que separen els recintes habitables dels no habitables que, al seu torn, estiguin en contacte amb l'ambient exterior.

Segons DB HR, apartat 4.1, en el Plec de Condicions del Projecte han d'expressar-se les característiques acústiques dels productes utilitzats en els elements constructius de separació. Els productes que componen els elements constructius homogenis es caracteritzen per la massa per unitat de superfície kg/m^2.

- Plaques d'algeps laminat (vegeu *Part II, Relació de productes amb marcatge* CE, 19.2). En extradossats autoportants, el gruix mínim si s'usa una placa serà de 15 mm. Si s'utilitzen dues o més plaques, cada una tindrà 12,5 mm de gruix mínim.

- Plafó prefabricat compost de placa d'algeps laminat de gruix mínima 1,5 mm i un material absorbent acústic (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 19.2).

- Perfils metàl·lics per a particions de plaques d'algeps laminat (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 19.5), d'acer galvanitzat: canals (perfils en forma de U) i muntants (en forma de C).

- Adhesius a base d'algeps (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 19.2).

- Material de juntes per a plaques d'algeps laminat (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 19.2), de paper microperforat o de malla per a juntes de plaques, de fibra de vidre per a tractaments de juntes amb plaques M0 i cantoneres per a protecció dels cantells vius.

- Bandes d'estanquitat.

- Caragols: tipus placa-metall (P), metall-metall (M), placa-fusta (N).

- Aïllant tèrmic/Absorbent acústic (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 3). Els productes de rebliment de les cambres usats per a aplicacions acústiques es caracteritzen per la resistivitat al flux de l'aire, r, en kPa·s/m^2, obtinguda segons UNE-EN ISO 9053-1:2020/UNE-EN 29053:1194. Es comprovarà que es correspon amb l'especificada en el projecte. Gruix d'acord amb l'ample dels perfils, es comprovarà que es correspon amb l'especificat en el projecte.

Emmagatzematge i manipulació (criteris d'ús, gestió de residus, conservació i manteniment)

- Plaques d'algeps laminat:

Els paquets de plaques s'emmagatzemaran a cobert de les pluges i la intempèrie, i sobre superfícies tan llises i horitzontals com sigui possible.

Els paquets de plaques s'apilaran sobre plataformes (tires de plaques) no distanciades més de 40 cm entre si.

Les plaques es traslladaran sempre en vertical o de cantó, mai en pla o en horitzontal.

Les plaques es tallaran mitjançant una fulla retràctil o un xerrac, treballant sempre per la cara adequada. Les vores tallades es repassaran abans de la col·locació. Es tallaran les plaques efectuant tota classe d'ajustos abans de la col·locació, sense forçar-les mai perquè encaixen en el lloc.

- Plafons d'algeps:

Els plafons s'emmagatzemaran a recer; es llevarà el retractilat de plàstic per a evitar condensacions d'humitat, en cas que hi hagi canvis d'humitat ambient i canvis de temperatura.

No és recomanable remuntar els palets de plafons. En cas necessari, no es remuntaran més de dues altures, per a evitar danyar-los.

Prescripcions quant a l'execució per unitats d'obra

Característiques tècniques de cada unitat d'obra

D'acord amb el CTE DHE 1, apartat 5.2.2, en el Plec de Condicions del Projecte s'han de consignar els valors i característiques exigibles als tancaments i particions interiors, així com les condicions particulars d'execució.

D'acord amb el DB HR, apartat 4.2, en el Plec de Condicions del Projecte han d'expressar-se les característiques acústiques dels elements constructius obtingudes mitjançant assaigs en laboratori. Si aquestes s'han obtingut mitjançant mètodes de càlcul, els valors obtinguts i la justificació dels càlculs han d'incloure's en la memòria del projecte i consignar-se en el plec de condicions.

- **Condicions prèvies: suport**

S'exigirà la condició de limitació de fletxa als elements estructurals flectats: bigues de vora o remats de forjat. Acabada l'estructura, es comprovarà que el suport (forjat, llosa, etc.) s'hagi endurit totalment, estigui sec, anivellat i net de qualsevol resta d'obra.

Les façanes, cobertes i altres murs en contacte amb les unitats de barandats estaran totalment acabats i impermeabilitzats, i amb els trencaaigües col·locats.

La fusteria de buits exteriors i caixes de persianes estaran col·locades; i és recomanable que els buits exteriors disposen de l'envidrament. Els marcs interiors i altres elements a incorporar en el barandat pels instal·ladors dels barandats estaran en obra. El sostre estarà net i pla. Els barandats no seran solidaris amb els elements estructurals verticals o horitzontals.

Es recomana executar primer l'element de separació entre unitats d'ús diferents, per a després executar el paviment flotant. D'aquesta manera, pot assegurar-se que el paviment flotant és independent entre unitats d'ús. Els barandats poden executar-se indistintament sobre el paviment flotant o sobre el forjat.

Si s'usa com a extradossat d'una fulla de fàbrica o de formigó, segons el que s'especifica en el projecte, la fulla de fàbrica pot tenir algun revestiment, com un arrebossat, lluïda, etc. Si no compta amb cap revestiment, es netejaran les rebaves de morter o pasta que queden en la fulla de fàbrica, a fi d'evitar contactes rígids entre l'extradossat i la fulla de fàbrica.

Compatibilitat

Per a prevenir el fenomen electroquímic de la corrosió galvànica entre metalls amb diferent potencial, s'adoptaran les mesures següents:

Evitar el contacte entre dos metalls de diferent activitat. En cas de no poder evitar el contacte, s'hauran de triar metalls pròxims en la sèrie galvànica.

Aïllar elèctricament els metalls amb diferent potencial.

Evitar l'accés d'aigua i oxigen a la zona d'unió dels dos metalls.

S'aïllaran les canonades per a evitar condensacions i reduir les pèrdues energètiques degudes al transport des de la unitat de generació fins a la unitat terminal.

Tots els elements metàl·lics (d'unió o reforç) que entren en contacte amb la partició/extradossat d'escaiola, com enrigidors, cantoneres, etc., hauran d'estar protegits contra la corrosió, mitjançant galvanització, zincatge o, almenys, coberts de pintura. En aquest cas, la pintura triada, haurà de ser compatible amb els productes a utilitzar, com ara el mateix plafó, l'escaiola i l'adhesiu. La pintura estarà totalment seca abans d'entrar en contacte amb aquests elements.

Procés d'execució

- **Execució**

- En general:

Els elements de separació verticals d'entramat autoportant han de muntar-se en obra, preferiblement recolzats sobre el forjat, segons les especificacions de l'UNE 102040 IN, o la UNE 102043:2013 i els extradossats, bé d'entramat autoportant, o ben adherits, han de muntar-se en obra també segons les especificacions de l'UNE 102041 IN, o l'UNE 102043:2013. En els dos casos s'han d'usar els materials d'ancoratge, tractament de juntes i bandes d'estanquitat establits pel fabricant dels sistemes.

L'alçària màxima dels elements d'entramat amb estructura metàl·lica autoportant depèn de l'ample dels perfils metàl·lics utilitzats, la modulació a eixos dels elements verticals i el nombre de plaques d'algeps laminat. Si fos necessari es travaran els muntants (haurà d'estar especificat en el projecte) amb cartel·les segons especificacions del fabricant o, si no n'hi ha, poden usar-se les especificacions de l'UNE 102040 IN, o l'UNE 102043:2013 sobre els muntatges de sistemes de barandats de plaques d'algeps laminat amb estructura metàl·lica. Ha de tenir-se en compte que la travada entre els muntants ocasiona reduccions d'aïllament d'aproximadament 6 dBA segons assaig. Hi ha elements auxiliars que en permeten la unió sense travada rígida (unions d'elements o peces de xapes amb amortidor intermedi de cautxú).

En el cas d'extradossats autoportants aplicats a un element base de fàbrica, es raspallarà la fàbrica per a l'eliminació de rebaves.

En cas d'elements de separació de doble perfil d'entramat metàl·lic amb placa intermèdia, aquesta placa pot ser substituïda per una xapa metàl·lica de 0,6 mm.

- Replanteig:

Es farà el replanteig horitzontal, en paviment i sostre, de les particions/extradossats, segons la distribució del projecte, marcant la situació dels marcs, buits, juntes de dilatació de la partició, etc. En cas de particions de gran longitud es faran juntes de dilatació com a màxim cada 15 m. Es respectaran en la partició les juntes estructurals de l'edifici.

Els extradossats podran muntar-se sobre el forjat o sobre el paviment flotant, segons s'indique en el projecte. Si la pavimentació s'executa després de l'extradossat, s'interposarà un film protector entre el paviment i les plaques d'algeps laminat, de tal forma que s'eviti que la humitat entre en contacte amb les plaques d'algeps.

Si s'utilitza com a extradossat d'una fulla de fàbrica o de formigó, la distància entre la fàbrica i els canals dels perfils ha de ser de 10 mm almenys.

En cas d'extradossat directe, segons les irregularitats de la fulla de fàbrica, ha de localitzar-se el punt o zona més ixent per a determinar quin tipus d'extradossat a executar:

- Amb paletades de pasta d'algeps o amb la plana dentada, si les irregularitats de la fulla de fàbrica són menors de 10 mm. En aquest cas, s'emprimarà la superfície del plafó amb un adhesiu adequat.

- Amb paletades de pasta d'unió, si les irregularitats de la fàbrica són menors o iguals a 20 mm. S'executaran les paletades de pasta d'unió en el plafó, prèvia a la instal·lació dels plafons.

- Amb tocs o tires d'algeps si les irregularitats de la fàbrica són majors de 20 mm. Els tocs consisteixen en tires de plaques de 20 cm d'ample del sòl al sostre. Es col·locaran aquests amb paletades a la fulla de fàbrica i s'esperarà almenys 24 hores per a la fixació dels plafons. Si l'extradossat s'ha executat amb tocs i el gruix d'aquests ho permet, els conductes podran col·locar-se superficialment sobre el tancament portador i aprofitar la cambra entre l'extradossat i l'element de fàbrica. El material absorbent

acústic no ha de trencar-se en cap moment per a permetre la col·locació d'instal·lacions (excepte en els punts d'eixida: caixes per a mecanismes elèctrics, caixes de derivació, etc.).

- Col·locació de canals:

Prèviament a la col·locació dels canals, ha d'interposar-se una banda d'estanquitat en l'encontre del perfil amb el forjat, sostre, els pilars, altres elements de separació verticals i la fulla principal de les façanes d'una fulla, ventilades o amb l'aïllament per l'exterior, de tal forma que s'aconsegueixi l'estanquitat.

El barandat que escometi un element de separació vertical ha d'interrompre's, de tal forma que l'element de separació vertical sigui continu. En cap cas, els barandats han de connectar les fulles de l'element de separació vertical, ni interrompre la cambra.

Quan un conducte d'instal·lacions col·lectives s'adossi a un element de separació vertical, es revestirà de tal forma que no disminueixi l'aïllament acústic de l'element de separació i es garanteixi la continuïtat de la solució constructiva.

Els canals s'ancoraran tant a terra com a sostre. Es respectarà la distància entre ancoratges aconsellada pel fabricant, i com a mínim hauran de col·locar-se tres ancoratges per a peces superiors a 50 cm i dos per a peces inferiors a 50 cm. El tipus i la fiabilitat de l'ancoratge a les sol·licitacions que s'hi produeixen, segons el material del suport, serà avalada pel fabricant de l'ancoratge.

Els canals es col·locaran amb continuïtat ajustats al màxim, i no cavalcats; en els encreuaments i cantonades quedaran separats el gruix de les plaques del barandat passant.

- Col·locació d'elements verticals:

D'arrancada amb l'obra grossa o unitats acabades:

Es fixaran a l'obra amb ancoratges cada 60 cm com a màxim i en tres punts per a trams superiors a 50 cm almenys. Es caragolaran als canals inferior i superior. Es col·locaran continus de terra a sostre.

- Fixos:

Els muntants que determinen punts especials d'arrancada, com ara cantonades, creus, brancals, arrancades, subjecció de suports, etc., se situaran en la seva posició, i es caragolaran amb caragols tipus M, no amb caragols P, o es fixaran mitjançant punxonament, als canals superior i inferior. No trencaran la modulació general dels imports de la unitat. Per a la disposició i fixació dels perfils necessaris en cada punt se seguiran les indicacions del fabricant.

En general, en la realització de cantonades es col·locaran dos muntants, un per cada barandat coincident.

En els encreuaments es podrà col·locar un import d'encontre dins del barandat del qual arranquen els altres i en aquests últims es col·locaran imports d'arrancada; o bé se subjectarà l'import d'arrancada del barandat a realitzar a la placa o plaques del barandat ja instal·lat mitjançant ancoratges.

Per a la subjecció dels marcs de portes, armaris, etc., es reforçarà l'estructura en la llinda, col·locant dos trams de muntants caragolats amb caragols M o units per punxonament als quals formen els brancals. En la llinda del marc es col·locarà un canal doblegat a 90º en els dos extrems en forma d'unes patilles de 15 a 20 cm, i igualment el canal del sòl es pujarà de 15 cm a 20 cm per cada lateral del buit. Aquestes patilles quedaran caragolades o punxonades als muntants que emmarquen el buit.

Es consultarà al fabricant la màxima longitud del barandat sense enrigidors (marcs, encontres i cantonades, són considerats així), que dependrà del tipus de barandat, modulació, dimensió del perfil, nombre i gruix de les plaques.

- De modulació o intermedis:

Els perfils intermedis s'encaixaran en els canals per simple gir, deixant-los solts, sense caragolar la unió, i amb una longitud de 8 mm a 10 mm més curta de la llum entre terra i sostre. La distància entre

eixos serà l'especificada en projecte, submúltiple de la dimensió de la placa i no major a 60 cm. Aquesta modulació es mantindrà en la part superior dels buits.

Els muntants es col·locaran en el mateix sentit, excepte els del final i els lògics de buits de pas o suports per a ancoratges o similar. En cas que els muntants siguin de menor longitud que la llum a cobrir entre terra i sostre, es cavalcaran entre aquests o a través de peces auxiliars, de manera que el cavalcament quedi perfectament solidari.

Les perforacions per al pas d'instal·lacions coincidiran en la mateixa línia horitzontal. En cas d'haver de fer altres perforacions, es comprovarà que el perfil no queda afeblit. És recomanable que els mecanismes d'electricitat i altres instal·lacions no coincideixin en costats oposats del barandat.

En cas de barandats dobles o especials els muntants es travaran entre si, amb cartel·les de les dimensions i a les distàncies indicades pel fabricant. En cas d'alçàries especials o de no desitjar la travada (juntes de dilatació, altes prestacions acústiques, etc.) es consultarà la direcció facultativa, i serà objecte d'estudi específic.

- Caragolament de les plaques d'algeps:

Es col·locaran les plaques d'una cara del barandat, es muntaran les instal·lacions que porti en l'interior, procurant que no formin un contacte entre la fulla de fàbrica i les plaques d'algeps laminat i, si és el cas, després de ser provades, i col·locats els ancoratges, suports o aïllaments/absorbents previstos, es tancarà el barandat per l'altra cara. La distribució de conductes a l'interior de la cambra es farà mitjançant peces específiques per a això. S'han d'usar envoltants elàstics (passamurs), per a evitar el pas de vibracions als elements constructius, sempre que aquestes travessen un element de separació. Poden utilitzar-se com a passamurs les conquilles d'espuma de polietilè o escuma elastomèrica. Han de segellar-se les folgances entre els passamurs i els elements de separació.

En cas que hi hagi instal·lacions disposades en regates dins de l'element base, han de reomplir-se amb morter totes les regates fetes i intentar que les instal·lacions discorrin entre els perfils. Quan es facin regates en les plaques, les plaques només han de perforar-se en els punts en l'eixida d'instal·lacions que discorrin per la cambra o en aquells punts on s'instal·len caixes per a mecanismes elèctrics.

El material absorbent acústic o esmortidor de vibracions posat en la cambra es col·locarà entre els perfils i ha de cobrir tota la superfície, amb un gruix de material adequat a l'ample dels perfils usats. Es recomana emprar absorbents acústics de densitat baixa o mitjana (de 10 a 70 kg/m^3) que permeten l'emmotllament dels conductes sense deteriorar-se.

En els barandats senzills o dobles les plaques es col·locaran en posició longitudinal respecte als muntants, de manera que les juntes verticals coincideixin sempre amb un muntant. En els barandats múltiples i especials es podran col·locar indistintament en posició transversal o longitudinal.

En el cas d'elements formats per diverses capes superposades de plaques d'algeps laminat, han de contraplacar-se les plaques, de tal manera que no coincideixin les juntes entre plaques ancorades a un mateix costat dels perfils autoportant.

Les plaques es col·locaran ajustades al màxim en sostre i recolzades sobre flaques en terra, que les separen del paviment acabat entre 10 i 15 mm. Quan les plaques siguin de menor dimensió que l'alçària lliure es col·locaran de manera que no coincideixin les juntes transversals en la mateixa línia horitzontal, amb un cavalcament mínim de 40 cm.

Les plaques es fixaran als perfils cada 25 cm mitjançant caragols perpendiculars a les plaques, amb la longitud indicada pel fabricant. Els caragols de la vora longitudinal de les plaques es col·locaran a 10 mm d'aquesta i els de les vores transversals a 15 mm almenys. No es caragolaran les plaques als perfils en la zona on es produeix l'encreuament d'un muntant amb un canal. Els caragols quedaran prou afonats, de tal manera que es permeti empastar-los posteriorment.

Les juntes entre plaques han de contraplacar-se en cada cara, de tal forma que no coincideixi una junta del mateix nivell de laminació en un mateix muntant. Les juntes entre les plaques d'algeps laminat i de les plaques amb altres elements constructius han de tractar-se amb pastes i cintes per a garantir l'estanquitat de la solució. El tractament de les juntes es farà interposant pasta de juntes d'algeps, per a assentar cinta de paper microperforat. Després de l'assecament de la junta, s'aplicaran les capes de

pasta necessàries, segons la decoració posterior del parament. També es podrà fer el tractament de les juntes apegant una cinta de malla autoadhesiva en les juntes i posteriorment aplicant les capes de pasta de juntes necessàries, segons la decoració posterior. Si s'haguessin projectat dues o més plaques d'algeps laminat per cada costat, cada una de les plaques es col·locarà contraplacada respecte a les plaques de la fase anterior i es procedirà al tractament de juntes i empastament de caragols de cada fase.

De manera anàloga, es procedirà al tractament amb pasta d'algeps i cinta de juntes en les juntes perimetrals de l'extradossat amb el forjat i altres particions o podrà usar-se silicona elàstica.

En els buits, les plaques es col·locaran segons instruccions del fabricant. En cas de barandats senzills es col·locaran fent bandera en els marcs. Les juntes entre plaques de cares oposades d'un mateix nivell de laminació no coincidiran en el mateix muntant.

- **Gestió de residus**

Els residus generats durant l'execució de la unitat d'obra seran tractats d'acord amb la *Part III: Gestió de residus de construcció o demolició en l'obra*.

- **Toleràncies admissibles**

Separació entre plaques i paviment acabat: entre 10 i 15 mm.

Longitud de perfils intermedis encaixats en canals: entre 8 mm i 10 mm.

En zones de circulació, alçària sense elements que volen més de 15 cm, que no arranquen de terra i que presenten risc d'impacte: entre 15 cm i 2 m mesurats a partir del sòl.

- **Condicions d'acabament**

Es comprovaran i repassaran les superfícies a tractar. Els caps dels caragols estaran afonats i nets de cel·lulosa al voltant. Les caixes per a mecanismes elèctrics i diferents passos d'instal·lacions estaran convenientment assegurades i empastades. Les superfícies de les plaques estaran netes de pols i taques. Es repassaran les possibles zones deteriorades, sanejant-les convenientment i empastant-les.

Les juntes entre plaques tindran un gruix inferior a 3 mm; en cas contrari, es farà un empastament previ al tractament.

Com a acabament final s'aplicarà pasta als caps de caragols i juntes de plaques, assentant en aquestes la cinta de juntes amb espàtula. Es deixarà assecar i s'hi aplicarà una capa de pasta d'acabament. Una vegada sec, s'aplicarà una segona capa i s'escatarà la superfície tractada.

En el cas de barandats especials de protecció al foc laminats (múltiples o especials), serà necessari empastar les juntes de les plaques interiors.

Les arestes de les cantonades es remataran amb cinta o perfil cantoner, fixat amb pasta a les plaques.

En el cas d'extradossats de fàbrica, si hi ha un fals sostre, es recomana executar primer l'extradossat i després el sostre.

Control d'execució, assaigs i proves

- **Control d'execució**

Punts d'observació.

- Previ a l'execució:

Comprovació que els materials que componen el tancament es troben en estat correcte.

La superfície on recolzaran els perfils està neta i sense imperfeccions significatives.

- Replanteig:

Desviacions respecte a projecte quant a replanteig i gruix de la partició. En extradossats autoportants, col·locació dels perfils separats almenys 10 mm de la fulla de fàbrica.

No podran produir-se errors superiors a ± 20 mm no acumulatius.

Juntes de dilatació dels barandats: màxim cada 15 m.

- Execució:

Col·locació de canals: col·locació de banda d'estanquitat en paviment, sostre i en els encontres laterals amb elements de fàbrica i pilars. Comprovació dels ancoratges i travada adequada, si és el cas.

Col·locació d'imports d'arrancada: fixacions, tipus i distància. Unions a altres barandats.

Col·locació de muntants intermedis: modulació i sense caragolar.

Col·locació de muntants fixos (cantonades, creus, brancals, etc.): fixacions i distància.

Col·locació de les instal·lacions: s'emporten per dins dels perfils, si és el cas, i s'empren peces específiques per a l'estesa d'aquestes.

Col·locació de l'aïllant/absorbent: cobreix tota la superfície de la cambra i no ha patit trencaments. Ample adequat als muntants utilitzats.

Reforços en buits i fixació del marc o premarc (desquadraments i garsejaments).

Subjecció de les plaques: ferms, caragols adequats. Existència de muntant davall de cada junta longitudinal.

Juntes entre les plaques d'algeps: tractament amb pasta de juntes i cintes de paper o malla.

Encontres entre les plaques d'algeps i el forjat, o les particions a les quals aquestes escometen: tractament amb pasta d'algeps i cinta de juntes.

Col·locació de dues o més fases de plaques d'algeps: comprovació que la segona fase s'ha ancorat de forma contraplacada respecte a la fase anterior. Tractament de les de juntes i empastament de caragols de cada fase.

Zones de circulació: segons el CTE DB SUA 2, apartat 1.1. Els paraments manquen d'elements ixents que no arranquen de terra, que volen més de 15 cm en la zona d'alçària compresa entre 15 cm i 2,20 m mesurada a partir del sòl i que presenten risc d'impacte.

- Comprovació final:

Planitud local: diferències entre regruix no major d'1 mm, mesurat amb regle de 20 cm.

Planitud general: diferències entre regruix no major de 5 mm, mesurat amb regle de 2 m.

Afonament. No major de 5 mm en 3 m d'alçària.

Acabat de la superfície adequat per a l'aplicació de revestiments decoratius. Les plaques d'acabat estan degudament segellades i no hi ha regates o trencaments en aquestes.

Les caixes de derivació i les dels mecanismes elèctrics (endolls, interruptors, etc.) són apropiades per a les plaques d'algeps laminat.

- **Assaigs i proves**

Es farà una prova prèvia *in situ* dels ancoratges dels perfils canal per a comprovar-ne la idoneïtat enfront de les sol·licitacions que s'hi produeixen segons el material del suport. Les instal·lacions que queden ocultes se sotmetran a una prova per a verificar que funcionen correctament, prèvia al tancament del barandat.

Conservació i manteniment

S'evitaran les humitats i la transmissió d'empenyiments sobre les particions.

No es fixaran o penjaran pesos del barandat sense seguir les indicacions del fabricant.

S'inspeccionarà la possible aparició de fissures, clevills, afonaments, etc.

La neteja es farà segons el tipus d'acabat.

Tots els treballs de reparació, els durà a terme un professional qualificat.

Prescripcions sobre verificacions a l'edifici acabat

Verificacions i proves de servei per a comprovar les prestacions finals de l'edifici

En cas que es facin mesuraments *in situ* per a comprovar les exigències d'aïllament acústic a soroll aeri i de limitació del temps de reverberació, els faran laboratoris i d'acord amb el que s'estableix en les UNE-EN ISO 16283-1:2015, UNE-EN ISO 16283-1:2015+A1:2018 i UNE-EN ISO 16283-3:2016 per a soroll aeri i en l'UNE-EN ISO 3382-1:2010 i UNE-EN ISO 3382-2:2008+ERRATUM:2009 V2 per a temps de reverberació. La valoració global de resultats dels mesuraments d'aïllament es farà d'acord amb les definicions de diferència de nivells estandarditzada per a cada tipus de soroll segons el que s'estableix en l'annex H del DB HR.

Per al compliment de les exigències del DB HR s'admeten toleràncies entre els valors obtinguts per mesuraments *in situ* i els valors límit que estan establits en l'apartat 2.1 del DB HR, de 3 dBA per a aïllament a soroll aeri i de 0,1 s per a temps de reverberació.

5. Instal·lacions

5.1. Acondicionament de recintes/Confort

5.1.1. Aire condicionat

Descripció

Descripció

Instal·lacions de climatització, que amb equips de condicionament d'aire modifiquen les característiques dels recintes interiors (temperatura, contingut d'humitat, moviment i puresa) amb la finalitat d'atendre la demanda de benestar i higiene de les persones, i així observar les exigències d'eficiència energètica i seguretat que han de complir les instal·lacions tèrmiques als edificis, d'acord amb el Reglament d'instal·lacions tèrmiques als edificis (RITE 2007) publicat mitjançant Reial decret 1027/2007, de 20 de juliol, pel qual s'aprova el Reglament d'instal·lacions tèrmiques als edificis i modificacions posteriors (Reial decret 238/2013, de 5 d'abril; Reial decret 249/2010, de 5 de març; Reial decret 1826/2009, de 27 de novembre.

Es consideren com a instal·lacions tèrmiques les instal·lacions fixes de climatització (calefacció, refrigeració i ventilació) i de producció d'aigua calenta sanitària, destinades a atendre la demanda de benestar tèrmic i higiene de les persones.

Mitjançant les instal·lacions tèrmiques, construïdes d'acord amb l'esmentat RITE 2007, s'obtindrà una qualitat tèrmica de l'ambient, i una qualitat de l'aire interior que siguin acceptables per als usuaris de l'edifici sense que es produeixi menyscapte de la qualitat acústica de l'ambient.

Les instal·lacions tèrmiques han de dissenyar-se i calcular-se, executar-se, mantenir-se i utilitzar-se de tal manera que es redueixi el consum d'energia convencional de les instal·lacions tèrmiques i, com a conseqüència, les emissions de gasos d'efecte d'hivernacle i altres contaminants atmosfèrics, mitjançant la utilització de sistemes eficients energèticament, de sistemes que permeten la recuperació d'energia i la utilització de les energies renovables i de les energies residuals.

Criteris de mesurament i valoració d'unitats

Les canonades es mesuraran i valoraran per metre lineal d'iguals característiques, fins i tot colzes, reduccions, peces especials de muntatge, i calorifugats, col·locats i provats.

Els conductes es mesuraran i valoraran per metre quadrat instal·lat, mesurat per l'exterior.

La resta de components de la instal·lació, com ara aparells de finestra, consoles, inductors, ventiloconvectors, termòstats, etc., es mesuraran i valoraran per unitat totalment col·locada i comprovada, incloent-hi tots els accessoris i connexions necessaris perquè funcionin correctament.

Prescripcions sobre els productes

Característiques i recepció dels productes que s'incorporin a les unitats d'obra

Els equips i materials que s'incorporen amb caràcter permanent als edificis, en funció de l'ús previst, portaran el marcatge CE, sempre que se n'hagi establit l'entrada en vigor, de conformitat amb la normativa vigent.

S'acceptaran les marques, segells, certificacions de conformitat o altres distintius de qualitat voluntaris, legalment concedits en qualsevol estat membre de la Unió Europea, en un estat integrant de l'Associació Europea de Lliure Comerç que sigui part contractant de l'Acord sobre l'Espai Econòmic Europeu, o a Turquia, sempre que l'Administració pública competent reconegui que es garanteixen un nivell de seguretat de les persones, els béns o el medi ambient, equivalent a les normes aplicables a Espanya.

S'acceptaran, per a la instal·lació i ús en els edificis subjectes a aquest reglament, els productes procedents d'altres estats membres de la Unió Europea o d'un estat integrant de l'Associació Europea de Lliure Comerç que siguin part contractant de l'Espai Econòmic Europeu, o de Turquia, i que la certificació de conformitat dels equips i materials es faci d'acord amb els reglaments aplicables i amb la legislació vigent, així com mitjançant els procediments establerts en la normativa corresponent.

Prescripcions quant a l'execució per unitats d'obra

Han de ser empreses instal·ladores autoritzades les que s'encarreguin de portar a terme l'execució de les instal·lacions.

La instal·lació es durà a terme amb subjecció al projecte o memòria tècnica, segons correspongui, i s'ajustarà a la normativa vigent i a les normes de la bona pràctica. Si la instal·lació requereix l'elaboració de projecte, n'ha de supervisar l'execució la direcció facultativa. Tot el que s'ha dit anteriorment és igualment aplicable a les preinstal·lacions, enteses com a instal·lacions especificades, però no muntades parcialment o totalment.

Característiques tècniques de cada unitat d'obra

- **Condicions prèvies: suport**

El suport seran els paraments horitzontals i verticals, en què la instal·lació podrà ser vista o estar encastada.

En el cas d'instal·lació vista, els trams horitzontals passaran preferentment prop del forjat o paviment. Els elements de fixació de les canonades seran tacs i caragols, amb una separació màxima entre aquests de 2 m.

En cas d'instal·lació encastada, en trams horitzontals aniran sota del paviment o pel forjat, per evitar travessar elements estructurals. En trams verticals, discorreran a través de regates practicades en els paraments, que s'executaran preferentment a màquina una vegada arrebossat el barandat i tindran una profunditat no major de 4 cm quan sigui rajola massissa i d'1 tub per a rajola buida, i serà l'ample inferior a dues vegades la profunditat. Les regates es duran a terme preferentment en les tres filades superiors. Quan es practiquin regates per les dues cares del barandat, la distància entre regates paral·leles serà de 50 cm. La separació de les regates a marcs i premarcs serà com a mínim de 20 cm. Les conduccions es fixaran als paraments o forjats mitjançant grapes, i s'interposarà entre aquestes i el tub un anell elàstic.

Quan s'hagi de travessar un element estructural o obres es farà a través de passamurs.

- **Compatibilitat entre els productes, elements i sistemes constructius**

L'evacuació de productes de combustió de les instal·lacions tèrmiques es produirà per la coberta de l'edifici, amb independència de la classe de combustible i de l'aparell que s'utilitzi, d'acord amb la reglamentació específica sobre instal·lacions tèrmiques.

Per a prevenir el fenomen electroquímic de la corrosió galvànica entre metalls amb diferent potencial, s'adoptaran les mesures següents:

Evitar el contacte entre dos metalls de diferent activitat. En cas de no poder evitar el contacte, s'hauran de triar metalls pròxims en la sèrie galvànica.

Aïllar elèctricament els metalls amb diferent potencial.

Evitar l'accés d'aigua i oxigen a la zona d'unió dels dos metalls.

S'evitarà utilitzar materials diferents en una mateixa instal·lació, i si es fa, s'aïllaran elèctricament de manera que no es produeixi corrosió, parells galvànics, etc. (per incompatibilitat de materials: acer galvanitzat amb coure, etc.).

Entre els elements de fixació i les canonades s'interposarà un anell elàstic i, en cap cas, se soldarà al tub.

No s'utilitzaran els conductes metàl·lics de la instal·lació, com ara preses de terra.

En les instal·lacions mixtes coure/acer galvanitzat, es procurarà que l'acer vagi primer en el sentit de circulació de l'aigua per evitar la precipitació d'ions de coure sobre l'acer, dissolent l'acer i perforant el tub.

El recorregut de les canonades no travessarà fumerals ni conductes.

Segons el CTE DB HS 4, apartat 2.1.2, es disposaran sistemes antiretorn per a evitar la inversió del sentit del flux abans dels aparells de refrigeració o climatització.

Procés d'execució

- **Execució**

L'instal·lador de climatització coordinarà els treballs amb l'empresa constructora i amb els instal·ladors d'altres especialitats, com ara electricitat, fontaneria, etc., que puguin afectar la instal·lació i el muntatge final de l'equip.

Es replantejarà el recorregut de les canonades, coordinant-les amb la resta d'instal·lacions que puguin tenir creus, paral·lelismes o encontres. A l'hora de marcar les esteses de la instal·lació, es tindrà en compte la separació mínima de 25 cm entre les canonades de la instal·lació i canonades veïnes. La distància a qualsevol conducte elèctric serà com a mínim de 30 cm, i haurà de passar per davall d'aquest últim.

- Canonades:

D'aigua:

Les canonades estaran instal·lades de manera que tinguin un aspecte net i ordenat, disposades en línies paral·leles o a escaire amb els elements estructurals de l'edifici o amb tres eixos perpendiculars entre si. Les canonades horitzontals, en general, hauran d'estar col·locades pròximes al sostre o a terra, deixant sempre espai suficient per a manipular l'aïllament tèrmic. L'accessibilitat serà tal que pugui manipular-se o substituir-se una canonada sense haver de desmuntar la resta. El pas per elements estructurals es farà amb passamurs i l'espai que quedi s'omplirà amb material elàstic. La canonada no travessarà fumerals ni conductes. Els dispositius de subjecció estaran situats de manera que assegurin l'estabilitat i alineació de la canonada. Sobre barandats, els suports es fixaran amb tacs i caragols. Entre l'abraçadora del suport i el tub s'interposarà un anell elàstic. No se soldarà el suport al tub. Totes les unions, canvis de direcció i eixides de ramals es faran únicament mitjançant accessoris soldats; si calgués aplicar un element roscat, no s'enroscarà al tub, s'utilitzarà el corresponent enllaç de con elàstic a compressió. La bomba es recolzarà sobre bancada amb elements antivibratoris, i la canonada en la qual va instal·lada disposarà d'acoblaments elàstics per a no transmetre cap mena de vibració ni esforç radial

o axial a la bomba. Les canonades d'entrada i sortida d'aigua, quedaran bé subjectes a la refrigeradora i la seva unió amb el circuit hidràulic es farà amb acoblaments elàstics.

Per a refrigerants:

Les canonades de connexió per a líquid i aspiració de refrigerant, s'instal·laran en obra, utilitzant maneguets per a la unió. Les canonades seran tallades segons les dimensions establides en obra i es col·locaran al seu lloc sense necessitat de forçar-les o deformar-les. Estaran col·locades de manera que puguin contraure's i dilatar-se, sense deterioració per a si ni per a qualsevol altre element de la instal·lació. Tots els canvis de direcció i unions es faran amb accessoris amb soldadura incorporada. Tot pas de tubs per forjats i barandats portarà una camisa de tub de plàstic o metàl·lic que li permeti la lliure dilatació. Les línies d'aspiració de refrigerant s'aïllaran per mitjà de conquilles preformades de cautxú esponjós d'1,30 cm de grossària, a fi d'evitar condensacions i el recalfament del refrigerant.

- Conductes:

Els conductes es recolzaran i fixaran, de tal manera que estiguin exempts de vibracions en qualsevol condició de funcionament. Els elements de suport aniran protegits contra l'oxidació. Preferentment, no s'obriran buits als conductes per a l'allotjament de reixetes i difusors, fins que no hagi sigut feta la prova d'estanquitat. Les unions entre conductes de xapa galvanitzada es faran mitjançant les corresponents tires d'unió transversal subministrades amb el conducte, i s'engraparan fent un plec en cada conducte. Totes les unions de conductes als equips es faran mitjançant juntes de lona o un altre material flexible i impermeable. Els cavalcaments es faran en el sentit del flux de l'aire i les vores i els bonys s'igualaran fins que presentin una superfície llisa, tant en l'interior com en l'exterior del conducte de 5 cm d'ample com a mínim. El suport del conducte horitzontal s'encastarà en el forjat i quedarà sensiblement vertical per a evitar que transmeti esforços horitzontals als conductes. Segons el CTE DB HS 5, apartat 3.3.3.1, la sortida de la ventilació primària no haurà d'estar situada a menys de 6 m de qualsevol presa d'aire exterior per a climatització o ventilació i haurà de sobrepassar-la en altura. Segons el CTE DB HS 5, apartat 4.1.1.1, per als desaigües de tipus continu o semicontinu, com els dels equips de climatització, les safates de condensació, etc., haurà de prendre's 1 UD per a 0,03 dm^3/s de cabal estimat.

- Reixetes i difusors:

Totes les reixetes i difusors s'instal·laran enrasats, anivellats i a escaire, i el muntatge impedirà que entren en vibració. Els difusors d'aire estaran construïts d'alumini anoditzat preferentment, que haurà de generar, en els elements cònics, un efecte inductiu que produeixi aproximadament una mescla de l'aire de subministrament amb un 30% d'aire del local, i estaran dotats de comportes de regulació de cabal. Les reixetes d'impulsió podran ser d'alumini anoditzat extrudit, seran de doble deflexió, amb làmines davanteres horitzontals i posteriors verticals ajustables individualment, amb comporta de regulació i fixació invisible amb marc de muntatge metàl·lic. Les reixetes de retorn podran ser d'alumini anoditzat, amb làmines horitzontals fixes a 45° i fixació invisible amb marc de muntatge metàl·lic.

Les reixetes d'extracció podran ser d'alumini anoditzat, amb làmines horitzontals fixes, a 45°, comporta de regulació i fixació invisible amb marc de muntatge metàl·lic. Les reixetes de descàrrega podran ser d'alumini anoditzat, amb làmines horitzontals fixes; el disseny o la col·locació impedirà l'entrada d'aigua de pluja i estaran dotades de malla metàl·lica per a evitar l'entrada d'ocells. Les boques d'extracció seran de disseny circular, construïdes en material plàstic llavable, tindran el nucli central regulable i disposaran de contramarc per a muntatge.

Es comprovarà que la situació, l'espai i els recorreguts de tots els elements integrants en la instal·lació coincideixen amb els de projecte i, en cas contrari, es procedirà a la nova ubicació o definició d'acord amb el criteri de la direcció facultativa. L'instal·lador autoritzat marcarà, en presència de la direcció facultativa, els diversos components de la instal·lació. Es faran les regates per a tots els elements que hagin d'anar encastats per a falcar-los, posteriorment, amb elements específics o a base de pastes d'algeps o ciment. Al mateix temps, se subjectaran i fixaran els elements que hagin d'anar en superfície i els conductes colgats es col·locaran en les rases; així mateix, es faran i muntaran les conduccions que hagin de fer-se *in situ*.

- Equips d'aire condicionat:

Els conductes d'aire quedaran fixats a les boques corresponents de la unitat i tindran una secció major o igual que la de les boques de la unitat corresponent. L'aigua condensada es canalitzarà cap a la xarxa d'evacuació. Es fixarà sòlidament al suport pels punts previstos, amb juntes elàstiques, a fi d'evitar la transmissió de vibracions a l'estructura de l'edifici. La distància entre els accessos d'aire i els paraments d'obra serà major o igual a 1 m. Una vegada col·locats els tubs, conductes, equips, etc., es procedirà a la interconnexió d'aquests, tant frigorífica com elèctrica, i al muntatge dels elements de regulació, control i accessoris.

- **Gestió de residus**

Els residus generats durant l'execució de la unitat d'obra seran tractats d'acord amb la *Part III: Gestió de residus de construcció o demolició en l'obra*.

- **Condicions d'acabament**

Una vegada acabada l'execució, les xarxes de canonades han de ser netejades internament abans de portar a cap les proves de servei, per a eliminar-ne pols, olis i qualsevol altre element estrany. Posteriorment, es farà passar pel circuit una solució aquosa amb producte detergent i dispersants orgànics compatibles amb els materials emprats. Finalment es rentarà amb aigua procedent del dispositiu d'alimentació.

En el cas de xarxa de distribució d'aire, una vegada completat el muntatge i el de la unitat de tractament d'aire, però abans de connectar les unitats terminals i muntar els elements d'acabament, es posaran en marxa els ventiladors fins que l'aire de sortida de les obertures no contingui pols a simple vista. Una vegada fixada l'estanquitat dels circuits, es dotarà el sistema de càrregues completes de gas refrigerant.

Control d'execució, assaigs i proves

- **Control d'execució**

La instal·lació es rebutjarà en cas de:

Canvi de situació, tipus o paràmetres de l'equip, accessibilitat o emplaçament de qualsevol component de la instal·lació de climatització. Diferències respecte al que s'especifica en el projecte o a les indicacions de la direcció facultativa.

Variacions en diàmetres i forma de subjecció de les canonades i conductes. Equips desnivellats. Els materials que no siguin homologats, sempre que els exigeixi el Reglament d'instal·lacions tèrmiques als edificis (RITE).

Les connexions elèctriques o les canonades siguin defectuoses.

No es disposi d'aïllament per al soroll i la vibració en els equips frigorífics, o aïllament en la línia de gas.

El traçat d'instal·lacions no sigui paral·lel a les parets i sostres.

El nivell sonor en les reixetes o difusors sigui major que el permès en la IT.IC.

- **Assaigs i proves**

Proves d'estanquitat de xarxes de canonades d'aigua (IT 2.2.2 del RITE).

Proves d'estanquitat dels circuits frigorífics (IT 2.2.3).

Proves de lliure dilatació (IT 2.2.4).

Proves de recepció de xarxes de conductes d'aire (IT 2.2.5).

Proves finals segons UNE-EN 12599:2014 (IT 2.2.7).

Proves d'ajust i equilibrat, fins i tot del control automàtic (IT 2.3).

Proves d'eficiència energètica (IT 2.4).

Conservació i manteniment

Les instal·lacions de climatització s'utilitzaran i es mantindran de conformitat amb els procediments que s'estableixen a continuació i d'acord amb la potència tèrmica nominal i les característiques tècniques:

a) Es mantindrà d'acord amb un programa de manteniment preventiu que compleixi el que s'estableix en la IT 3.3

b) Disposarà d'un programa de gestió energètica, que complirà la IT. 3.4.

c) Disposarà d'instruccions de seguretat actualitzades d'acord amb la IT. 3.5.

d) S'utilitzarà d'acord amb les instruccions de maneig i maniobra, segons la IT. 3.6.

e) S'utilitzarà d'acord amb un programa de funcionament, segons la IT. 3.7.

5.1.2. Calefacció

Descripció

Descripció

Instal·lació de calefacció que s'empra en edificis per a modificar la temperatura de l'interior, amb la finalitat d'atendre la demanda de benestar i higiene de les persones, en compliment de les exigències d'eficiència energètica i seguretat que han de complir les instal·lacions tèrmiques als edificis, tot això d'acord amb el Reglament d'instal·lacions tèrmiques als edificis (RITE 2007) publicat mitjançant Reial decret 1027/2007 i modificacions posteriors.

Es consideren com a instal·lacions tèrmiques les instal·lacions fixes de climatització (calefacció, refrigeració i ventilació) i de producció d'aigua calenta sanitària, destinades a atendre la demanda de benestar tèrmic i higiene de les persones.

Mitjançant les instal·lacions tèrmiques construïdes d'acord amb l'esmentat RITE 2007 s'obtindrà una qualitat tèrmica de l'ambient, i una qualitat de l'aire interior que siguin acceptables per als usuaris de l'edifici sense que es produeixi menyscapte de la qualitat acústica de l'ambient.

Les instal·lacions tèrmiques han de dissenyar-se i calcular-se, executar-se, mantenir-se i utilitzar-se de tal forma que es redueixi el consum d'energia convencional de les instal·lacions tèrmiques i, com a conseqüència, les emissions de gasos d'efecte d'hivernacle i altres contaminants atmosfèrics, mitjançant la utilització de sistemes eficients energèticament, de sistemes que permeten la recuperació d'energia i la utilització de les energies renovables i de les energies residuals.

Criteris de mesurament i valoració d'unitats

Les canonades i conductes es mesuraran i valoraran per metre lineal de longitud d'iguals característiques, fins i tot colzes, reduccions, peces especials de muntatge, i calorifugats, col·locats i provats.

La resta de components de la instal·lació com ara calderes, radiadors, termòstats, etc., es mesuraran i valoraran per unitat totalment col·locada i comprovada incloent-hi tots els accessoris i les connexions necessaris perquè funcionen correctament.

Prescripcions sobre els productes

Característiques i recepció dels productes que s'incorporin a les unitats d'obra

Els equips i materials que s'incorporen amb caràcter permanent als edificis, en funció de l'ús previst, portaran el marcatge CE, sempre que se n'hagi establit l'entrada en vigor, de conformitat amb la normativa vigent.

S'acceptaran les marques, segells, certificacions de conformitat o altres distintius de qualitat voluntaris, legalment concedits en qualsevol estat membre de la Unió Europea, en un estat integrant de

l'Associació Europea de Lliure Comerç que sigui part contractant de l'Acord sobre l'Espai Econòmic Europeu, o a Turquia, sempre que l'Administració pública competent reconegui que es garanteixen un nivell de seguretat de les persones, els béns o el medi ambient, equivalent a les normes aplicables a Espanya.

S'acceptaran, per a la instal·lació i ús als edificis subjectes a aquest reglament, els productes procedents d'altres estats membres de la Unió Europea o d'un estat integrant de l'Associació Europea de Lliure Comerç que siguin part contractant de l'Espai Econòmic Europeu, o de Turquia, i que la certificació de conformitat dels equips i materials es faci d'acord amb els reglaments aplicables i amb la legislació vigent, així com mitjançant els procediments establerts en la normativa corresponent.

Les calderes que s'instal·len compliran la nova instrucció IT 3.8 «Limitació de temperatures», aprovada per Reial decret 1826/2009.

Prescripcions quant a l'execució per unitats d'obra

Característiques tècniques de cada unitat d'obra

- **Condicions prèvies: suport**

El suport seran els paraments horitzontals i verticals, on la instal·lació podrà ser vista o estar encastada.

En el cas d'instal·lació vista, els trams horitzontals passaran preferentment prop del forjat o paviment. Els elements de fixació de les canonades es posaran amb tacs i caragols sobre barandats, amb una separació màxima entre si de 2 m.

En el cas d'instal·lació encastada, en trams horitzontals anirà per sota del paviment (radiant) o suspesa del forjat, per evitar travessar elements estructurals; en trams verticals, discorrerà a través de regates practicades als paraments, que s'executaran preferentment a màquina i una vegada arrebossat el barandat. Tindran una profunditat no major de 4 cm quan es tracti de rajola massissa i d'1 tub en cas de rajola buida, i l'ample de la regata no serà mai major que dues vegades la profunditat. Les regates es faran preferentment en les tres filades superiors; si no és així, tindran una longitud màxima d'1 m. Quan es practiquen regates per les dues cares del barandat, la distància entre regates paral·leles serà de 50 cm. La separació de les regates respecte als marcs i premarcs serà, com a mínim, de 20 cm. Les conduccions es fixaran als paraments o forjats mitjançant grapes, interposant entre aquestes i el tub un anell elàstic.

Quan s'hagi de travessar un element estructural o obra es farà a través de passamurs.

- **Compatibilitat entre els productes, elements i sistemes constructius**

L'evacuació de productes de combustió de les instal·lacions tèrmiques es produirà per la coberta de l'edifici, amb independència de la classe de combustible i de l'aparell que s'utilitzi, d'acord amb la reglamentació específica sobre instal·lacions tèrmiques.

Per a prevenir el fenomen electroquímic de la corrosió galvànica entre metalls amb diferent potencial, s'adoptaran les mesures següents:

Evitar el contacte entre dos metalls de diferent activitat. En cas de no poder evitar el contacte, s'hauran de triar metalls pròxims en la sèrie galvànica.

Aïllar elèctricament els metalls amb diferent potencial.

Evitar l'accés d'aigua i oxigen a la zona d'unió dels dos metalls.

Entre els elements de fixació i les canonades s'interposarà un anell elàstic, i en cap cas se soldaran al tub.

S'evitarà utilitzar materials diferents en una mateixa instal·lació, i si es fa, s'aïllaran elèctricament de manera que no es produeixi corrosió, parells galvànics, etc. (per incompatibilitat de materials: acer galvanitzat/coure, etc.).

S’evitaran les instal·lacions mixtes coure/acer galvanitzat.

No s’utilitzaran els conductes metàl·lics de la instal·lació com a preses de terra.

Per a la fixació dels tubs s’evitarà la utilització d’acer/morter de calç (no massa recomanat) i d’acer/algeps)incompatible.

El recorregut de les canonades no haurà de travessar fumerals ni conductes.

Procés d’execució

- **Execució**

L’instal·lador de climatització coordinarà els treballs amb l’empresa constructora i amb els instal·ladors d’altres especialitats, com ara electricitat, fontaneria, etc., que puguin afectar la instal·lació i el muntatge final de l’equip.

Es comprovarà que la situació, l’espai i els recorreguts de la instal·lació coincideixen amb el projecte i, en cas contrari, es redefinirà segons el criteri i sota la supervisió de la direcció facultativa. L’instal·lador autoritzat a marcar de tots els components de la instal·lació en presència d’aquesta, i procedirà a la col·locació de la caldera, les bombes i el vas d’expansió tancat.

Es replantejarà el recorregut de les canonades, coordinant-les amb la resta d’instal·lacions que puguin tenir creus, paral·lelismes i encontres. A l’hora de marcar les esteses de la instal·lació, es tindrà en compte que hi hagi una separació mínima de 25 cm entre els tubs de la instal·lació de calefacció i les canonades veïnes. S’haurà d’evitar la proximitat amb qualsevol conducte elèctric.

Abans de la instal·lació, les canonades s’hauran de reconèixer i netejar per a eliminar-ne els cossos estranys.

Les calderes i bombes de calor es col·locaran en bancada o parament, segons recomanacions del fabricant, i quedaran fixades sòlidament. Les connexions enroscades o embridades aniran segellades amb cinta o junta d’estanquitat de manera que els tubs no produeixin esforços en les connexions amb la caldera. Al voltant de la caldera es deixaran espais lliures per a facilitar labors de neteja i manteniment. Es connectarà al conducte d’evacuació de fums i a la canalització del vas d’expansió si aquest és obert.

Els conductes d’evacuació de fums s’instal·laran amb mòduls rectes de cilindres concèntrics amb aïllament intermedi, connectats entre si amb brides d’unió normalitzades.

Es muntaran i fixaran les canonades i conductes, siguin vistes o encastades en regates que posteriorment es taparan amb pasta d’algeps. Les canonades i conductes seran com a mínim del mateix diàmetre que les boques que els corresponguin i, en el cas de circuits hidràulics, se’n faran les unions amb acoblaments elàstics. Cada vegada que s’interrompi el muntatge es taparan els extrems oberts.

Les canonades i els conductes s’executaran seguint línies paral·leles i a escaire amb elements estructurals i amb tres eixos perpendiculars entre si, buscant un aspecte net i ordenat. Es posaran de forma que deixen un espai mínim de 3 cm per a la posterior col·locació de l’aïllament tèrmic i de manera que permeten manipular-se i substituir-se sense desmuntar la resta de l’estructura. En cas de conductes per a gasos amb condensats, tindran un pendent de 0,5% per a evacuar-los.

Les unions, canvis de direcció i eixides es podran fer mitjançant accessoris soldats o roscats, per assegurar l’estanquitat de les unions mitjançant pintura de les rosques amb mini o emprant estopes, pastes o cintes. Si no s’especifica, les reduccions de diàmetre seran excèntriques i es col·locaran enrasades amb les generatrius dels tubs que cal unir.

Les unitats terminals de consum instal·lador autoritzat (radiadors, convectors, etc.), es fixaran sòlidament al parament i s’anivellaran, amb tots els elements de control, maniobra, connexió, visibles i accessibles.

Es farà la connexió de tots els elements de la xarxa de distribució d’aigua o aire, de la xarxa de distribució de combustible, i de la xarxa d’evacuació de fums, així com el muntatge de tots els elements de control i altres accessoris.

En el cas d'instal·lació de calefacció per sòl radiant, s'estendran les canonades per davall del paviment en forma de serpentí o caragol, i serà el pas entre tubs no superior a 20 cm. El tall de tubs per a la unió o connexió es farà perpendicular a l'eix i eliminant-ne rebaves. En cas d'accessoris de compressió, s'aixamfranarà l'aresta exterior. La distribució d'aigua es farà a una temperatura de 40 a 50 °C, perquè el paviment arribi a una temperatura mitjana de 25-28 °C, mai major de 29 °C.

- **Gestió de residus**

Els residus generats durant l'execució de la unitat d'obra seran tractats d'acord amb la *Part III: Gestió de residus de construcció o demolició en l'obra*.

- **Condicions d'acabament**

Una vegada acabada l'execució, les xarxes de canonades hauran de ser netejades internament abans de fer les proves de servei, eliminant-ne pols, escates, olis i qualsevol altre element estrany. Posteriorment, es farà passar pel circuit una solució aquosa amb producte detergent i dispersants orgànics compatibles amb els materials emprats. Finalment, es rentarà amb aigua procedent del dispositiu d'alimentació.

En cas d'ACS, es mesurarà el pH de l'aigua, i es repetirà l'operació de neteja i rentada fins que aquest sigui major de 7.5.

En cas de xarxa de distribució d'aire, una vegada completat el muntatge i el de la unitat de tractament d'aire, però abans de connectar les unitats terminals i muntar els elements d'acabament, es posaran en marxa els ventiladors fins que l'aire d'eixida de les obertures no contingui pols a simple vista..

Control d'execució, assaigs i proves

- **Control d'execució**

- Calderes:

Instal·lació de la caldera. Unions, fixacions, connexions i comprovació que estan tots els accessoris d'aquesta.

- Canalitzacions, col·locació:

Diàmetre diferent de l'especificat.

Punts de fixació amb trams menors de 2 m.

Buscar que els elements de fixació no estiguin en contacte directe amb el tub, que no hi hagi trams de més de 30 m sense lira, i que les seves dimensions corresponguin amb les especificacions del projecte.

Comprovar que les unions tenen mini o elements d'estanquitat.

- En el calorifugatge de les canonades:

Hi ha pintura protectora.

El gruix de la conquilla es correspon al del projecte.

Distància entre tubs i entre tubs i parament és superior a 2 cm.

- Col·locació de maneguets passamurs:

Comprovar que n'hi ha i tapar-los amb massilla. Amplària superior a 1 cm.

- Col·locació del vas d'expansió:

Fixació. Unions enroscades amb mini o element d'estanquitat.

- Situació i col·locació de la vàlvula de seguretat, aixeta de mascle, equip de regulació exterior i ambiental, etc.

Unions enroscades o embridades amb elements d'estanquitat.

- Situació i col·locació del radiador. Fixació al paviment o al parament. Unions. Hi ha porgador.

- **Assaigs i proves**

Proves d'estanquitat de xarxes de canonades d'aigua (IT 2.2.2 del RITE).

Proves d'estanquitat dels circuits frigorífics (IT 2.2.3).

Proves de lliure dilatació (IT 2.2.4).

Proves de recepció de xarxes de conductes d'aire (IT 2.2.5).

Proves d'estanquitat de fumerals (IT 2.2.6).

Proves finals segons UNE-EN 12599:2014 (IT 2.2.7).

Proves d'ajust i equilibrament, fins i tot del control automàtic (IT 2.3).

Proves d'eficiència energètica (IT 2.4).

Conservació i manteniment

Les instal·lacions de calefacció s'utilitzaran i mantindran de conformitat amb els procediments que s'estableixen a continuació i d'acord amb la potència tèrmica nominal i les característiques tècniques:

a) Es mantindrà d'acord amb un programa de manteniment preventiu que compleixi el que s'estableix en la IT 3.3.

b) Disposarà d'un programa de gestió energètica, que complirà la IT 3.4.

c) Disposarà d'instruccions de seguretat actualitzades d'acord amb la IT 3.5.

d) S'utilitzarà d'acord amb les instruccions de maneig i maniobra, segons la IT 3.6.

e) S'utilitzarà d'acord amb un programa de funcionament, segons la IT 3.7.

5.1.3. Instal·lació de ventilació

Descripció

Descripció

Instal·lació per a la renovació d'aire dels diferents locals d'edificació d'acord amb l'àmbit d'aplicació del CTE DB HS 3 i amb la finalitat d'atendre la demanda de benestar i higiene de les persones, observant les exigències d'eficiència energètica i seguretat que han de complir les instal·lacions tèrmiques en els edificis, tot això d'acord amb el Reglament d'instal·lacions tèrmiques als edificis (RITE 2007) publicat mitjançant Reial decret 1027/2007 i modificacions posteriors.

Es consideren com a instal·lacions tèrmiques les instal·lacions fixes de climatització (calefacció, refrigeració i ventilació) i de producció d'aigua calenta sanitària, destinades a atendre la demanda de benestar tèrmic i higiene de les persones.

Mitjançant les instal·lacions tèrmiques construïdes d'acord amb l'esmentat RITE 2007, s'obtindrà una qualitat tèrmica de l'ambient, i una qualitat de l'aire interior que siguin acceptables per als usuaris de l'edifici sense que es produeixi menyscapte de la qualitat acústica de l'ambient.

Les instal·lacions tèrmiques han de dissenyar-se i calcular-se, executar-se, mantenir-se i utilitzar-se de tal forma que es redueixi el consum d'energia convencional de les instal·lacions tèrmiques i, com a conseqüència, les emissions de gasos d'efecte d'hivernacle i altres contaminants atmosfèrics, mitjançant la utilització de sistemes eficients energèticament, de sistemes que permeten la recuperació d'energia i la utilització de les energies renovables i de les energies residuals.

Els edificis disposaran de mitjans perquè els recintes es puguin ventilar adequadament, de manera que s'aporti un cabal suficient d'aire exterior i es garanteixi l'extracció i expulsió de l'aire viciat pels contaminants.

Per al manteniment d'una qualitat acceptable de l'aire en els locals ocupats, es consideraran els criteris de ventilació indicats en la norma UNE-EN 16798-3:2018.

S'usaran dispositius automàtics que permeten variar el cabal d'aire exterior mínim de ventilació en funció del nombre de persones presents.

La ventilació mecànica s'adoptarà per a tota classe de sistemes de climatització, encara que és recomanable també per als altres sistemes a implantar en locals temperats tèrmicament.

L'aire exterior serà sempre filtrat i tractat tèrmicament abans que entri als locals.

Criteris de mesurament i valoració d'unitats

Els conductes es mesuraran i valoraran per metre quadrat instal·lat, mesurat per l'exterior, a excepció dels formats per peces prefabricades que es mesuraran per unitat, inclosa la part proporcional de peces especials, reixetes i capa d'aïllament en el forjat, mesura la longitud des de l'arrancada del conducte fins a la part inferior de l'aspirador estàtic.

L'aïllament tèrmic es mesurarà i valorarà per metre quadrat.

La resta d'elements de la instal·lació de ventilació es mesuraran i valoraran per unitat, totalment col·locats i connectats.

Prescripcions sobre els productes

Característiques i recepció dels productes que s'incorporin a les unitats d'obra

Els equips i materials que s'incorporen amb caràcter permanent als edificis, en funció de l'ús previst, portaran el marcatge CE, sempre que se n'hagi establit l'entrada en vigor, de conformitat amb la normativa vigent. S'acceptaran les marques, segells, certificacions de conformitat o altres distintius de qualitat voluntaris, legalment concedits en qualsevol estat membre de la Unió Europea, en un estat integrant de l'Associació Europea de Lliure Comerç que sigui part contractant de l'Acord sobre l'Espai Econòmic Europeu, o a Turquia, sempre que l'Administració pública competent reconegui que es garanteixen un nivell de seguretat de les persones, els béns o el medi ambient, equivalent a les normes aplicables a Espanya.

S'acceptaran, per a la instal·lació i ús en els edificis subjectes a aquest reglament, els productes procedents d'altres estats membres de la Unió Europea o d'un estat integrant de l'Associació Europea de Lliure Comerç que siguin part contractant de l'Espai Econòmic Europeu, o de Turquia i que la certificació de conformitat dels equips i materials es faci d'acord amb els reglaments aplicables i amb la legislació vigent, així com mitjançant els procediments establerts en la normativa corresponent.

Segons el CTE DB HS 3, apartat 3.2, els productes tindran les característiques següents:

Conductes d'admissió: els conductes tindran secció uniforme i no presentaran obstacles en tot el recorregut.

Els conductes hauran de tenir un acabat que dificulti que es pugui embrutar i seran practicables per a l'examen i la neteja cada 10 m com a màxim en tot el recorregut.

Segons el CTE DB HS 3, apartat 3.2.2, els conductes d'extracció per a ventilació mecànica compliran:

Cada conducte d'extracció, excepte els de la ventilació específica de les cuines, haurà de disposar, a la boca d'expulsió, d'un aspirador mecànic, i podran compartir diversos conductes d'extracció un mateix aspirador mecànic.

Els conductes hauran de tenir un acabat que dificulti que s'embruten i seran practicables per a l'examen i la neteja en la coronació i en l'arrancada dels trams verticals.

Quan es prevegi que sobre les parets dels conductes es pugui arribar a la temperatura de rosada aquests hauran d'aïllar-se tèrmicament de tal manera que s'eviti la producció de condensació Els conductes que travessen elements separadors de sectors d'incendi hauran de complir les condicions de resistència a foc de l'apartat 3 del DB SI 1.

Els conductes han de ser estancs a l'aire per a la pressió de dimensionament.

Prescripcions quant a l'execució per unitats d'obra

Característiques tècniques de cada unitat d'obra

Condicions prèvies: suport

El suport de la instal·lació de ventilació seran els forjats, sobre els quals arrancarà l'element columna fins al final del conducte, i on s'hauran deixat previstos els buits de pas amb una amplitud per a poder col·locar al voltant del conducte un aïllament tèrmic de gruix mínim de 2 cm, i aconseguir que el pas a través d'aquest no sigui una unió rígida.

Cada tram entre forjats es recolzarà sobre el forjat inferior.

- **Compatibilitat entre els productes, elements i sistemes constructius**

L'evacuació de productes de combustió de les instal·lacions tèrmiques es produirà per la coberta de l'edifici, amb independència de la classe de combustible i de l'aparell que s'utilitzi, d'acord amb la reglamentació específica sobre instal·lacions tèrmiques.

Per a prevenir el fenomen electroquímic de la corrosió galvànica entre metalls amb diferent potencial, s'adoptaran les mesures següents:

Evitar el contacte entre dos metalls de diferent activitat. En cas de no poder evitar el contacte, s'hauran de triar metalls pròxims en la sèrie galvànica.

Aïllar elèctricament els metalls amb diferent potencial.

Evitar l'accés d'aigua i oxigen a la zona d'unió dels dos metalls.

Procés d'execució

- **Execució**

Segons el CTE DB HS 3, apartat 6.1.1. Obertures:

Quan les obertures es disposen directament al mur haurà de col·locar-se un passamurs la secció interior del qual tingui les dimensions mínimes de ventilació previstes i se segellaran els extrems en el punt d'encontre amb el mur. Els elements de protecció de les obertures hauran de col·locar-se de tal manera que no es permeti l'entrada d'aigua des de l'exterior.

Quan els elements de protecció de les obertures d'extracció disposen de làmines, aquestes hauran de col·locar-se inclinades en la direcció de la circulació de l'aire.

Segons el CTE DB HS 3, apartat 6.1.2. Conductes d'extracció:

Haurà de preveure's el pas dels conductes a través dels forjats i altres elements de partició horitzontal de manera que s'executin aquells elements necessaris per a això, com ara jous i cèrcols. Els buits de pas dels forjats hauran de proporcionar una amplitud perimètrica de 2 cm, que s'omplirà amb aïllant tèrmic.

El tram de conducte corresponent a cada planta haurà de descansar sobre el forjat inferior d'aquesta.

En cas de conductes d'extracció per a ventilació híbrida, les peces hauran de col·locar-se cuidant la verticalitat, i s'admetrà una desviació de la vertical fins a 15º amb transicions suaus.

Quan les peces siguin de formigó en massa o d'argila cuita, s'asseguraran amb morter de ciment tipus M-5a (1:6), per evitar la caiguda de restes de morter a l'interior del conducte i s'enrasarà la junta pels dos costats. Quan siguin d'un altre material, es faran les unions previstes en el sistema, cuidant l'estanquitat de les juntes.

Les obertures d'extracció connectades a conductes d'extracció es taparan per evitar l'entrada d'enderrocs o altres objectes fins que s'hi col·loquen els elements de protecció corresponents.

Quan el conducte per a la ventilació específica addicional de les cuines sigui col·lectiu, cada extractor haurà de connectar-s'hi mitjançant un ramal que desembocarà en el conducte d'extracció immediatament per davall del ramal següent.

Segons el CTE DB HS 3, apartat 6.1.3 Sistemes de ventilació mecànics:

Els aspiradors mecànics i els aspiradors híbrids hauran de disposar-se en un lloc accessible per a netejar-los.

Abans dels extractors de les cuines, es col·locarà un filtre de greixos i olis dotat d'un dispositiu que indiqui quan ha de reemplaçar-se o netejar-se aquest filtre.

Es disposarà un sistema automàtic que actuï de manera que tots els aspiradors híbrids i mecànics de cada habitatge funcionin simultàniament o bé adoptar qualsevol altra solució que impedeixi la inversió del desplaçament de l'aire en tots els punts.

L'aspirador híbrid o l'aspirador mecànic, si és el cas, haurà de col·locar-se aplomat i subjecte al conducte d'extracció o al revestiment.

El sistema de ventilació mecànica haurà de col·locar-se sobre el suport de manera estable i utilitzant elements antivibratoris.

Els empalmaments i les connexions seran estancs i estaran protegits per a evitar l'entrada o eixida d'aire en aquests.

- **Gestió de residus**

Els residus generats durant l'execució de la unitat d'obra seran tractats d'acord amb la *Part III: Gestió de residus de construcció o demolició en l'obra*.

- **Condicions d'acabament**

Es revisarà que les juntes entre les diferents peces estan plenes i sense rebaves, en cas contrari es taparan o netejaran.

Una vegada completat el muntatge de les xarxes de conductes i de la unitat de tractament d'aire, però abans de connectar les unitats terminals i muntar els darrers elements, es posaran en marxa els ventiladors fins que l'aire d'eixida de les obertures no contingui pols a simple vista.

Control d'execució, assaigs i proves

- **Control d'execució**

- Conduccions verticals:

Disposició: tipus i seccions segons especificacions. Col·locació i unió correctes entre peces.

Verticalitat: comprovació.

Sustentació: sustentació de cada nivell de forjat correcta. Sistema de suport.

Aïllament tèrmic: gruix especificat. Continuïtat de l'aïllament.

Aspirador estàtic: altura sobre coberta. Distància a altres elements. Fixació. Travada, si és el cas.

- Connexions individuals:

Derivacions: connexió amb peça especial de derivació correcta. Col·locació correcta de la reixeta.

- Obertures i boques de ventilació:

Ample de la reculada (en cas d'estar col·locades en aquest).

Obertures de ventilació en contacte amb l'exterior: disposició per a evitar l'entrada d'aigua.

Boques d'expulsió. Situació respecte de qualsevol element d'entrada d'aire de ventilació, de la fita de la parcel·la i de qualsevol punt on pugui haver-hi persones de manera habitual que es troben a menys de 10 m de distància de la boca.

- Boques d'expulsió: disposició de malla antiocells.

- Ventilació híbrida: altura de la boca d'expulsió en la coberta de l'edifici.

- Mitjans de ventilació híbrida i mecànica:

Conductes d'admissió. Longitud.

Disposició de les obertures d'admissió i d'extracció en les zones comunes.

- Mitjans de ventilació natural:

Obertures mixtes en la zona comuna de trasters: disposició.

Nombre d'obertures de pas en la partició entre traster i zona comuna.

Obertures d'admissió i extracció de trasters: comunicació amb l'exterior i separació vertical entre si.

Obertures mixtes en magatzems: disposició.

Airejadors: distància de terra.

Obertures d'extracció: connexió al conducte d'extracció. Distància a sostre. Distància a racó o cantonada.

- **Assaigs i proves**

Proves de recepció de xarxes de conductes d'aire (IT 2.2.5).

5.2. Instal·lació d'electricitat: baixa tensió i presa de terra

Descripció

Descripció

Instal·lació de baixa tensió: instal·lació de la xarxa de distribució elèctrica per a tensions entre 230 / 400 V, des del final de la connexió del servei de la companyia subministradora en el quadre o caixa general de protecció fins als punts d'utilització en l'edifici.

Instal·lació de connexió a terra: s'estableixen per a limitar la tensió que, respecte a la terra, puguin presentar en un moment donat les masses metàl·liques, assegurar la protecció de les proteccions i eliminar o disminuir el risc que suposa una avaria en els materials elèctrics utilitzats. És una unió elèctrica directa, sense fusibles ni cap protecció, d'una part del circuit elèctric o d'una part conductora no pertanyent a aquest mitjançant una presa de terra amb un elèctrode o grups d'elèctrodes colgats en terra.

Criteris de mesurament i valoració d'unitats

Instal·lació de baixa tensió: els conductors es mesuraran i valoraran per metre lineal de longitud d'iguals característiques, tot això completament col·locat incloent-hi tub, safata o canal d'aïllament i part proporcional de caixes de derivació i ajudes d'obra quan n'hi hagi. La resta d'elements de la instal·lació, com a caixa general de protecció, mòdul de comptador, mecanismes, etc., es mesuraran per unitat totalment col·locada i comprovada incloent-hi tots els accessoris i les connexions necessaris perquè

funcioni correctament, i per unitats d'endolls i de punts de llum, incloent-hi parts proporcionals de conductors, tubs, caixes i mecanismes.

Instal·lació de connexió de terra: els conductors de les línies principals o derivacions de la connexió de terra es mesuraran i valoraran per metre lineal, fins i tot tub d'aïllament i part proporcional de caixes de derivació, ajudes d'obra de paleta i connexions. El conductor de connexió de terra es mesurarà i valorarà per metre lineal, fins i tot l'excavació i l'ompliment. La resta de components de la instal·lació, com ara piques, plaques, arquetes, etc., es mesuraran i valoraran per unitat, fins i tot ajudes i connexions.

Prescripcions sobre els productes

Característiques i recepció dels productes que s'incorporin a les unitats d'obra

La recepció dels productes, equips i sistemes es farà tal com es desenvolupa en la *Part II: Condicions de recepció de productes*. Aquest control comprèn el control de la documentació dels subministraments (inclosa la corresponent al marcatge CE, quan sigui pertinent), el control mitjançant distintius de qualitat o avaluacions tècniques d'idoneïtat i el control mitjançant assaigs.

Instal·lació de baixa tensió:

En general, la determinació de les característiques de la instal·lació s'efectua d'acord amb el que assenyala la norma UNE-HD 60364-1:2009/A11:2018.

- Caixa general de protecció (CGP). Correspondran a un dels tipus arreplegats en les especificacions tècniques de l'empresa subministradora que hagi aprovat per Administració pública competent.

- Línia general d'alimentació (LGA). És aquella que enllaça la caixa general de protecció amb la centralització de comptadors. Les línies generals d'alimentació estaran constituïdes per:

Conductors aïllats a l'interior de tubs encastats.

Conductors aïllats a l'interior de tubs soterrats.

Conductors aïllats a l'interior de tubs en muntatge superficial.

Conductors aïllats a l'interior de canals protectores la tapa de les quals només es pugui obrir amb l'ajuda d'un utensili.

Canalitzacions elèctriques prefabricades que hauran de complir la norma UNE-EN 61439-6:2013.

Conductors aïllats a l'interior de conductes tancats d'obra de fàbrica, projectats i construïts a aquest efecte.

- Comptadors.

Col·locats en forma individual.

Col·locats en forma concentrada (en armari o en local).

- Derivació individual: és la part de la instal·lació que, partint de la línia general d'alimentació subministra energia elèctrica a una instal·lació d'usuari. Les derivacions individuals estaran constituïdes per:

Conductors aïllats a l'interior de tubs encastats.

Conductors aïllats a l'interior de tubs soterrats.

Conductors aïllats a l'interior de tubs en muntatge superficial.

Conductors aïllats a l'interior de canals protectores la tapa de les quals només es pugui obrir amb l'ajuda d'un utensili.

Canalitzacions elèctriques prefabricades que hauran de complir la norma UNE-EN 61439-6:2013.

Conductors aïllats a l'interior de conductes tancats d'obra de fàbrica, projectats i construïts a aquest efecte.

Els diàmetres exteriors nominals mínims dels tubs en derivacions individuals seran de 3,20 cm.

- Interruptor de control de potència (ICP).

- Quadre general de distribució. Tipus homologats pel MICT:

Interruptors diferencials.

Interruptor magnetotèrmic general automàtic de tall omnipolar.

Interruptors magnetotèrmics de protecció bipolar.

- Instal·lació interior:

Circuits. Conductors i mecanismes: identificació, segons especificacions de projecte.

Punts de llum i preses de corrent.

Aparells i material elèctric menut per a instal·lacions de baixa tensió.

Cables elèctrics, accessoris per a cables i fils per a electrobobines.

- Regletes de la instal·lació, com ara caixes de derivació, interruptors, commutadors, base d'endolls, polsadors, brunzidors i regletes.

- Les instal·lacions elèctriques de baixa tensió les executaran empreses instal·ladores en baixa tensió.

- En alguns casos la instal·lació inclourà grup electrogen o SAI. En la documentació del producte subministrat en obra, es comprovarà que coincideix amb el que s'indica en el projecte, les indicacions de la direcció facultativa i les normes UNE que siguin aplicables d'acord amb el Reglament electrotècnic per a baixa tensió: marca del fabricant. Distintiu de qualitat. Tipus d'homologació quan sigui procedent. Grau de protecció. Tensió assignada. Potència màxima admissible. Factor de potència. Cablejat: secció i tipus d'aïllament. Dimensions en planta. Instruccions de muntatge.

No procedeix la realització d'assaigs.

Les peces que no compleixin les especificacions de projecte hagin patit danys durant el transport o que presenten defectes seran rebutjades.

- Instal·lació de connexió a terra:

Conductor de protecció.

Conductor d'unió equipotencial principal.

Conductor de terra o línia d'enllaç amb l'elèctrode de connexió de terra.

Conductor d'equipotencialitat suplementària.

Born principal de terra, o punt de connexió a terra.

Massa.

Element conductor.

Presa de terra: poden ser barres, tubs, platines, conductors nus, plaques, anells o bé malles metàl·liques constituïdes pels elements anteriors o les combinacions. Altres estructures soterrades, amb excepció de les armadures pretensades. Els materials utilitzats i la realització de les preses de terra no afectarà la resistència mecànica i elèctrica per efecte de la corrosió i comprometrà les característiques del disseny de la instal·lació.

L’emmagatzematge en obra dels elements de la instal·lació es farà dins dels respectius embalatges originals i d’acord amb les instruccions del fabricant. Serà en un lloc protegit de pluges i focus humits, en zones allunyades de possibles impactes. No estaran en contacte amb el terreny.

Les intensitats admissibles dels cables es regiran d’acord amb la UNE-HD 60364-5-52.

Prescripcions quant a l'execució per unitats d'obra

Característiques tècniques de cada unitat d’obra

- **Condicions prèvies: suport**

Instal·lació de baixa tensió:

La fixació es farà una vegada acabat completament el parament que la suporta. Les instal·lacions només podran executar-les empreses instal·ladores que compleixin la reglamentació vigent en el seu àmbit d’actuació.

El suport seran els paraments horitzontals i verticals, on la instal·lació podrà ser vista o encastada.

En el cas d’instal·lació vista, aquesta es fixarà amb tacs i caragols a parets i sostres, i s’utilitzarà com a aïllant protector dels conductors tubs, safates o canaletes.

En el cas d’instal·lació encastada, els tubs flexibles de protecció es disposaran a l’interior de regates practicades als barandats. Les regates no tindran una profunditat major de 4 cm sobre rajola massissa i d’un tub sobre la rajola buida, l’ample no serà superior a dues vegades la profunditat. Les regates es faran preferentment en les tres filades superiors. Si no és així, tindrà una longitud màxima d’1 m. Quan es facin regates per les dues cares del barandat, la distància entre regates paral·leles serà de 50 cm.

Instal·lació de connexió de terra:

El suport de la instal·lació de connexió de terra d’un edifici serà, d’una banda, el terreny, sigui el llit del fons de les rases de fonamentació a una profunditat no menor de 80 cm, o el terreny pròpiament dit, on es clavaran piques, plaques, etc.

El suport per a la resta de la instal·lació sobre nivell de rasant, línies principals de terra i conductors de protecció, seran els paraments verticals o horitzontals totalment acabats o sense revestiment, sobre els quals es col·locaran els conductors en muntatge superficial o encastats, aïllats amb tubs de PVC rígid o flexible respectivament.

- **Compatibilitat entre els productes, elements i sistemes constructius**

En general:

En general, per a prevenir el fenomen electroquímic de la corrosió galvànica entre metalls amb diferent potencial, s’adoptaran les mesures següents:

Evitar el contacte entre dos metalls de diferent activitat. En cas de no poder evitar el contacte, s’hauran de triar metalls pròxims en la sèrie galvànica.

Aïllar elèctricament els metalls amb diferent potencial.

Evitar l’accés d’aigua i oxigen a la zona d’unió dels dos metalls.

En la instal·lació de baixa tensió:

Quan algun element de la instal·lació elèctrica hagi de discórrer paral·lel o instal·lar-se pròxim a una canonada d’aigua, es col·locarà sempre per damunt d’aquesta. Les canalitzacions elèctriques no se situaran per davall d’altres canalitzacions que puguin donar lloc a condensacions, com ara les destinades a conducció de vapor, d’aigua, de gas, etc., llevat que es prenguin les disposicions necessàries per a protegir les canalitzacions elèctriques contra els efectes d’aquestes condensacions.

Les canalitzacions elèctriques i les no elèctriques només podran anar dins d’un mateix canal o buit en la construcció, quan es compleixin simultàniament les condicions següents:

La protecció contra contactes indirectes estarà assegurada per algun dels sistemes assenyalats en la Instrucció ITC-BT-24 del REBT, considerant les conduccions no elèctriques, quan siguin metàl·liques, com a elements conductors.

Les canalitzacions elèctriques estaran convenientment protegides contra els possibles perills que pugui presentar la seva proximitat a canalitzacions, i especialment es tindrà en compte: l'elevació de la temperatura, deguda a la proximitat amb una conducció de fluid calent; la condensació; la inundació per avaria en una conducció de líquids (en aquest cas es prendran totes les disposicions convenients per a assegurar-ne l'evacuació); la corrosió per avaria en una conducció que contingui un fluid corrosiu; l'explosió per avaria en una conducció que contingui un fluid inflamable; la intervenció per manteniment o avaria en una de les canalitzacions pot fer-se sense danyar la resta de l'estructura.

En la instal·lació de connexió de terra:

Les canalitzacions metàl·liques d'altres serveis (aigua, líquids o gasos inflamables, calefacció central, etc.), no s'utilitzaran com a preses de terra per raons de seguretat.

Procés d'execució

- **Execució**

Instal·lació de baixa tensió:

Es comprovarà que tots els elements de la instal·lació de baixa tensió coincideixen amb el seu desenvolupament en projecte i, en cas contrari, es redefinirà segons el criteri i sota la supervisió de la direcció facultativa. L'empresa instal·ladora, i en presència de la direcció facultativa, marcarà els diversos components de la instal·lació, com ara preses de corrent, punts de llum, canalitzacions, caixes, etc.

En marcar les esteses de la instal·lació es tindrà en compte la separació mínima de 30 cm amb la instal·lació de canonades.

Es comprovarà la situació de la connexió de servei, executada segons REBT i normes particulars de la companyia subministradora.

S'instal·larà la caixa general de protecció preferentment sobre la façana exterior de l'edifici, en llocs de lliure i permanent accés, de comú acord entre la propietat i l'empresa subministradora.

Quan la connexió de servei sigui aèria, podrà instal·lar-se en muntatge superficial, a una altura sobre el sòl compresa entre 3 m i 4 m.

Quan es tracti d'una zona en la qual estigui previst el pas de la xarxa aèria a xarxa subterrània, la caixa general de protecció se situarà com si es tractés d'una connexió de servei subterrània.

Quan la connexió de servei sigui subterrània, s'instal·larà sempre en un nínxol en paret, que es tancarà amb una porta preferentment metàl·lica, amb grau de protecció IK 10 segons UNE-EN 50.102, revestida exteriorment d'acord amb les característiques de l'entorn i estarà protegida contra la corrosió, i disposarà d'un pany o cadenat normalitzat per l'empresa subministradora. La part inferior de la porta es trobarà a un mínim de 30 cm de terra.

En el nínxol es deixaran previstos els orificis necessaris per a allotjar-hi els conductes per a l'entrada de les connexions de servei subterrànies de la xarxa general. En tots els casos, es procurarà que la situació triada estigui tan prop com sigui possible de la xarxa de distribució pública i que quedi allunyada o, si no es pot, protegida adequadament, d'altres instal·lacions, com ara d'aigua, gas, telèfon, etc.

Quan la façana no afronti amb la via pública, la caixa general de protecció se situarà en el límit entre les propietats públiques i privades.

No s'allotjaran més de dues caixes generals de protecció a l'interior del mateix nínxol, i es disposarà d'una caixa per cada línia general d'alimentació. Quan per a un subministrament siguin necessàries més de dues caixes, podran utilitzar-se altres solucions tècniques, amb previ acord entre la propietat i l'empresa subministradora.

S’executarà la línia general d’alimentació (LGA) amb un traçat tan curt i rectilini com sigui possible, discorrent per zones d’ús comú. Quan s’instal·len a l’interior de tubs, el seu diàmetre en funció de la secció del cable a instal·lar serà el que s’indica en la taula 1. Les dimensions d’altres tipus de canalitzacions hauran de permetre l’ampliació de la secció dels conductors en un 100%.

Les unions dels tubs rígids seran enroscades o embotides, de manera que no puguin separar-se’n els extrems. A més, quan la línia general d’alimentació discorri verticalment ho farà per l’interior d’una canal o un conducte d’obra de fàbrica encastat o adossat al buc de l’escala per llocs d’ús comú.

La línia general d’alimentació no podrà anar adossada o encastada a l’escala o zona d’ús comú.

S’evitaran les revoltes, els canvis de direcció i la influència tèrmica d’altres canalitzacions de l’edifici. Aquest conducte serà registrable i precintable en cada planta i s’establiran tallafocs cada tres plantes. Les dimensions mínimes del conducte seran de 30 x 30 cm i es destinarà exclusivament a allotjar-hi la línia general d’alimentació i el conductor de protecció.

El recinte de comptadors es construirà amb materials no inflamables, i no estarà travessat per conduccions d’altres instal·lacions que no siguin elèctriques. Les parets no tindran resistència inferior a la del paredó del 9 i disposarà d’embornal, ventilació natural i il·luminació (mínim 100 luxs). Els mòduls de centralització quedaran fixats superficialment amb caragols als paraments verticals, amb una altura mínima de 50 cm i màxima d’1,80 cm.

S’executaran les derivacions individuals, previ traçament i replanteig, que es faran a través de canals encastades o adossades o directament encastades o soterrades en el cas de derivacions horitzontals, i es disposaran els tubs com a màxim en dues files superposades, mantenint una distància entre eixos de tubs de 5 cm com a mínim.

Quan les derivacions individuals discorrin verticalment s’allotjaran a l’interior d’una canal o un conducte d’obra de fàbrica amb les dimensions mínimes segons la ITC-BT-15, preparat exclusivament per a aquest fi, que podrà anar encastat o adossat al buc d’escala o zones d’ús comú, excepte quan siguin recintes protegits, sense revoltes, canvis de direcció, tancat convenientment i precintables.

En cada planta es disposarà un registre, i cada tres, una placa tallafoc. Els tubs pels quals s’estenguin els conductors se subjectaran mitjançant bases suports i amb abraçadores i els empalmaments entre aquests s’executaran mitjançant maneguets de 10 cm de longitud.

Es col·locaran els quadres generals de distribució i interruptors de potència, sigui en superfície fixada per quatre punts com a mínim o encastada, i en aquest cas s’executarà com a mínim en paredó de 12 cm de grossària.

S’executarà la instal·lació interior; si és encastada s’hi faran regates seguint un recorregut horitzontal i vertical i a l’interior d’aquestes s’allotjaran els tubs d’aïllant flexible. Es col·locaran registres amb una distància màxima de 15 m. Les regates verticals se separaran dels marcs i premarcs almenys 20 cm i quan es disposin regates per dues cares de parament la distància entre dues de paral·leles serà com a mínim de 50 cm, i la profunditat de 4 cm per a rajola massissa i 1 tub per a buit, l’ample no serà superior a dues vegades la profunditat. Les caixes de derivació quedaran a una distància de 20 cm del sostre. El tub aïllant penetrarà 5 mm en les caixes on es farà la connexió dels cables (introduïts aquests amb l’ajuda de passafils) mitjançant borns o didals aïllants. Les tapes de les caixes de derivació quedaran adossades al parament.

Si el muntatge fos superficial, el recorregut dels tubs, d’aïllant rígid, se subjectarà mitjançant grapes i les unions de conductors es faran en caixes de derivació igual que en la instal·lació encastada.

Es farà la connexió dels conductors a les regletes, mecanismes i equips.

Per a garantir una connexió contínua i correcta, els contactes es disposaran nets i sense humitat, i es protegiran amb envoltants o pastes.

Les canalitzacions estaran disposades de manera que faciliten la maniobra, inspecció i accés a les connexions.

Les canalitzacions elèctriques s’identificaran. D’altra banda, el conductor neutre o compensador, quan n’hi hagi, estarà clarament diferenciat dels altres conductors.

Per a l'execució de les canalitzacions, aquestes es fixaran sobre les parets per mitjà de brides, abraçadores o collarets, de manera que no perjudiquen les cobertes d'aquests. La distància entre dos punts de fixació successius no excedirà els 40 cm. S'evitarà corbar els cables amb un radi massa petit, i excepte prescripció en contra fixada en la norma UNE corresponent al cable utilitzat, aquest radi no serà inferior a deu vegades el diàmetre exterior del cable.

Els encreuaments dels cables amb canalitzacions no elèctriques es podran efectuar per la part anterior o posterior a aquestes, amb una distància mínima de 3 cm entre la superfície exterior de la canalització no elèctrica i la coberta dels cables, quan l'encreuament s'efectuï per la part anterior d'aquella.

Els extrems dels cables seran estancs quan les característiques dels locals o emplaçaments així ho exigeixin, utilitzant-se per a aquest fi caixes o altres dispositius adequats. L'estanquitat podrà quedar assegurada amb l'ajuda de premsaestopes.

Els empalmaments i les connexions es faran per mitjà de caixes o dispositius equivalents proveïts de tapes desmuntables que assegurin alhora la continuïtat de la protecció mecànica establida, l'aïllament i la inaccessibilitat de les connexions i la verificació en cas necessari.

En cas de conductors aïllats a l'interior de buits de la construcció, s'evitaran, en la mesura que sigui possible, les asprors a l'interior dels buits i els canvis de direcció d'aquests en un nombre elevat o de radi de curvatura menut. La canalització podrà ser reconeguda i conservada sense que sigui necessària la destrucció parcial de les parets, sostres, etc., o els arrebossats i les decoracions. Els empalmaments i les derivacions dels cables seran accessibles, ja que es disposarà per a aquests les caixes de derivació adequades.

Pas a través d'elements de la construcció: en tota la longitud dels passos de canalitzacions no es disposaran empalmaments o derivacions de cables. Per a la protecció mecànica dels cables en la longitud del pas, es disposaran aquests a l'interior de tubs.

Instal·lació de connexió de terra:

Es comprovarà que la situació, l'espai i els recorreguts de la instal·lació coincideixen amb el projecte, principalment la situació de les línies principals de baixada a terra, de les instal·lacions i masses metàl·liques. En cas contrari, es redefinirà segons el criteri i sota la supervisió de la direcció facultativa, i serà l'empresa instal·ladora de tots els components de la instal·lació l'encarregada del marcatge.

Durant l'execució de l'obra es farà una connexió de terra provisional, que estarà formada per un cable conductor que unirà les màquines elèctriques i masses metàl·liques que no disposin de doble aïllament i un conjunt d'elèctrodes de piques.

En iniciar-se les obres de fonamentació de l'edifici es disposarà el cable conductor en el fons de la rasa, a una profunditat no inferior a 80 cm en forma d'anell tancat exterior al perímetre de l'edifici, al qual es connectaran els elèctrodes, fins a aconseguir un valor mínim de resistència a terra.

Una sèrie de conduccions soterrades unirà totes les connexions de terra situades a l'interior de l'edifici. Aquests conductors aniran connectats per tots dos extrems a l'anell i la separació entre dos d'aquests conductors no serà inferior a 4 m.

Els conductors de protecció estaran protegits contra deterioracions mecàniques, químiques, electroquímiques i esforços electrodinàmics. Les connexions seran accessibles per a la verificació i assaigs, excepte en el cas de les efectuades en caixes segellades amb pasta o en caixes no desmuntables amb juntes estanques. Cap aparell estarà intercalat en el conductor de protecció, encara que per als assaigs podran utilitzar-se connexions desmuntables mitjançant útils adequats.

Per a l'execució dels elèctrodes, en cas que es tracti d'elements longitudinals clavats verticalment (piques), es faran excavacions per a allotjar-hi les arquetes de connexió, es prepararà la pica muntant la punta de penetració i el cap protector, s'introduirà el primer tram mantenint verticalment la pica amb una clau, mentre es comprovi la verticalitat de la plomada. Paral·lelament, es colpejarà amb una maça, es

colgarà el primer tram de la pica, es llevarà el cap protector i s'enroscarà el segon tram, s'enroscarà de nou el cap protector i es tornarà a colpejar; cada vegada que s'introdueixi un nou tram es mesurarà la resistència a terra. A continuació s'haurà de soldar o fixar el collaret de protecció i, una vegada acabat el pou d'inspecció, es farà la connexió del conductor de terra amb la pica.

Durant l'execució de les unions entre conductors de terra i elèctrodes de terra es cuidarà que resulten elèctricament correctes. Les connexions no danyaran ni els conductors ni els elèctrodes de terra.

Sobre els conductors de terra i en lloc accessible, es preveurà un dispositiu per a mesurar la resistència de la presa de terra corresponent. Aquest dispositiu pot estar combinat amb el born principal de terra, ser desmuntable, mecànicament segur i assegurar la continuïtat elèctrica.

Si els elèctrodes fossin elements superficials col·locats verticalment en el terreny, es farà un clot i s'hi col·locarà la placa verticalment, amb l'aresta superior a 50 cm com a mínim de la superfície del terreny; es recobrirà totalment de terra argilenca i s'arruixarà. Es farà el pou d'inspecció i la connexió entre la placa i el conductor de terra amb soldadura aluminotèrmica.

S'executaran les arquetes registrables a l'interior de les quals s'allotjaran els punts de connexió a terra als quals se solden en un extrem la línia d'enllaç amb terra i en l'altre la línia principal de terra. La connexió de terra s'executarà sobre suports de material aïllant.

La línia principal s'executarà encastada o en muntatge superficial, aïllada amb tubs de PVC, i les derivacions de connexió de terra amb conducte encastat aïllat amb PVC flexible. Els recorreguts seran tan curts com sigui possible i sense canvis bruscos de direcció, i les connexions dels conductors de terra es faran amb caragols d'ajust o altres elements de pressió, o amb soldadura d'alt punt de fusió.

- **Gestió de residus**

Els residus generats durant l'execució de la unitat d'obra seran tractats d'acord amb la *Part III: Gestió de residus de construcció o demolició en l'obra*.

- **Condicions d'acabament**

Instal·lació de baixa tensió:

Les regates quedaran cobertes de morter o algeps, i enrasades amb la resta de la paret. Acabada la instal·lació elèctrica interior, es protegiran les caixes i quadres de distribució per a evitar que queden tapats pels revestiments posteriors dels paraments. Una vegada fets aquests treballs es descobriran i es col·locaran els automatismes elèctrics, embellidors i tapes. Al final de la instal·lació, i informada la direcció facultativa, l'empresa instal·ladora emetrà la documentació reglamentària que acrediti la conformitat de la instal·lació amb la reglamentació vigent.

Instal·lació de connexió a terra:

Al final de la instal·lació, l'empresa instal·ladora, i informada la direcció facultativa, emetrà la documentació reglamentària que acrediti la conformitat de la instal·lació amb la reglamentació vigent.

Control d'execució, assaigs i proves

Instal·lació de baixa tensió:

Instal·lació general de l'edifici:

- Caixa general de protecció:

Dimensions del nínxol mural. Fixació amb quatre punts.

Connexió dels conductors. Tubs de connexió.

- Línia general d'alimentació (LGA):

Tipus de tub. Diàmetre i fixació en trajectes horitzontals. Secció dels conductors.

Dimensió de pati d'instal·lacions per a línia general d'alimentació. Registres, dimensions.

Nombre, situació, fixació de platines i plaques tallafocs en patis d'instal·lacions de línies generals d'alimentació.

- Recinte de comptadors:

Centralització de comptadors: nombre i fixació del conjunt prefabricat i dels comptadors. Connexions de línies generals d'alimentació i derivacions individuals.

Comptadors trifàsics independents: nombre i fixació del conjunt prefabricat i dels comptadors. Connexions.

Cambra de comptadors: dimensions. Materials (resistència al foc). Ventilació. Desaigüe.

Quadre de protecció de línies de força motriu: situació, alineacions, fixació del tauler. Fixació del fusible de desconnexió, tipus i intensitat. Connexions.

Quadre general de comandament i protecció d'enllumenat: situació, alineacions, fixació. Característiques dels diferencials, commutador rotatiu i temporitzadors. Connexions.

- Derivacions individuals:

Patis d'instal·lacions de derivacions individuals: dimensions. Registres (un per planta). Nombre, situació i fixació de platines i plaques tallafocs.

Derivació individual: tipus de tub protector, secció i fixació. Secció de conductors. Senyalització en la centralització de comptadors.

- Canalitzacions de serveis generals:

Patis d'instal·lacions per a serveis generals: dimensions. Registres, dimensions. Nombre, situació i fixació de platines, plaques tallafocs i caixes de derivació.

Línies de força motriu, d'enllumenat auxiliar i generals d'enllumenat: tipus de tub protector, secció. Fixació. Secció de conductors.

- Tub d'alimentació i grup de pressió:

Tub d'igual diàmetre que el de la connexió, si pot ser aeri.

Instal·lació interior de l'edifici:

- Quadre general de distribució:

Situació, adossament de la tapa. Connexions. Identificació de conductors.

- Instal·lació interior:

Dimensions, traçament de les regates.

Identificació dels circuits. Tipus de tub protector. Diàmetres.

Identificació dels conductors. Seccions. Connexions.

Pas a través d'elements constructius. Juntes de dilatació.

Connexions a caixes.

Es respecten els volums de prohibició i protecció en locals humits.

Xarxa d'equipotencialitat: dimensions i traçament de les regates. Tipus de tub protector. Diàmetre. Secció del conductor. Connexions.

- Caixes de derivació:

Nombre, tipus i situació. Dimensions segons el nombre i el diàmetre de conductors. Connexions. Adossament a la tapa del parament.

- Mecanismes:

Nombre, tipus i situació. Connexions. Fixació al parament.

Instal·lació de connexió de terra:

- Connexions:

Punt de connexió de terra.

- Born principal de connexió de terra:

Fixació del born. Secció del conductor de connexió. Connexions i terminals. Seccionador.

- Línia principal de terra:

Tipus de tub protector. Diàmetre. Fixació. Secció del conductor. Connexió.

- Piques de connexió a terra, si és el cas:

Nombre i separacions. Connexions.

- Arqueta de connexió:

Connexió de la conducció soterrada, registrable. Execució i disposició.

- Conductor d'unió equipotencial:

Tipus i secció de conductor. Connexió. S'inspeccionarà cada element.

- Línia d'enllaç amb terra:

Connexions.

- Barra de connexió a terra:

Fixació de la barra. Secció del conductor de connexió. Connexions i terminals.

- **Assaigs i proves**

Mesura de continuïtat dels conductors de protecció.

Mesura de la resistència de connexió de terra.

Mesura de la resistència d'aïllament dels conductors.

Mesura de la resistència d'aïllament de paviments i parets, quan s'utilitzi aquest sistema de protecció.

Mesura de la rigidesa dielèctrica.

Mesura dels corrents de fuga.

Comprovació de la intensitat de disparament dels diferencials.

Comprovació de l'existència de corrents de fuga.

Mesura d'impedància de bucle.

Comprovació de la seqüència de fases.

Resistència d'aïllament:

De conductors entre fases (si és trifàsica o bifàsica), entre fases i neutre i entre fases i terra.

Comprovació que les fonts pròpies d'energia entren en funcionament quan la tensió de xarxa descendeix per davall del 70% del valor nominal.

Comprovació d'absència de tensió en parts metàl·liques accessibles.

Conservació i manteniment

Instal·lació de baixa tensió. Es preservaran tots els components de la instal·lació del contacte amb materials agressius i humitat. Es comprovaran els interruptors diferencials prement el botó de prova almenys una vegada per any.

Instal·lació de connexió de terra. Es preservaran tots els elements de materials agressius, impactes, humitats i brutícia.

Prescripcions sobre verificacions a l'edifici acabat

Verificacions i proves de servei per a comprovar les prestacions finals de l'edifici

Al final de l'execució de la instal·lació, l'empresa instal·ladora durà a cap les verificacions oportunes, segons la ITC-BT-05 i, si és el cas, de totes les que determini la direcció facultativa.

Així mateix, seran objecte de la corresponent inspecció inicial per organisme de control, les instal·lacions següents:

a) Instal·lacions industrials que requereixin projecte, amb una potència instal·lada superior a 100 kW.

b) Locals de pública concurrència.

c) Locals amb el risc d'incendi o explosió, de classe I, excepte aparcaments o estacionaments de menys de 25 places.

d) Locals banyats amb potència instal·lada superior a 25 kW.

e) Piscines amb potència instal·lada superior a 10 kW.

f) Quiròfans i sales d'intervenció.

g) Instal·lacions d'enllumenat exterior amb potència instal·lada superior a 5 kW.

h) Instal·lacions de les estacions de recàrrega per al vehicle elèctric, que requereixin l'elaboració de projecte per a l'execució.

Documentació

Acabades les obres i fetes les verificacions i la inspecció inicial, l'empresa instal·ladora haurà d'emetre un certificat d'instal·lació, subscrit per un instal·lador en baixa tensió que pertangui a l'empresa, segons model establert per l'Administració, que haurà de comprendre, almenys, el següent:

a) Les dades referents a les característiques principals de la instal·lació.

b) La potència prevista de la instal·lació.

c) Si és el cas, la referència del certificat de l'organisme de control que hagués fet amb qualificació de resultat favorable, la inspecció inicial.

d) Identificació de l'empresa instal·ladora responsable de la instal·lació i de l'instal·lador en baixa tensió que subscriu el certificat d'instal·lació;

e) Declaració expressa que la instal·lació ha sigut executada d'acord amb les prescripcions del Reglament electrotècnic per a baixa tensió, aprovat pel Reial decret 842/2002, de 2 d'agost, i, si és el cas,

amb les especificacions particulars aprovades en la companyia elèctrica, així com, segons correspongui, amb el projecte o la memòria tècnica de disseny.

Obligacions en matèria d'informació i de reclamacions

Les empreses instal·ladores en baixa tensió han de complir les obligacions d'informació dels prestadors i les obligacions en matèria de reclamacions establides, respectivament, en els articles 22 i 23 de la Llei 17/2009, de 23 de novembre, sobre el lliure accés a les activitats de serveis i el seu exercici.

5.3. Instal·lació de fontaneria i aparells sanitaris

5.3.1. Fontaneria

Descripció

Descripció

Instal·lació de subministrament d'aigua en la xarxa de subministrament i distribució interior dels edificis inclosos en l'àmbit d'aplicació general del CTE, des de la presa de la xarxa interior fins a les aixetes, les dues inclusivament.

Criteris de mesurament i valoració d'unitats

Les canonades i els aïllaments es mesuraran i valoraran per metre lineal de longitud d'iguals característiques, sense descomptar els elements intermedis, com ara vàlvules, accessoris, etc., tot això completament col·locat i incloent-hi la part proporcional d'accessoris, maneguets, suport, etc., per a canonades, i la protecció, quan n'hi hagi, per als aïllaments.

La resta de components de la instal·lació es mesuraran per unitat totalment col·locada i comprovada incloent-hi tots els accessoris i les connexions necessaris per al funcionament correcte.

Prescripcions sobre els productes

Característiques i recepció dels productes que s'incorporin a les unitats d'obra

Productes constituents: claus de pas, tubs, vàlvules antiretorn, filtre, armari o arqueta del comptador general, marc i tapa, comptador general, dipòsit auxiliar d'alimentació, grup de pressió, dipòsits de pressió, local d'ús exclusiu per a bombes, vàlvules limitadores de pressió, sistemes de tractament d'aigua, bateria de comptadors, comptadors divisionaris, col·lectors d'impulsió i retorn, bombes de recirculació, aïllants tèrmics, etc.

- Xarxa d'aigua freda.

Filtre de la instal·lació general: el filtre ha de ser de tipus I amb un llindar de filtratge comprés entre 25 i 50 µm, amb malla d'acer inoxidable i bany de plata, i autonetejadora.

Sistemes de control i regulació de la pressió:

Grups de pressió. Han de dissenyar-se perquè pugui subministrar a zones de l'edifici alimentables amb pressió de xarxa, sense necessitat de la posada en marxa del grup.

Les bombes de l'equip de bombament seran d'iguals prestacions.

Dipòsit de pressió: estarà dotat d'un pressòstat amb manòmetre.

Sistemes de tractament d'aigua.

Els materials utilitzats en la fabricació dels equips de tractament d'aigua han de tenir les característiques adequades quant a resistència mecànica, química i microbiològica per a complir els requisits inherents tant a l'aigua com al procés de tractament.

Tots els aparells de descàrrega, tant dipòsits com aixetes, els calfadors d'aigua instantanis, els acumuladors, les calderes individuals de producció d'ACS i calefacció i, en general, els aparells sanitaris, portaran una clau de tall individual.

- Instal·lacions d'aigua calenta sanitària.

Distribució amb impulsió i retorn.

L'aïllament tèrmic de les canonades utilitzat per a reduir pèrdues de calor, evitar condensacions i congelació de l'aigua a l'interior de les conduccions, es farà amb conquilles resistents a la temperatura d'aplicació.

- Tubs: material. Diàmetre nominal, gruix nominal i pressió nominal. Sèrie o tipus de tub i tipus de rosca o unió.

Marca del fabricant i any de fabricació. Norma UNE a què respon. Atesa l'alteració que produeixen en les condicions de potabilitat de l'aigua, queden prohibits expressament els tubs d'alumini i aquells la composició dels quals continga plom. Es consideren adequats per a les instal·lacions d'aigua de consum humà els tubs següents:

Tubs d'acer galvanitzat, segons norma UNE-EN 10255: 2005+A1:2008.

Tubs de coure, segons norma UNE-EN1057: 2007+A1:2010.

Tubs d'acer inoxidable, segons norma UNE-19049-1:1997.

Tubs de fosa dúctil, segons norma UNE-EN545:2011.

Tubs de policlorur de vinil no plastificat (PVC), segons norma UNE-EN ISO 1452-2:2010.

Tubs de policlorur de vinil clorat (PVC-C), segons norma UNE-EN ISO 15877-2: 2009/A1:2011.

Tubs de polietilé (PE), segons normes UNE-EN12201-2: 2012+A1:2020.

Tubs de polietilé reticulat (PE-X), segons norma UNE-EN15875:2012 i UNE-EN ISO 15875-2: 2004/A1:2007.

Tubs de polibutilé (PB), segons sèrie de normes UNE-EN ISO 15876-_:2017;

Tubs de polipropilé (PP) segons sèrie de normes UNE-ENISO 15874-_:2018;

Tubs multicapa de polímer/alumini/polietilè resistent a temperatura (PE-RT), segons sèrie de normes UNE-EN ISO 21003-_:2009.

Tubs multicapa de polímer/alumini/polietilè reticulat (PE-X), segons sèrie de normes EN ISO 21003-_:2009.

- Aixetes: materials. Defectes superficials. Marca del fabricant o de l'importador sobre el cos o sobre l'òrgan de maniobra. Grup acústic i classe de cabal. UNE-EN 200:2008.

- Accessoris.

Grapa o abraçadora: serà sempre de fàcil muntatge i desmuntatge, així com aïllant elèctric.

Sistemes de comptabilització d'aigua freda: els comptadors d'aigua hauran de fabricar-se amb materials que posseeixin resistència i estabilitat adequada a l'ús a què es destinen, també hauran de resistir les corrosions.

Tots els materials utilitzats en els tubs, accessoris i components de la xarxa, incloent-hi també les juntes elàstiques i els productes usats per a l'estanquitat, així com els materials d'aportació i fundents per a soldadures, compliran les condicions i requisits exposats a continuació:

No han de modificar les característiques organolèptiques ni la salubritat de l'aigua subministrada.

Han de ser resistents a la corrosió interior.

Han de ser capaços de funcionar eficaçment en les condicions de servei previstes.

Han de ser resistents a temperatures de fins a 40 °C, i a les temperatures exteriors del seu entorn immediat.

Han de ser compatibles amb l'aigua subministrada i no han d'afavorir la migració de substàncies dels materials en quantitats que siguin un risc per a la salubritat i netedat de l'aigua de consum humà.

L'envelliment, fatiga, durabilitat i les restants característiques mecàniques, físiques o químiques, no han de disminuir la vida útil prevista de la instal·lació.

Per a complir les condicions anteriors poden utilitzar-se revestiments, sistemes de protecció o sistemes de tractament d'aigua.

Unions de tubs: d'acer galvanitzat o zincat; les rosques dels tubs seran del tipus cònic.

- L'ACS es considera igualment aigua de consum humà i complirà per tant tots els requisits sobre aquest tema.

- L'aïllament tèrmic de les canonades utilitzat per a reduir pèrdues de calor, evitar condensacions i congelació de l'aigua a l'interior de les conduccions, es farà amb conquilles resistents a la temperatura d'aplicació.

Els materials utilitzats com a aïllant tèrmic que compleixin la norma UNE 100171:1989 IN es consideraran adequats per a suportar altes temperatures.

- El material de vàlvules i claus no serà incompatible amb les canonades en què s'intercalin. El cos de la clau o vàlvula serà d'una sola peça de fosa o fosa en bronze, llautó, acer, acer inoxidable, aliatges especials o plàstic. Solament poden emprar-se vàlvules de tancament per gir de 90°, com ara vàlvules de canonada si serveixen com a òrgan de tancament per a treballs de manteniment.

Es portarà a terme la comprovació de la documentació de subministrament en tots els casos, comprovant que coincideix el subministrat en obra amb el que s'indica en el projecte i les normes UNE que sigui aplicable d'acord amb el CTE.

Es verificarà el marcatge CE per als productes següents:

Tubs i ràcords d'acer per al transport de líquids aquosos, inclosa l'aigua destinada al consum humà (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 15.2).

Juntes per a la connexió de tubs d'acer i ràcords per al transport de líquids aquosos (vegeu la *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 15.3).

Tubs i ràcords d'acer inoxidable per al transport de líquids aquosos (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 15.4).

Tubs redons de coure (vegeu *Part II, Relació de productes amb marcatge CE*, 15.10).

Les peces que hagin patit danys durant el transport o que presenten defectes no estimats en la recepció en fàbrica seran rebutjades. Així mateix, seran rebutjats aquells productes que no compleixin les característiques tècniques mínimes que hagin de tenir.

Prescripcions quant a l'execució per unitats d'obra

Característiques tècniques de cada unitat d'obra

- **Condicions prèvies: suport**

El suport seran els paraments horitzontals i verticals, on la instal·lació podrà disposar-se vista, registrable o estar encastada.

Les canonades ocultes o encastades discorreran preferentment per patis d'instal·lacions o cambres de fàbrica, fets amb aquesta finalitat o prefabricats, sostres o paviments tècnics, murs cortina o barandats tècnics. Si això no fos possible, discorreran per regates fetes en paraments de grossària adequada, amb la particularitat que no està permès encastar-lo en barandats de rajola buida senzilla.

Les instal·lacions només podran ser executades per instal·ladors o empreses instal·ladores que compleixin la reglamentació vigent en el seu àmbit d'actuació.

Revisió de documentació: certificats, butlletins i documentació addicional exigida per l'Administració competent.

- **Compatibilitat entre els productes, elements i sistemes constructius**

Per a prevenir el fenomen electroquímic de la corrosió galvànica entre metalls amb diferent potencial, s'adoptaran les mesures següents:

Evitar el contacte entre dos metalls de diferent activitat. En cas de no poder evitar el contacte, s'hauran de triar metalls pròxims en la sèrie galvànica.

Aïllar elèctricament els metalls amb diferent potencial.

Evitar l'accés d'aigua i oxigen a la zona d'unió dels dos metalls.

Segons el CTE DB HS 4, apartat 6.3.2.1, s'evitarà l'acoblament de canonades i elements de metalls amb diferents valors de potencial electroquímic, excepte quan, segons el sentit de circulació de l'aigua, s'instal·li de primer el de menor valor.

En particular, les canonades de coure no es col·locaran abans de les conduccions d'acer galvanitzat, segons el sentit de circulació de l'aigua. No s'instal·laran aparells de producció d'ACS en coure col·locats abans de canalitzacions en acer.

Excepcionalment, per requisits insalvables de la instal·lació, s'admetrà l'ús de maneguets antielectrolítics, de material plàstic, en la unió del coure i l'acer galvanitzat. S'autoritza, no obstant això, l'acoblament de coure després d'acer galvanitzat, muntant una vàlvula de retenció entre les dues canonades.

Es podran acoblar a l'acer galvanitzat elements d'acer inoxidable.

En les baines passamurs, s'interposarà un material plàstic per a evitar contactes inconvenients entre diferents materials.

Segons el CTE DB HS 4, apartat 5.1.1.3.1, les canonades metàl·liques es protegiran contra l'agressió de tota classe de morters, del contacte amb l'aigua en la superfície exterior i de l'agressió del terreny mitjançant la interposició d'un element separador de material adequat i instal·lat de manera contínua en tot el perímetre dels tubs i en tota la longitud, sense deixar juntes d'unió d'aquest element que interrompin la protecció i instal·lant-lo igualment en totes les peces especials de la xarxa, com ara colzes, corbes.

Tota conducció exterior i a l'aire lliure es protegirà igualment.

Si les canonades i els accessoris estan concebuts com a parts d'un mateix sistema d'instal·lació, aquests no es mesclaran amb els d'altres sistemes.

Els materials que s'hagin d'utilitzar en la instal·lació, en relació amb la seva afectació a l'aigua que subministri, no han de presentar incompatibilitat electroquímica entre si.

El material de vàlvules i claus no serà incompatible amb les canonades en què s'intercalen.

No podran emprar-se per a les canonades ni per als accessoris, materials que puguin produir concentracions de substàncies nocives que excedeixin els valors permesos pel Reial decret 140/2003, de 7 de febrer.

Atesa l'alteració que produeixen en les condicions de potabilitat de l'aigua, queden prohibits expressament els tubs d'alumini i aquells la composició dels quals contingui plom.

Quan els tubs discorren soterrats o encastats, els revestiments que tindran seran segons el material d'aquests, és a dir:

Per a tubs d'acer amb revestiment de polietilè, bituminós, de resina epoxídica o amb quitrà de poliuretà.

Per a tubs de coure amb revestiment de plàstic.

Per a tubs de fosa amb revestiment de pel·lícula contínua de polietilè, de resina epoxídica, amb betum, amb làmines de poliuretà o amb zincatge amb recobriment.

Procés d'execució

- **Execució**

Execució de xarxes de canonades, segons el CTE DB HS 4, apartat 5.1.1.1:

Quan discorrin per conductes, aquests estaran degudament ventilats i comptaran amb un adequat sistema de buidatge. El traçat de les canonades vistes s'efectuarà de forma neta i ordenada. Si estigueren exposades a qualsevol classe de deterioració per colps o xocs fortuïts, hauran de protegir-se adequadament. Les conduccions no han de ser instal·lades en contacte amb el terreny, i es disposarà sempre d'un adequat revestiment de protecció.

Unions i juntes:

Les unions dels tubs seran estanques, segons el CTE DB HS 4, apartat 5.1.1.2. Les unions de tubs resistiran adequadament la tracció. Són admissibles les soldadures fortes. En les unions tub-accessori s'observaran les indicacions del fabricant.

Proteccions:

Segons el CTE DB HS 4, apartat 5.1.1.3.2, tant en canonades encastades o ocultes com en canonades vistes, es considerarà la possible formació de condensacions en la superfície exterior i es disposarà un element separador de protecció, no necessàriament aïllant, però sí amb capacitat d'actuació com a barrera antivapor.

Segons el CTE DB HS 4, apartat 5.1.1.3.3, quan la temperatura exterior de l'espai per on discorre la xarxa pugui aconseguir valors capaços de gelar l'aigua de l'interior, s'aïllarà tèrmicament aquesta xarxa amb aïllament adequat al material de constitució i al diàmetre de cada tram afectat.

Segons el CTE DB HS 4, apartat 5.1.1.3.4, quan una canonada hagi de travessar qualsevol parament de l'edifici o un altre tipus d'element constructiu que pogués transmetre-li esforços perjudicials de tipus mecànic, ho farà dins d'una funda circular, de major diàmetre i prou resistent. Quan en instal·lacions vistes, el pas es produeixi en sentit vertical, el passatubs sobreeixirà almenys 3 cm pel costat en què pogueren produir-se colps ocasionals, amb la finalitat de protegir el tub. Igualment, si es produeix un canvi de sentit, aquest sobreeixirà com a mínim una longitud igual al diàmetre de la canonada més 1 cm. Quan la xarxa de canonades travessi, en superfície o de forma encastada, una junta de dilatació constructiva de l'edifici, s'instal·larà un element o dispositiu dilatador.

Segons el CTE DB HS 4, apartat 5.1.1.3.5, a l'eixida de les bombes s'instal·laran connectors flexibles, que actuen de protecció contra el soroll.

Grapes i abraçadores, segons el CTE DB HS 4, apartat 5.1.1.4.1: la col·locació de grapes i abraçadores per a la fixació dels tubs als paraments es farà de manera tal que els tubs queden perfectament alineats amb aquests paraments, guarden les distàncies exigides i no transmeten sorolls i/o vibracions a l'edifici.

Suports, segons el CTE DB HS 4, apartat 5.1.1.4.2, es disposaran suports de manera que el pes dels tubs carregui sobre aquests i mai sobre els mateixos tubs o les unions. No podran ancorar-se en cap element de tipus estructural, llevat que, en determinades ocasions, no sigui possible una altra solució.

Allotjament del comptador general, segons el CTE DB HS 4, apartat 5.1.2.1: la cambra o arqueta d'allotjament del comptador general estarà construïda de tal forma que una fuga d'aigua en la instal·lació no afecti la resta de l'edifici. Amb aquesta finalitat, estarà impermeabilitzada i comptarà amb un desaigüe al seu pis o fons que garanteixi l'evacuació del cabal d'aigua màxim previst en la connexió del servei d'aigua. Les superfícies interiors de la cambra o arqueta, quan aquesta es dugui a terme *in situ*, s'acabaran adequadament mitjançant un arrebossat, brunyiment i remolinat, sense cantons al fons, que al seu torn tindrà el pendent adequat cap a l'embornal. Si aquesta fos prefabricada complirà els mateixos requisits de manera general. En qualsevol cas, comptarà amb la preinstal·lació adequada per a una connexió d'enviament de senyals per a la lectura a distància del comptador. Les cambres o arquetes estaran tancades amb portes capaces de resistir adequadament tant l'acció de la intempèrie com possibles esforços mecànics derivats de la utilització i situació. En aquestes, es practicaran obertures que possibilitin la necessària ventilació de la cambra.

Comptadors divisionaris aïllats, segons el CTE DB HS 4, apartat 5.1.2.2: s'allotjaran en cambra, arqueta o armari, segons les diferents possibilitats d'instal·lació i complint els requisits establerts per al comptador general quant a les condicions d'execució.

Dipòsit auxiliar d'alimentació per a grup de sobreelevació, segons el CTE DB HS 4, apartat 5.1.3.1.1: haurà de ser fàcilment accessible així com fàcil de netejar. Comptarà en qualsevol cas amb tapa i aquesta ha d'estar assegurada contra esvarada i disposar en la zona més alta de suficient ventilació. Caldrà assegurar totes les unions amb l'atmosfera contra l'entrada d'animals i immissions nocives amb sifó per al desbordament. Estaran, en tots els casos, proveïts d'un sobreeixidor. Es disposarà, en la canonada d'alimentació al dipòsit, d'un o diversos dispositius de tancament. Aquests dispositius seran vàlvules pilotades. En cas d'haver-hi excés de pressió se n'haurà d'interposar, abans d'aquestes vàlvules, una que limiti aquesta pressió amb la finalitat de no produir la deterioració de les anteriors. La centraleta disposarà d'un hidronivell. Es disposarà dels mecanismes necessaris que permeten la fàcil evacuació de l'aigua continguda en el dipòsit, per a facilitar-ne el manteniment i la neteja. Així mateix, es construiran i connectaran de manera que l'aigua es renovi per la forma de funcionament per evitar sempre que hi hagi d'aigua estancada.

Bombes per a grup de sobreelevació, segons el CTE DB HS 4, apartat 5.1.3.1.2: es muntaran sobre bancada de formigó o un altre tipus de material que garanteixi la suficient massa i inèrcia del conjunt i impedeixi la transmissió de sorolls i vibracions a l'edifici. Entre la bomba i la bancada aniran interposats elements antivibratoris adequats a l'equip a instal·lar, que serviran d'ancoratge d'aquest a l'esmentada bancada. A l'eixida de cada bomba s'instal·larà un maneguet elàstic. Igualment, es disposaran claus de tancament, abans i després de cada bomba. Les bombes d'impulsió s'instal·laran preferiblement submergides.

Dipòsit de pressió, segons el CTE DB HS 4, apartat 5.1.3.1.3: estarà dotat d'un pressòstat amb manòmetre, taratge a les pressions màxima i mínima de servei, fent d'interruptor, comandant la centraleta de maniobra i control de les bombes. Els valors corresponents de reglatge han de figurar de manera visible al dipòsit. En equips amb diverses bombes de funcionament en cascada, s'instal·laran tants pressòstats com bombes es vulgui fer entrar en funcionament. El dipòsit de pressió disposarà d'una vàlvula de seguretat, situada a la part superior, amb una pressió d'obertura per damunt de la pressió nominal de treball i inferior o igual a la pressió màxima que suporta el dipòsit. Si s'instal·laren diversos dipòsits de pressió, aquests poden disposar-se tant en línia com en derivació.

Funcionament alternatiu de grup de pressió convencional, segons el CTE DB HS 4, apartat 5.1.3.2: es preveurà una derivació alternativa o *bypass* per al funcionament alternatiu del grup de pressió convencional. Aquesta derivació portarà incloses una vàlvula de tres vies motoritzada i una vàlvula antiretorn posterior a aquesta. L'accionament de la vàlvula també podrà ser manual. Quan hi hagi bateries mescladores, s'instal·larà una reducció de pressió centralitzada. Així mateix, es disposarà d'un ràcord de connexió per a la instal·lació d'un aparell de mesurament de pressió o un pont de pressió diferencial. El filtre ha d'instal·lar-se abans del primer ompliment de la instal·lació, i se situarà immediatament davant del comptador segons el sentit de circulació de l'aigua. En l'ampliació d'instal·lacions existents o en el canvi de trams grans d'instal·lació, és convenient la instal·lació d'un filtre addicional en el punt de transició. Només s'instal·laran aparells de dosificació conformes amb la reglamentació vigent.

- **Gestió de residus**

Els residus generats durant l'execució de la unitat d'obra seran tractats d'acord amb la *Part III: Gestió de residus de construcció o demolició en l'obra*.

- **Condicions d'acabament**

La instal·lació es lliurarà acabada, connectada i comprovada.

Control d'execució, assaigs i proves

- **Control d'execució**

Instal·lació general de l'edifici.

Connexió de servei: la canonada de connexió de servei travessa el mur per un orifici amb passatubs rejuntada i impermeabilitzada. Clau de registre (exterior a l'edifici). Clau de pas, allotjada en cambra impermeabilitzada a l'interior de l'edifici.

Comptador general: situació de l'armari o cambra; col·locació del comptador, claus i aixetes; diàmetre i rebut del maneguet passamurs.

Clau general: diàmetre i fixació del maneguet passamurs; col·locació de la clau.

Tub d'alimentació i grup de pressió: diàmetre; si pot ser, aeri.

Grup de pressió: marca i model especificat.

Dipòsit hidropneumàtic: homologat pel Ministeri d'Indústria.

Equip de bombament: marca, model, cabal, pressió i potència especificats. Portarà vàlvula d'assentament a l'eixida de l'equip i vàlvula d'aïllament en l'aspiració. Fixació que impedeixi la transmissió d'esforços a la xarxa i vibracions.

Bateria de comptadors divisionaris: local o armari d'allotjament, impermeabilitzat i amb embornal sifònic. Col·locació del comptador i clau de pas. Separació d'altres centralitzacions de comptadors (gas, electricitat. Fixació del suport; col·locació de comptadors i claus).

Instal·lació particular de l'edifici.

Muntants:

Aixetes per a buidatge de columnes, quan s'hagin previst.

En cas d'instal·lació d'antiariets, col·locació en extrems de muntants i amb clau de tall.

Diàmetre i material especificats; és a dir, muntants.

Passatubs en murs i forjats, amb amplitud suficient.

Posició paral·lela o normal als elements estructurals.

Comprovació de les separacions entre elements de suport o fixació.

Derivació particular:

Canalitzacions a un nivell superior dels punts de consum.

Claus de pas en locals humits.

Distància a una conducció o quadre elèctric major o igual a 30 cm.

Diàmetres i materials especificats.

Canonades de PVC, condicions especials per a no impedir la dilatació.

Canonades d'acer galvanitzat encastades, no estaran en contacte amb algeps o morter mixt.

Canonades de coure assegurades amb grapes de llautó. La unió amb galvanització mitjançant maneguets de llautó. Protecció, en el cas d'anar encastades.

Prohibició d'utilitzar les canonades com a connexió de terra d'aparells elèctrics.

Aixetes:

Verificació amb especificacions de projecte.

Col·locació correcta amb junta d'ajust.

Calfador individual d'aigua calenta i distribució d'aigua calenta:

Compleix les especificacions de projecte.

Calfador de gas. Homologat per Indústria. Distàncies de protecció. Connexió a conducte d'evacuació de fums. Reixetes de ventilació, si és el cas.

Termos elèctric. Acumulador. Connexió mitjançant interruptor de tall bipolar.

En banys, es respecten els volums de prohibició i protecció.

Disposició de claus de pas en entrada i eixida d'aigua de calfadors o termos.

- **Assaigs i proves**

Proves de les instal·lacions interiors.

Prova de resistència mecànica i estanquitat de totes les canonades, elements i accessoris que integren la instal·lació, estant tots els components vistos i accessibles per al seu control. Una vegada feta la prova anterior a la instal·lació se li connectaran les aixetes i els aparells de consum, i se sotmetran novament a la prova anterior.

En cas d'instal·lacions d'ACS es faran les proves de funcionament següents:

Mesurament de cabal i temperatura en els punts d'aigua.

Obtenció dels cabals exigits a la temperatura fixada una vegada obert el nombre d'aixetes estimades en la simultaneïtat.

Comprovació del temps que tarda l'aigua a eixir a la temperatura de funcionament una vegada fet l'equilibrament hidràulic de les diferents branques de la xarxa de retorn i oberts una a una l'aixeta més allunyada de cada un dels ramals, sense haver obert cap aixeta en les últimes 24 hores.

Seran motiu de rebuig les condicions següents:

Mesures no s'ajusten al que està especificat.

Col·locació i unions defectuoses.

Estanquitat: assajats el 100% de conductes i accessoris, es rebutjarà la instal·lació si no s'estabilitza la pressió al cap de dues hores de començada la prova.

Funcionament: assajats el 100% d'aixetes, fluxors i claus de pas de la instal·lació, es rebutjarà la instal·lació si s'observa funcionament deficient en estanquitat del conjunt complet, aigües amunt i aigües avall de l'obturador, obertura i tancament correctes, subjecció mecànica sense folgances, moviments ni danys a l'element a què se subjecta.

Conservació i manteniment

Les connexions de servei que no siguin utilitzades immediatament després d'acabades o que estiguin parades temporalment, han de tancar-se en la conducció de proveïment. Les connexions de servei que no s'usen durant un any han de ser tapades.

Es procedirà a la neteja de filtres d'aixetes i de qualsevol altre element que pugui resultar obstruït abans del lliurament de l'obra.

Sistemes de tractament d’aigua.

Els productes químics utilitzats en el procés han d’emmagatzemar-se en condicions de seguretat en funció de la naturalesa i la forma d’utilització. L’entrada al local destinat a l’emmagatzematge ha d’estar dotada d’un sistema perquè l’accés sigui restringit a les persones autoritzades per a la manipulació.

Prescripcions sobre verificacions a l'edifici acabat

Verificacions i proves de servei per a comprovar les prestacions finals de l’edifici

Instal·lació general de l'edifici.

Prova hidràulica de les conduccions:

Prova de pressió.

Prova d’estanquitat.

Grup de pressió: verificació del punt de taratge dels pressòstats.

Nivell d’aigua/ aire en el dipòsit.

Lectura de pressions i verificacions de cabals.

Comprovació del funcionament de vàlvules.

Instal·lacions particulars.

Prova hidràulica de les conduccions:

Prova de pressió.

Prova d’estanquitat.

Prova de funcionament: simultaneïtat de consum.

Cabal en el punt més allunyat.

5.3.2. Aparells sanitaris

Descripció

Descripció

Dispositius pertanyents a l’equipament higiènic dels edificis, emprats tant per al subministrament local d’aigua com per a l’evacuació. Compten amb subministrament d’aigua freda i calenta a través d’aixetes i estan connectats a la xarxa d’evacuació d’aigües.

Banyeres, plats de dutxa, lavabos, vàters, bidets, abocadors, urinaris, etc., incloent-hi els sistemes de fixació utilitzats per a garantir-ne l’estabilitat contra la bolcada, i la resistència necessària a càrregues estàtiques. Aquests, al seu torn, podran ser de diferents materials: porcellana, porcellana vitrificada, acrílics, fosa, xapa d’acer esmaltada, etc.

Criteris de mesurament i valoració d’unitats

Es mesurarà i valorarà per unitat d'aparell sanitari, completament acabada la instal·lació incloses ajudes d'obra i fixacions, sense incloure-hi aixetes ni desaigües.

Prescripcions sobre els productes

Característiques i recepció dels productes que s'incorporin a les unitats d'obra

Tots els aparells sanitaris portaran una clau de tall individual.

Tots els edificis en l'ús dels quals es prevegi la concurrència pública han de comptar amb dispositius d'estalvi d'aigua en les aixetes. Els dispositius que poden instal·lar-se a aquest efecte són: aixetes amb airejadors, aixetes termostàtiques, aixetes amb sensors infrarojos, aixetes amb polsador temporitzador, fluxors i claus de regulació abans dels punts de consum.

Els arruixadors de dutxa manual han de tenir incorporat un dispositiu antiretorn.

La recepció dels productes, equips i sistemes es durà a cap tal com es desenvolupa en la *Part II: Condicions de recepció de productes*. Aquest control comprèn el control de la documentació dels subministraments (inclosa la corresponent al marcatge CE, quan sigui pertinent), el control mitjançant distintius de qualitat o avaluacions tècniques d'idoneïtat i el control mitjançant assaigs.

Productes amb marcatge CE:

- Vàters i conjunts de vàters amb sifó incorporat (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 15.1).

- Banyeres d'hidromassatge (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 15.6).

- Piques d'escurar (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 15.7).

- Bidets (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 15.8).

- Safes de llavada comunes per a usos domèstics (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 15.9).

- Mampares de dutxa (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 15.10).

- Lavabos (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 15.11).

Les característiques dels aparells sanitaris es verificaran amb especificacions de projecte, i es comprovarà la no existència de taques, vores descantellades, falta d'esmalt, ni altres defectes en les superfícies llises. Es verificarà que el color sigui uniforme i la textura llisa en tota la superfície. En cas contrari, es rebutjaran les peces amb defecte.

Durant l'emmagatzematge, es mantindrà la protecció o es protegiran els aparells sanitaris per a no danyar-los abans i durant el muntatge.

Prescripcions quant a l'execució per unitats d'obra

Característiques tècniques de cada unitat d'obra

- **Condicions prèvies: suport**

En cas de:

Vàters, abocadors, bidets i lavabos amb peu: el suport serà el parament horitzontal pavimentat.

En alguns bidets, lavabos i vàters: el suport serà el parament vertical ja revestit.

Piques i lavabos encastats: el suport serà el mateix moble o banc.

Banyeres i plats de dutxa: el suport serà el forjat net i anivellat.

Es prepararà el suport, i s'executaran les instal·lacions d'aigua freda-calenta i sanejament, prèviament a la col·locació dels aparells sanitaris.

- **Compatibilitat entre els productes, elements i sistemes constructius**

Per a prevenir el fenomen electroquímic de la corrosió galvànica entre metalls amb diferent potencial, s'adoptaran les mesures següents:

Evitar el contacte entre dos metalls de diferent activitat. En cas de no poder evitar el contacte, s'hauran de triar metalls pròxims en la sèrie galvànica.

Aïllar elèctricament els metalls amb diferent potencial.

Evitar l'accés d'aigua i oxigen a la zona d'unió dels dos metalls.

No hi haurà contacte entre el possible material de fosa o planxes d'acer dels aparells sanitaris amb algeps.

Procés d'execució

- **Execució**

Els aparells sanitaris es fixaran al suport horitzontal o vertical amb les fixacions subministrades pel fabricant, i aquestes unions se segellaran amb silicona neutra o pasta segelladora, igual que les juntes d'unió amb les aixetes.

Els aparells metàl·lics tindran instal·lada la presa de terra amb cable de coure nu, per a la connexió equipotencial elèctrica.

Les vàlvules de desaigüe s'ocultaran dels aparells sanitaris interposant doble anell de cautxú o neoprè per a assegurar-ne l'estanquitat.

Els mecanismes d'alimentació de cisternes que comporten un tub d'abocament fins a la part inferior del dipòsit, hauran d'incorporar un orifici antisifó o un altre dispositiu eficaç antiretorn.

Segons el CTE DB HS 4, la instal·lació haurà de subministrar als aparells i equips de l'equipament higiènic els cabals que figuren en la taula 2.1. En els aparells sanitaris l'arribada d'aigua es farà de tal manera que no es produeixin retorns. En les zones de pública concurrència dels edificis, les aixetes dels lavabos i les cisternes estaran dotats de dispositius d'estalvi d'aigua. En tots els aparells que s'alimenten directament de la distribució d'aigua, com ara banyeres, lavabos, bidets, piques, llavadors, i en general, en tots els recipients, el nivell inferior de l'arribada de l'aigua ha d'abocar a 2 cm, almenys, per damunt de la vora superior del recipient.

Una vegada muntats els aparells sanitaris, es muntaran les aixetes i es connectaran amb la instal·lació de canonades i amb la xarxa de sanejament.

- **Gestió de residus**

Els residus generats durant l'execució de la unitat d'obra seran tractats d'acord amb la *Part III: Gestió de residus de construcció o demolició en l'obra*.

- **Toleràncies admissibles**

En banyeres i dutxes: horitzontalitat 1 mm/ m.

En lavabo i pica: nivell 1 cm i caiguda frontal respecte al pla horitzontal < o = 5 mm.

Vàters, bidets i abocadors: nivell 1 cm i horitzontalitat 2 mm.

- **Condicions d'acabament**

Tots els aparells sanitaris quedaran anivellats en les dues direccions en la posició prevista i fixats solidàriament als elements suport.

Quedarà garantida l'estanquitat de les connexions amb el conducte d'evacuació.

Les aixetes quedaran ajustades mitjançant rosques (junta d'ajust).

El nivell definitiu de la banyera serà el correcte per al xapat, i la folgança entre el revestiment i la banyera no serà superior a 1,5 mm, que se segellarà amb silicona neutra.

Control d'execució, assaigs i proves

- **Control d'execució**

Verificació amb especificacions del projecte.

Unió correcta amb junta d'ajust entre l'aparell sanitari i les aixetes.

Fixació i anivellament dels aparells.

Conservació i manteniment

Tots els aparells sanitaris es precintaran per evitar-ne la utilització i protegir-los de materials agressius, impactes, humitat i brutícia.

Sobre els aparells sanitaris no es manejaran elements durs i pesants que en caure-hi damunt puguin fer saltar l'esmalt.

No se sotmetran els elements a càrregues per a les quals no estan dissenyats, especialment si van penjats dels murs en lloc de recolzats sobre el paviment.

5.4. Instal·lació d'enllumenat

5.4.1. Enllumenat d'emergència

Descripció

Descripció

Il·luminació d'espais sense llum amb la presència de fonts de llum artificials, amb aparell d'enllumenat que reparteix, filtra o transforma la llum emesa per un o diversos llums elèctrics i que comprèn tots els dispositius necessaris per al suport, la fixació i la protecció dels llums i, en cas necessari, els circuits auxiliars en combinació amb els mitjans de connexió amb la xarxa d'alimentació.

Criteris de mesurament i valoració d'unitats

Unitat d'equip de lluminària, totalment acabada, incloent-hi l'equip d'encesa, fixacions, connexió comprovació i material menut. S'hi podran incloure la part proporcional de difusors, gelosies o reixetes.

Prescripcions sobre els productes

Característiques i recepció dels productes que s'incorporin a les unitats d'obra

Els llums, equips auxiliars, lluminàries i resta de dispositius compliran el que es disposa en la normativa específica per a cada tipus de material. Particularment, els llums fluorescents compliran els valors admesos pel Reial decret 187/2011, de 18 de febrer, pel qual s'estableixen els requisits d'eficiència energètica dels estabilitzadors de llums fluorescents.

Excepte justificació, els llums utilitzats en la instal·lació d'il·luminació de cada zona tindran limitada les pèrdues dels equips auxiliars, per la qual cosa la potència del conjunt llum més equip auxiliar no superarà els valors indicats en CTE DB-HE3.

La recepció dels productes, equips i sistemes es farà tal com es desenvolupa en la *Part II: Condicions de recepció de productes*. Aquest control comprèn el control de la documentació dels subministraments (inclosa la del marcatge CE quan sigui pertinent), el control mitjançant distintius de qualitat o avaluacions tècniques d'idoneïtat i el control mitjançant assaigs.

Productes amb marcatge CE:

- Columnes i bàculs d'enllumenat de formigó armat i formigó pretensat (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 13.1.).

- Columnes i bàculs d'enllumenat d'acer (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 13.2).

- Columnes i bàculs d'enllumenat d'alumini (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 13.3).

- Columnes i bàculs d'enllumenat de materials compostos polimèrics reforçats amb fibra (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 13.4).

Es durà a terme la comprovació de la documentació de subministrament en tots els casos, per verificar que coincideix el subministrat en obra amb el que s'indica en el projecte.

- Equips elèctrics per a muntatge exterior: grau de protecció mínima IP54, segons les UNE 20324 i IK 8 segons les UNE-EN 50102/A1CORR:2002. Muntats a una altura mínima de 2,50 m des de terra. Entrades i eixides de cables per la part inferior de l'envoltant.

- Lluminàries per a llums d'incandescència o de fluorescència i altres tipus de descàrrega i inducció: marca del fabricant, classe, tipus (encastable, per a adossar, per a suspendre, amb gelosia, amb difusor continu, estanca, antideflagrant…), grau de protecció, tensió assignada, potència màxima admissible, factor de potència, cablejat (secció i tipus d'aïllament, dimensions en planta), tipus de subjecció, instruccions de muntatge. Les lluminàries per a enllumenat interior se subjectaran a la sèrie de normes UNE-EN 60598-.

- Llum: marca d'origen, tipus o model, potència (watts), tensió d'alimentació (volts) i flux nominal (lúmens). Per als llums fluorescents, condicions d'encesa i color aparent, temperatura de color en K (segons el tipus de llum) i índex de rendiment de color. Els rètols lluminosos i les instal·lacions que els alimentin amb tensions assignades d'eixida en buit entre 1 i 10 kV, estaran subjectes al que es disposa en la sèrie de normes UNE EN 50107-.

- Accessoris per als llums de fluorescència (reactància, condensador i encebadors). Portaran gravades de manera clara i identificables les indicacions següents:

Reactància: marca d'origen, model, esquema de connexió, potència nominal, tensió d'alimentació, factor de freqüència i tensió, freqüència i corrent nominal d'alimentació.

Condensador: marca d'origen, tipus o referència al catàleg del fabricant, capacitat, tensió d'alimentació, tensió d'assaig quan aquesta sigui major que tres vegades la nominal, tipus de corrent per a la qual està previst, temperatura màxima de funcionament. Tots els condensadors que formen part de l'equip auxiliar elèctric dels llums de descàrrega, per a corregir el factor de potència dels estabilitzadors, hauran de portar connectada una resistència que asseguri que la tensió en borns del condensador no sigui major de 50 V transcorreguts 60 s des de la desconnexió del receptor.

Encebador: marca d'origen, tipus o referència al catàleg del fabricant, circuit i tipus de llum per als quals sigui utilitzable.

Equips elèctrics per als punts de llum: tipus —interior o exterior—, instal·lació adequada al tipus utilitzat, grau de protecció mínima.

- Conductors: secció mínima per a tots els conductors, inclòs el neutre. Els conductors de la xarxa de terra que uneixen els elèctrodes hauran de complir les condicions d'ITC-BT-09.

- Elements de fixació.

En les instal·lacions d'enllumenat en instal·lacions exteriors sota l'àmbit del Reial decret 1890/2008, de 14 de novembre:

- Els equips auxiliars que s'incorporen hauran de complir les condicions de funcionament establides en les normes UNE-EN de prescripcions de funcionament següents:

a) UNE-EN 60921:2006 i UNE-EN 60921:2006/A1:2006 - Estabilitzadors per a llums fluorescents.

b) UNE-EN 60923:2006 i UNE-EN 60923:2006/A1:2006 - Estabilitzadors per a llums de descàrrega, excloses les fluorescents.

c) UNE-EN 60929:2011/A1:2016 (ratificada).

- Estabilitzadors electrònics alimentats en corrent altern per a llums fluorescents.

- Amb excepció de les il·luminacions nadalenques i festives, els llums utilitzats en instal·lacions d'enllumenat exterior tindran una eficàcia lluminosa superior a:

a) 40 lum/W, per a enllumenats de vigilància i seguretat nocturna i de senyals i anuncis lluminosos

b) 65 lum/W, per a enllumenats viari, específic i ornamental.

- Les lluminàries incloent-hi els projectors, que s'instal·lin en les instal·lacions d'enllumenat excepte les d'enllumenat festiu i nadalenc, hauran de complir amb els requisits de l'esmentat RD respecte als valors de rendiment de la lluminària (η) i factor d'utilització (fu).

- Referent al factor de manteniment (fm) i al flux hemisfèric superior instal·lat (FHSinst), compliran el que es disposa en les ITCEA-06 i la ITC-EA-03, respectivament.

- Les lluminàries hauran de triar-se de manera que es compleixin els valors d'eficiència energètica mínima, per a instal·lacions d'enllumenat viari i la resta de requisits per a altres instal·lacions d'enllumenat, segons el que s'estableix en la ITC-EA-01.

- La potència elèctrica màxima consumida pel conjunt de l'equip auxiliar i llum de descàrrega, no superarà els valors especificats en la ITC-EA-04.

- Els sistemes d'accionament hauran de garantir que les instal·lacions d'enllumenat exterior s'encenguin i apaguin amb precisió a les hores previstes quan la lluminositat ambient ho requereixi, a fi d'estalviar energia. L'accionament de les instal·lacions d'enllumenat exterior podrà dur-se a terme mitjançant diversos dispositius, com, per exemple, fotocèl·lules, rellotges astronòmics i sistemes d'encesa centralitzada. Tota instal·lació d'enllumenat exterior amb una potència de llums i equips auxiliars superiors a 5 kW, haurà d'incorporar un sistema d'accionament per rellotge astronòmic o sistema d'encesa centralitzada, mentre que en aquelles amb una potència en llums i equips auxiliars inferior o igual a 5 kW també podrà incorporar-se un sistema d'accionament mitjançant fotocèl·lula.

- Amb la finalitat d'estalviar energia, les instal·lacions d'enllumenat arreplegades en el capítol 9 de la ITC-EA-02, es projectaran amb dispositius o sistemes per a regular el nivell lluminós. Els sistemes de regulació del nivell lluminós hauran de permetre la disminució del flux emès fins a un 50% del valor en servei normal, mantenint la uniformitat dels nivells d'il·luminació, durant les hores amb funcionament reduït.

Les peces que no compleixin les especificacions de projecte, hagin patit danys durant el transport o que presenten defectes seran rebutjades.

L'emmagatzematge dels productes en obra es farà dins dels respectius embalatges originals i d'acord amb les instruccions del fabricant. Serà en un lloc protegit de pluges i focus humits, en zones allunyades de possibles impactes. No estaran en contacte amb el terreny.

Prescripcions quant a l'execució per unitats d'obra

Característiques tècniques de cada unitat d'obra

- **Condicions prèvies: suport**

La fixació s'acabarà una vegada completat el parament que el suporta.

- **Compatibilitat entre els productes, elements i sistemes constructius**

Per a prevenir el fenomen electroquímic de la corrosió galvànica entre metalls amb diferent potencial, s'adoptaran les mesures següents:

Evitar el contacte entre dos metalls de diferent activitat. En cas de no poder evitar el contacte, s'hauran de triar metalls pròxims en la sèrie galvànica.

Aïllar elèctricament els metalls amb diferent potencial.

Evitar l'accés d'aigua i oxigen a la zona d'unió dels dos metalls.

Quan algun element de la instal·lació elèctrica hagi de discórrer paral·lel o instal·lar-se pròxim a una canonada d'aigua, es col·locarà sempre per damunt d'aquesta.

Procés d'execució

- **Execució**

Segons el CTE DB SUA 4, apartat 1, en cada zona es disposarà una instal·lació d'enllumenat que proporcioni el nivell d'il·luminació establit en la taula 1.1, mesurat arran de terra. En les zones dels establiments d'ús de públic concurrència en les quals l'activitat es desenvolupa amb un nivell baix d'il·luminació es disposarà una il·luminació d'abalisament en les rampes i en cada un dels escalons de les escales.

Segons el CTE DB HE 3, apartat 2.2, les instal·lacions d'il·luminació disposaran, per a cada zona, d'un sistema de regulació i control que compleixin les condicions següents:

Tota la zona disposarà almenys d'un sistema d'encesa i apagada manual, quan no disposi d'un altre sistema de control, i no s'acceptaran els sistemes d'encesa i apagada en quadres elèctrics com a únic sistema de control. Les zones d'ús esporàdic disposaran d'un sistema de control d'encesa i apagada de detecció de presència o sistema de temporització.

S'instal·laran sistemes d'aprofitament de la llum natural que regulin el nivell d'il·luminació en funció de l'aportació de llum natural, en la primera línia paral·lela de lluminàries situades a una distància inferior a 3 m de la finestra, i en totes les situades sota una claraboia, en els casos indicats de les zones dels grups 1 i 2 (segons l'apartat 2.1).

Les instal·lacions només podran ser executades per instal·ladors o empreses instal·ladores que compleixin la reglamentació vigent en l'àmbit d'actuació.

Una vegada replantejada la situació de la lluminària i efectuada la fixació al suport, es connectaran tant la lluminària com els accessoris, amb el circuit corresponent.

Es proveirà la instal·lació d'un interruptor de tall omnipolar situat en la part de baixa tensió.

Les parts metàl·liques accessibles dels receptors d'enllumenat que no siguin de Classe II o Classe III hauran de connectar-se de manera fiable i permanent al conductor de protecció del circuit.

En xarxes d'alimentació subterrànies, els tubs aniran soterrats a una profunditat mínima de 40 cm, mesurats des de la cota inferior del tub, i el diàmetre interior no serà inferior a 6 cm. Es col·locarà una cinta de senyalització que adverteixi de la presència de cables d'enllumenat exterior, situada a una distància mínima de terra de 10 cm i a 25 cm per damunt del tub.

- **Gestió de residus**

Els residus generats durant l'execució de la unitat d'obra seran tractats d'acord amb la *Part III: Gestió de residus de construcció o demolició en l'obra*.

- **Toleràncies admissibles**

Es rebutjarà la instal·lació quan:

Els valors de l'eficiència energètica de la instal·lació siguin inferiors als especificats en el projecte.

La il·luminació mitjana mesurada en instal·lacions interiors sigui un 10% inferior a l'especificada.

La il·luminació mitjana mesurada en instal·lacions exteriors sota l'àmbit del RD 1890/2008 sigui un 20% superior a l'especificada.

Els valors d'uniformitat de luminància/il·luminació i enlluernament no s'ajusten a les especificacions del projecte.

El tipus de llum i lluminària no s'ajusten a les especificacions de projecte.

Els valors de resplendor lluminosa nocturna i llum intrusa en instal·lacions exteriors sota l'àmbit del RD 1890/2008 no s'ajusten a les especificacions del projecte.

- **Condicions d'acabament**

Es comprovarà que els conjunts dels llums i els equips auxiliars disposen d'un certificat del fabricant que acrediti la potència total.

Al final de la instal·lació, i informada la direcció facultativa, l'instal·lador autoritzat emetrà la documentació reglamentària que acrediti la conformitat de la instal·lació amb la Reglamentació vigent.

Control d'execució, assaigs i proves

- **Control d'execució**

Llums, lluminàries, conductors, situació, altura d'instal·lació, connexió de terra, fonamentacions, bàculs: coincidiran en nombre i característiques amb el que s'especifica en el projecte.

Connexions: executades amb regletes o accessoris específics a aquest efecte.

- **Assaigs i proves**

Accionament dels interruptors d'encesa de l'enllumenat amb totes les lluminàries equipades amb els llums corresponents.

Potència elèctrica consumida per la instal·lació.

Uniformitat de la instal·lació.

Luminància mitjana de la instal·lació.

Enlluernament pertorbador i relació entorn (SR).

Conservació i manteniment

Tots els elements de la instal·lació es protegiran de la brutícia i de l'entrada d'objectes estranys.

Es procedirà a la neteja dels elements que ho necessitin abans del lliurament de l'obra.

Per a garantir en el transcurs del temps el manteniment dels paràmetres luminotècnics adequats i l'eficiència energètica de la instal·lació VEEI, es complirà el Pla de manteniment de les instal·lacions d'il·luminació que inclourà, entre altres accions, les operacions de reposició de llums amb la freqüència de reemplaçament, la neteja de lluminàries amb la metodologia prevista i la neteja de la zona il·luminada, incloent-hi en ambdues la periodicitat necessària. Aquest pla també tindrà en compte els sistemes de regulació i control utilitzats en les diferents zones.

En instal·lacions exteriors sota l'àmbit del RD 1890/2008 es portaran a cap les operacions de reposició de llums i neteja de lluminàries amb la periodicitat determinada pel càlcul del factor de manteniment. El responsable de l'execució del Pla de manteniment és el titular de la instal·lació.

Els mesuraments elèctrics i luminotècnics inclosos en el Pla de manteniment, les durà a terme un instal·lador autoritzat en baixa tensió, que haurà de portar un registre d'operacions de manteniment, en el qual es reflecteixin els resultats de les tasques portades a cap.

En aquest registre es numeraran correlativament les operacions de manteniment de la instal·lació d'enllumenat exterior, en què han de figurar, com a mínim, la següent informació:

a) El titular de la instal·lació i la ubicació d'aquesta.

b) El titular del manteniment.

c) El número d'ordre de l'operació de manteniment preventiu en la instal·lació.

d) El número d'ordre de l'operació de manteniment correctiu.

e) La data d'execució.

f) Les operacions dutes a terme i el personal que les va portar a cap.

A més, a fi de facilitar l'adopció de mesures d'estalvi energètic, es registrarà:

g) Consum energètic anual.

h) Temps d'encesa i apagada dels punts de llum.

i) Mesura i valoració de l'energia activa i reactiva consumida, amb discriminació horària i factor de potència,

j) Nivells d'il·luminació mantinguts.

El registre de les operacions de manteniment de cada instal·lació es farà per duplicat i se'n lliurarà una còpia al titular de la instal·lació. Aquests documents hauran de guardar-se almenys durant cinc anys, comptats a partir de la data d'execució de la corresponent operació de manteniment.

Prescripcions sobre verificacions a l'edifici acabat

Verificacions i proves de servei per a comprovar les prestacions finals de l'edifici

Documentació: certificats, butlletins i documentació addicional exigida per l'Administració competent.

En instal·lacions exteriors sota l'àmbit de l'RD 1890/2008:

- Verificació inicial, prèvia a la posada en servei: totes les instal·lacions.

- Inspecció inicial, prèvia a la posada en servei: les instal·lacions de més de 5 kW de potència instal·lada.

- Verificacions cada 5 anys: les instal·lacions de fins a 5 kW de potència instal·lada.

- Inspeccions cada 5 anys: les instal·lacions de més de 5 kW de potència instal·lada..

5.4.2. Instal·lació d'il·luminació

Descripció

Descripció

Il·luminació d'espais sense llum amb la presència de fonts de llum artificials, amb aparell d'enllumenat que reparteix, filtra o transforma la llum emesa per un o diversos llums elèctrics i que comprèn tots els dispositius necessaris per al suport, la fixació i la protecció dels llums i, en cas necessari, els circuits auxiliars en combinació amb els mitjans de connexió amb la xarxa d'alimentació.

Criteris de mesurament i valoració d'unitats

Unitat d'equip de lluminària, totalment acabada, incloent-hi l'equip d'encesa, fixacions, connexió comprovació i material menut. S'hi podran incloure la part proporcional de difusors, gelosies o reixetes.

Prescripcions sobre els productes

Característiques i recepció dels productes que s'incorporin a les unitats d'obra

Els llums, equips auxiliars, lluminàries i resta de dispositius compliran el que es disposa en la normativa específica per a cada tipus de material. Particularment, els llums fluorescents compliran els valors admesos pel Reial decret 187/2011, de 18 de febrer, pel qual s'estableixen els requisits d'eficiència energètica dels estabilitzadors de llums fluorescents.

Excepte justificació, els llums utilitzats en la instal·lació d'il·luminació de cada zona tindran limitada les pèrdues dels equips auxiliars, per la qual cosa la potència del conjunt llum més equip auxiliar no superarà els valors indicats en CTE DB-HE3.

La recepció dels productes, equips i sistemes es farà tal com es desenvolupa en la *Part II: Condicions de recepció de productes*. Aquest control comprèn el control de la documentació dels subministraments (inclosa la del marcatge CE quan sigui pertinent), el control mitjançant distintius de qualitat o avaluacions tècniques d'idoneïtat i el control mitjançant assaigs.

Productes amb marcatge CE:

- Columnes i bàculs d'enllumenat de formigó armat i formigó pretensat (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 13.1.).

- Columnes i bàculs d'enllumenat d'acer (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 13.2).

- Columnes i bàculs d'enllumenat d'alumini (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 13.3).

- Columnes i bàculs d'enllumenat de materials compostos polimèrics reforçats amb fibra (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 13.4).

Es durà a terme la comprovació de la documentació de subministrament en tots els casos, per verificar que coincideix el subministrat en obra amb el que s'indica en el projecte.

- Equips elèctrics per a muntatge exterior: grau de protecció mínima IP54, segons les UNE 20324 i IK 8 segons les UNE-EN 50102/A1CORR:2002. Muntats a una altura mínima de 2,50 m des de terra. Entrades i eixides de cables per la part inferior de l'envoltant.

- Lluminàries per a llums d'incandescència o de fluorescència i altres tipus de descàrrega i inducció: marca del fabricant, classe, tipus (encastable, per a adossar, per a suspendre, amb gelosia, amb difusor continu, estanca, antideflagrant…), grau de protecció, tensió assignada, potència màxima admissible, factor de potència, cablejat (secció i tipus d'aïllament, dimensions en planta), tipus de subjecció, instruccions de muntatge. Les lluminàries per a enllumenat interior se subjectaran a la sèrie de normes UNE-EN 60598-.

- Llum: marca d'origen, tipus o model, potència (watts), tensió d'alimentació (volts) i flux nominal (lúmens). Per als llums fluorescents, condicions d'encesa i color aparent, temperatura de color en K (segons el tipus de llum) i índex de rendiment de color. Els rètols lluminosos i les instal·lacions que els alimentin amb tensions assignades d'eixida en buit entre 1 i 10 kV, estaran subjectes al que es disposa en la sèrie de normes UNE EN 50107-.

- Accessoris per als llums de fluorescència (reactància, condensador i encebadors). Portaran gravades de manera clara i identificables les indicacions següents:

Reactància: marca d'origen, model, esquema de connexió, potència nominal, tensió d'alimentació, factor de freqüència i tensió, freqüència i corrent nominal d'alimentació.

Condensador: marca d'origen, tipus o referència al catàleg del fabricant, capacitat, tensió d'alimentació, tensió d'assaig quan aquesta sigui major que tres vegades la nominal, tipus de corrent per a la qual està previst, temperatura màxima de funcionament. Tots els condensadors que formen part de l'equip auxiliar elèctric dels llums de descàrrega, per a corregir el factor de potència dels estabilitzadors, hauran de portar connectada una resistència que asseguri que la tensió en borns del condensador no sigui major de 50 V transcorreguts 60 s des de la desconnexió del receptor.

Encebador: marca d'origen, tipus o referència al catàleg del fabricant, circuit i tipus de llum per als quals sigui utilitzable.

Equips elèctrics per als punts de llum: tipus —interior o exterior—, instal·lació adequada al tipus utilitzat, grau de protecció mínima.

- Conductors: secció mínima per a tots els conductors, inclòs el neutre. Els conductors de la xarxa de terra que uneixen els elèctrodes hauran de complir les condicions d'ITC-BT-09.

- Elements de fixació.

En les instal·lacions d'enllumenat en instal·lacions exteriors sota l'àmbit del Reial decret 1890/2008, de 14 de novembre:

- Els equips auxiliars que s'incorporen hauran de complir les condicions de funcionament establides en les normes UNE-EN de prescripcions de funcionament següents:

a) UNE-EN 60921:2006 i UNE-EN 60921:2006/A1:2006 - Estabilitzadors per a llums fluorescents.

b) UNE-EN 60923:2006 i UNE-EN 60923:2006/A1:2006 - Estabilitzadors per a llums de descàrrega, excloses les fluorescents.

c) UNE-EN 60929:2011/A1:2016 (ratificada).

- Estabilitzadors electrònics alimentats en corrent altern per a llums fluorescents.

- Amb excepció de les il·luminacions nadalenques i festives, els llums utilitzats en instal·lacions d'enllumenat exterior tindran una eficàcia lluminosa superior a:

a) 40 lum/W, per a enllumenats de vigilància i seguretat nocturna i de senyals i anuncis lluminosos

b) 65 lum/W, per a enllumenats viari, específic i ornamental.

- Les lluminàries incloent-hi els projectors, que s'instal·lin en les instal·lacions d'enllumenat excepte les d'enllumenat festiu i nadalenc, hauran de complir amb els requisits de l'esmentat RD respecte als valors de rendiment de la lluminària (η) i factor d'utilització (fu).

- Referent al factor de manteniment (fm) i al flux hemisfèric superior instal·lat (FHSinst), compliran el que es disposa en les ITCEA-06 i la ITC-EA-03, respectivament.

- Les lluminàries hauran de triar-se de manera que es compleixin els valors d'eficiència energètica mínima, per a instal·lacions d'enllumenat viari i la resta de requisits per a altres instal·lacions d'enllumenat, segons el que s'estableix en la ITC-EA-01.

- La potència elèctrica màxima consumida pel conjunt de l'equip auxiliar i llum de descàrrega, no superarà els valors especificats en la ITC-EA-04.

- Els sistemes d'accionament hauran de garantir que les instal·lacions d'enllumenat exterior s'encenguin i apaguin amb precisió a les hores previstes quan la lluminositat ambient ho requereixi, a fi d'estalviar energia. L'accionament de les instal·lacions d'enllumenat exterior podrà dur-se a terme mitjançant diversos dispositius, com, per exemple, fotocèl·lules, rellotges astronòmics i sistemes d'encesa centralitzada. Tota instal·lació d'enllumenat exterior amb una potència de llums i equips auxiliars superiors a 5 kW, haurà d'incorporar un sistema d'accionament per rellotge astronòmic o sistema d'encesa centralitzada, mentre que en aquelles amb una potència en llums i equips auxiliars inferior o igual a 5 kW també podrà incorporar-se un sistema d'accionament mitjançant fotocèl·lula.

- Amb la finalitat d'estalviar energia, les instal·lacions d'enllumenat arreplegades en el capítol 9 de la ITC-EA-02, es projectaran amb dispositius o sistemes per a regular el nivell lluminós. Els sistemes de regulació del nivell lluminós hauran de permetre la disminució del flux emès fins a un 50% del valor en servei normal, mantenint la uniformitat dels nivells d'il·luminació, durant les hores amb funcionament reduït.

Les peces que no compleixin les especificacions de projecte, hagin patit danys durant el transport o que presenten defectes seran rebutjades.

L’emmagatzematge dels productes en obra es farà dins dels respectius embalatges originals i d’acord amb les instruccions del fabricant. Serà en un lloc protegit de pluges i focus humits, en zones allunyades de possibles impactes. No estaran en contacte amb el terreny.

Prescripcions quant a l'execució per unitats d'obra

Característiques tècniques de cada unitat d’obra

- **Condicions prèvies: suport**

La fixació s’acabarà una vegada completat el parament que el suporta.

- **Compatibilitat entre els productes, elements i sistemes constructius**

Per a prevenir el fenomen electroquímic de la corrosió galvànica entre metalls amb diferent potencial, s’adoptaran les mesures següents:

Evitar el contacte entre dos metalls de diferent activitat. En cas de no poder evitar el contacte, s’hauran de triar metalls pròxims en la sèrie galvànica.

Aïllar elèctricament els metalls amb diferent potencial.

Evitar l’accés d’aigua i oxigen a la zona d’unió dels dos metalls.

Quan algun element de la instal·lació elèctrica hagi de discórrer paral·lel o instal·lar-se pròxim a una canonada d’aigua, es col·locarà sempre per damunt d’aquesta.

Procés d’execució

- **Execució**

Segons el CTE DB SUA 4, apartat 1, en cada zona es disposarà una instal·lació d’enllumenat que proporcioni el nivell d’il·luminació establit en la taula 1.1, mesurat arran de terra. En les zones dels establiments d’ús de públic concurrència en les quals l’activitat es desenvolupa amb un nivell baix d’il·luminació es disposarà una il·luminació d’abalisament en les rampes i en cada un dels escalons de les escales.

Segons el CTE DB HE 3, apartat 2.2, les instal·lacions d’il·luminació disposaran, per a cada zona, d’un sistema de regulació i control que compleixin les condicions següents:

Tota la zona disposarà almenys d’un sistema d’encesa i apagada manual, quan no disposi d’un altre sistema de control, i no s’acceptaran els sistemes d’encesa i apagada en quadres elèctrics com a únic sistema de control. Les zones d’ús esporàdic disposaran d’un sistema de control d’encesa i apagada de detecció de presència o sistema de temporització.

S’instal·laran sistemes d’aprofitament de la llum natural que regulin el nivell d’il·luminació en funció de l’aportació de llum natural, en la primera línia paral·lela de lluminàries situades a una distància inferior a 3 m de la finestra, i en totes les situades sota una claraboia, en els casos indicats de les zones dels grups 1 i 2 (segons l’apartat 2.1).

Les instal·lacions només podran ser executades per instal·ladors o empreses instal·ladores que compleixin la reglamentació vigent en l’àmbit d’actuació.

Una vegada replantejada la situació de la lluminària i efectuada la fixació al suport, es connectaran tant la lluminària com els accessoris, amb el circuit corresponent.

Es proveirà la instal·lació d’un interruptor de tall omnipolar situat en la part de baixa tensió.

Les parts metàl·liques accessibles dels receptors d’enllumenat que no siguin de Classe II o Classe III hauran de connectar-se de manera fiable i permanent al conductor de protecció del circuit.

En xarxes d’alimentació subterrànies, els tubs aniran soterrats a una profunditat mínima de 40 cm, mesurats des de la cota inferior del tub, i el diàmetre interior no serà inferior a 6 cm. Es col·locarà una

cinta de senyalització que adverteixi de la presència de cables d'enllumenat exterior, situada a una distància mínima de terra de 10 cm i a 25 cm per damunt del tub.

- **Gestió de residus**

Els residus generats durant l'execució de la unitat d'obra seran tractats d'acord amb la *Part III: Gestió de residus de construcció o demolició en l'obra*.

- **Toleràncies admissibles**

Es rebutjarà la instal·lació quan:

Els valors de l'eficiència energètica de la instal·lació siguin inferiors als especificats en el projecte.

La il·luminació mitjana mesurada en instal·lacions interiors sigui un 10% inferior a l'especificada.

La il·luminació mitjana mesurada en instal·lacions exteriors sota l'àmbit del RD 1890/2008 sigui un 20% superior a l'especificada.

Els valors d'uniformitat de luminància/il·luminació i enlluernament no s'ajusten a les especificacions del projecte.

El tipus de llum i lluminària no s'ajusten a les especificacions de projecte.

Els valors de resplendor lluminosa nocturna i llum intrusa en instal·lacions exteriors sota l'àmbit del RD 1890/2008 no s'ajusten a les especificacions del projecte.

- **Condicions d'acabament**

Es comprovarà que els conjunts dels llums i els equips auxiliars disposen d'un certificat del fabricant que acrediti la potència total.

Al final de la instal·lació, i informada la direcció facultativa, l'instal·lador autoritzat emetrà la documentació reglamentària que acrediti la conformitat de la instal·lació amb la Reglamentació vigent.

Control d'execució, assaigs i proves

- **Control d'execució**

Llums, lluminàries, conductors, situació, altura d'instal·lació, connexió de terra, fonamentacions, bàculs: coincidiran en nombre i característiques amb el que s'especifica en el projecte.

Connexions: executades amb regletes o accessoris específics a aquest efecte.

- **Assaigs i proves**

Accionament dels interruptors d'encesa de l'enllumenat amb totes les lluminàries equipades amb els llums corresponents.

Potència elèctrica consumida per la instal·lació.

Uniformitat de la instal·lació.

Luminància mitjana de la instal·lació.

Enlluernament pertorbador i relació entorn (SR).

Conservació i manteniment

Tots els elements de la instal·lació es protegiran de la brutícia i de l'entrada d'objectes estranys.

Es procedirà a la neteja dels elements que ho necessitin abans del lliurament de l'obra.

Per a garantir en el transcurs del temps el manteniment dels paràmetres luminotècnics adequats i l'eficiència energètica de la instal·lació VEEI, es complirà el Pla de manteniment de les instal·lacions d'il·luminació que inclourà, entre altres accions, les operacions de reposició de llums amb la freqüència de

reemplaçament, la neteja de lluminàries amb la metodologia prevista i la neteja de la zona il·luminada, incloent-hi en ambdues la periodicitat necessària. Aquest pla també tindrà en compte els sistemes de regulació i control utilitzats en les diferents zones.

En instal·lacions exteriors sota l'àmbit del RD 1890/2008 es portaran a cap les operacions de reposició de llums i neteja de lluminàries amb la periodicitat determinada pel càlcul del factor de manteniment. El responsable de l'execució del Pla de manteniment és el titular de la instal·lació.

Els mesuraments elèctrics i luminotècnics inclosos en el Pla de manteniment, les durà a terme un instal·lador autoritzat en baixa tensió, que haurà de portar un registre d'operacions de manteniment, en el qual es reflecteixin els resultats de les tasques portades a cap.

En aquest registre es numeraran correlativament les operacions de manteniment de la instal·lació d'enllumenat exterior, en què han de figurar, com a mínim, la següent informació:

a) El titular de la instal·lació i la ubicació d'aquesta.

b) El titular del manteniment.

c) El número d'ordre de l'operació de manteniment preventiu en la instal·lació.

d) El número d'ordre de l'operació de manteniment correctiu.

e) La data d'execució.

f) Les operacions dutes a terme i el personal que les va portar a cap.

A més, a fi de facilitar l'adopció de mesures d'estalvi energètic, es registrarà:

g) Consum energètic anual.

h) Temps d'encesa i apagada dels punts de llum.

i) Mesura i valoració de l'energia activa i reactiva consumida, amb discriminació horària i factor de potència,

j) Nivells d'il·luminació mantinguts.

El registre de les operacions de manteniment de cada instal·lació es farà per duplicat i se'n lliurarà una còpia al titular de la instal·lació. Aquests documents hauran de guardar-se almenys durant cinc anys, comptats a partir de la data d'execució de la corresponent operació de manteniment.

Prescripcions sobre verificacions a l'edifici acabat

Verificacions i proves de servei per a comprovar les prestacions finals de l'edifici

Documentació: certificats, butlletins i documentació addicional exigida per l'Administració competent.

En instal·lacions exteriors sota l'àmbit de l'RD 1890/2008:

- Verificació inicial, prèvia a la posada en servei: totes les instal·lacions.
- Inspecció inicial, prèvia a la posada en servei: les instal·lacions de més de 5 kW de potència instal·lada.
- Verificacions cada 5 anys: les instal·lacions de fins a 5 kW de potència instal·lada.
- Inspeccions cada 5 anys: les instal·lacions de més de 5 kW de potència instal·lada.

5.5. Instal·lació de protecció

5.5.1. Instal·lació de protecció contra incendis

Descripció

Descripció

Equips i instal·lacions destinats a reduir a límits acceptables el risc que els usuaris d'un edifici pateixin danys derivats d'un incendi d'origen accidental, d'acord amb el CTE DB SI, a conseqüència de les característiques del projecte i la construcció.

Criteris de mesurament i valoració d'unitats

Unitat d'equip completament rebuda o acabada en cada cas; tots els elements específics de les instal·lacions de protecció contra incendis, com ara detectors, centrals d'alarma, equips de mànega, boques, etc.

La resta d'elements auxiliars per a completar aquesta instal·lació, siguin instal·lacions elèctriques o canonades es mesuraran i valoraran seguint les recomanacions establides en els apartats corresponents de la subsecció «Electricitat: baixa tensió i posada a terra» i el capítol «Lampisteria».

Els elements que no es trobin prevists en qualsevol dels dos casos anteriors es mesuraran i valoraran per unitat d'obra projectada, realment executada.

Prescripcions sobre els productes

Característiques i recepció dels productes que s'incorporin a les unitats d'obra

La recepció dels productes, equips i sistemes es farà tal com es desenvolupa en la *Part II: Condicions de recepció de productes*. Aquest control comprèn el control de la documentació dels subministraments (inclosa la del marcatge CE quan sigui pertinent), el control mitjançant distintius de qualitat o avaluacions tècniques d'idoneïtat i el control mitjançant assaigs.

Els aparells, equips i sistemes, així com la instal·lació i el manteniment emprats en la protecció contra incendis, compliran les condicions especificades en el Reglament d'instal·lacions de protecció contra incendis, Reial decret 1942/1993, de 5 de novembre.

Hi ha diferents tipus d'instal·lació contra incendis:

- Extintors portàtils o sobre carros.

- Columna seca (canalització segons apartat corresponent del capítol «Lampisteria»).

- Boques d'incendi equipades.

- Grups de bombament.

- Sistema de detecció i alarma d'incendi (activada l'alarma automàticament mitjançant detectors o manualment mitjançant polsadors).

- Instal·lació automàtica d'extinció (canalització segons apartat corresponent del capítol Fontaneria, amb presa a la xarxa general independent de la de canonades de l'edifici).

- Hidrants exteriors.

- Arruixadors.

- Sistemes de control de fums.

- Sistemes de ventilació.

- Sistemes de senyalització.

- Sistemes de gestió centralitzada.

- Ascensor d'emergència, d'acord amb DB SUA.

Les característiques mínimes s'especifiquen en cada una de les normes UNE corresponents a cada instal·lació de protecció d'incendis.

En edificis que hagin de tenir un pla d'emergència d'acord amb la reglamentació vigent, aquest preveurà procediments per a l'evacuació de les persones amb discapacitat en situacions d'emergència.

Tots els components de la instal·lació hauran de rebre's en obra d'acord amb la documentació del fabricant, normativa, si n'hi ha, especificacions del projecte i amb les indicacions de la direcció facultativa durant l'execució de les obres.

Productes amb marcatge CE:

- Productes de protecció contra el foc (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 17.1).

- Hidrants (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 17.2).

- Sistemes de detecció i alarma d'incendis (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 17.3):

El sistema d'alarma transmetrà senyals visuals a més d'acústics. Els senyals visuals seran perceptibles fins i tot a l'interior d'habitatges accessibles per a persones amb discapacitat auditiva.

Equips de subministrament d'alimentació.

Detectors de calor puntuals.

Detectors de fum puntuals que funcionen segons el principi de llum difusa, llum transmesa o per ionització.

Detectors de flama puntuals.

Polsadors manuals d'alarma.

Detectors de fum de línia que utilitzen un feix òptic de llum.

Seccionadors de curtcircuit.

Dispositius entrada/ eixida per al seu ús en les vies de transmissió de detectors de foc i alarmes d'incendi.

Detectors d'aspiració de fums.

Equips de transmissió d'alarmes i avisos de fallada.

- Instal·lacions fixes de lluita contra incendis. Sistemes equipats amb mànegues (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 17.4):

Boques d'incendi equipades amb mànegues semirígides.

Boques d'incendi equipades amb mànegues planes.

- Sistemes fixos de lluita contra incendis. Components per a sistemes d'extinció mitjançant agents gasosos (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 17.5):

Dispositius automàtics i elèctrics de control i retard.

Dispositius automàtics no elèctrics de control i de retard.

Dispositius manuals de disparada i de parada.

Conjunts de vàlvules dels contenidors d'alta pressió i els actuadors.

Vàlvules direccionals d'alta i baixa pressió i els actuadors per a sistemes de CO_2.

Dispositius no elèctrics d'avortament per a sistemes de CO_2.

Difusors per a sistemes de CO_2.

Connectors.

Detectors especials d'incendis.

Pressòstats i manòmetres.

Dispositius mecànics de pesatge.

Dispositius pneumàtics d'alarma.

Vàlvules de retenció i vàlvules antiretorn.

- Sistemes fixos de lluita contra incendis. Components per a sistemes d'arruixadors i aigua polvoritzada (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 17.6):

Arruixadors automàtics.

Conjunts de vàlvules d'alarma de canonada banyada i cambres de retard.

Conjunts de vàlvules d'alarma per a sistemes de canonada seca.

Alarmes hidromecàniques.

Detectors de flux d'aigua.

- Productes tallafoc i de segellament contra el foc (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 17.7).

D'acord amb el Reial decret 1942/1993, de 5 de novembre, pel qual s'aprova el Reglament d'instal·lacions de protecció contra incendis, la recepció d'aquests es farà mitjançant certificació d'entitat de control que possibiliti la col·locació de la corresponent marca d'acord amb normes.

No serà necessària la marca de conformitat d'aparells, equips o altres components quan aquests es dissenyin i fabriquin com a model únic per a una instal·lació determinada. No obstant això, haurà de presentar-se davant els serveis competents en matèria d'indústria de la comunitat autònoma, abans de la posada en funcionament de l'aparell, l'equip o el sistema o component, un projecte signat per tècnic titulat competent, en el qual se n'especifiquin les característiques tècniques i de funcionament, i s'acrediti el compliment de totes les prescripcions de seguretat exigides per l'esmentat Reglament, i es faran els assaigs i les proves que corresponguin d'acord amb aquest.

Les peces que hagin patit danys durant el transport o que presenten defectes accidentals en la recepció en fàbrica seran rebutjades.

Així mateix, seran rebutjats aquells productes que no compleixin les característiques mínimes tècniques prescrites en projecte.

Emmagatzematge i manipulació (criteris d'ús, gestió de residus, conservació i manteniment)

Els productes es protegiran d'humitat, impactes i brutícia, si pot ser dins dels respectius embalatges originals. Es protegiran convenientment totes les rosques de la instal·lació.

No estaran en contacte amb el terreny.

Prescripcions quant a l'execució per unitats d'obra

Característiques tècniques de cada unitat d'obra

- **Condicions prèvies: suport**

El suport de les instal·lacions de protecció contra incendis seran els paraments verticals o horitzontals, així com els passos a través d'elements estructurals, complint recomanacions de la subsecció «Electricitat: baixa tensió i connexió de terra» i el capítol «Lampisteria», segons que es tracte d'instal·lació de canonades o elèctrica. Quedaran acabades les fàbriques, encaixos, passatubs, etc., necessaris per a la fixació (encastades o en superfície) i el pas dels diferents elements de la instal·lació. Les superfícies on es treballi estaran netes i anivellades.

La resta de components específics de la instal·lació de protecció contra incendis, com ara extintors, BIE, arruixadors, etc., aniran subjectes en superfície o encastats, segons disseny i complint els condicionants dimensionals quant a posició segons el CTE DB SI. Aquests suports tindran la suficient resistència mecànica per a aguantar el pes i les accions del maneig durant el funcionament.

- **Compatibilitat entre els productes, elements i sistemes constructius**

Per a prevenir el fenomen electroquímic de la corrosió galvànica entre metalls amb diferent potencial, s'adoptaran les mesures següents:

Evitar el contacte entre dos metalls de diferent activitat. En cas de no poder evitar el contacte, s'hauran de triar metalls pròxims en la sèrie galvànica.

Aïllar elèctricament els metalls amb diferent potencial.

Evitar l'accés d'aigua i oxigen a la zona d'unió dels dos metalls.

En el cas d'utilitzar-se en un mateix local extintors de tipus diferents, es tindrà en compte la possible incompatibilitat entre els diferents agents d'aquests.

Quan les canalitzacions siguin superficials, mai se soldarà el tub al suport.

Procés d'execució

- **Execució**

La instal·lació d'aparells, equips, sistemes i els components, amb excepció dels extintors portàtils, la durà a terme l'empresa instal·ladora.

La comunitat autònoma corresponent portarà un llibre de registre en el qual figuraran les empreses instal·ladores.

Durant el replanteig es tindrà en compte una separació mínima entre canonades veïnes de 25 cm i amb conductes elèctrics de 30 cm. Per a les canalitzacions es netejaran les rosques i l'interior d'aquestes.

A més de les condicions establides en la subsecció «Electricitat: baixa tensió i connexió de terra» i el capítol «Lampisteria», es tindran en compte les recomanacions següents:

Es portarà a cap la instal·lació, sigui elèctrica o de canonades.

Es procedirà a la col·locació dels conductors elèctrics, amb l'ajuda de passafils impregnats amb substàncies per a facilitar el pas per l'interior.

Per a les canalitzacions, el muntatge podrà ser superficial o encastat. En el cas de canalitzacions superficials les canonades es fixaran amb tacs o caragols a les parets amb una separació màxima entre aquests de 2 m; entre el suport i el tub s'interposarà un anell elàstic. Si la canalització és encastada aquesta anirà col·locada al parament horitzontal o vertical mitjançant grapes, amb interposició d'anell elàstic entre aquestes i el tub, i, finalment, es taparan les regates amb algeps o morter.

El pas a través d'elements estructurals serà per passatubs, amb folgances tapades amb material elàstic, i dins d'aquests no s'allotjarà cap accessori.

Totes les unions, canvis de direcció, etc., seran roscades i s'assegurarà l'estanquitat amb pintura de mini i amb estopa, cintes, pastes, preferentment tefló.

Les reduccions de secció dels tubs, seran excèntriques enrasades amb les generatrius dels tubs a unir.

Quan s'interrompi el muntatge es taparan els extrems dels conductes.

Una vegada feta la instal·lació elèctrica i de canonades es farà la connexió amb els diferents mecanismes, equips i aparells de la instal·lació, i amb els equips de regulació i control.

- **Gestió de residus**

Els residus generats durant l'execució de la unitat d'obra seran tractats d'acord amb la *Part III: Gestió de residus de construcció o demolició en l'obra*.

- **Toleràncies admissibles**

Extintors d'incendi: es comprovarà que la part superior de l'extintor quedi, com a màxim, a 1,70 m sobre el sòl.

Columna seca: la presa de frontera i les eixides en les plantes tindran el centre de les boques a 90 cm sobre el nivell del sòl.

Boques d'incendi: l'altura del centre quedarà, com a màxim, a 1,50 m sobre el nivell del sòl o a més altura si es tracta de BIE de 2,5 cm, sempre que el filtre i la vàlvula d'obertura manual, si n'hi ha, estiguin situades a l'altura esmentada.

- **Condicions d'acabament**

Al final de la instal·lació, i informada la direcció facultativa, l'empresa instal·ladora emetrà la documentació reglamentària que acrediti la conformitat de la instal·lació amb la Reglamentació vigent.

Control d'execució, assaigs i proves

- **Control d'execució**

Extintors d'incendis.

Columna seca:

Unió de la canonada amb la connexió siamesa.

Fixació de la fusteria.

Presa d'alimentació:

Unió de la canonada amb la connexió siamesa.

Fixació de la fusteria.

Boques d'incendi, hidrants:

Dimensions.

Enrasament de la tapa amb el paviment.

Unions amb la canonada.

Equip de mànega:

Unió amb la canonada.

Fixació de la fusteria.

Extintors, arruixadors i detectors:

La col·locació, situació i tipus.

Amplària d'elements d'evacuació: haurà de ser d'acord amb DB SI i DB SUA.

Portes automàtiques situades en recorreguts d'evacuació: hauran de satisfer DB SI3-6.

Senyalització dels mitjans d'evacuació: els itineraris accessibles compliran DB SI3-7.

Evacuació de persones amb discapacitat en cas d'incendi: es complirà DB-SI3-9.

Resta d'elements:

Comprovar que l'execució no sigui diferent del que s'hagi projectat.

Es tindran en compte els punts d'observació establits en els apartats corresponents de la subsecció «Electricitat: baixa tensió i connexió de terra» i el capítol «Lampisteria», segons que sigui el tipus d'instal·lació de protecció contra incendis.

- **Assaigs i proves**

Columna seca (canalització segons la subsecció «Electricitat, baixa tensió i connexió de terra» i el capítol «Lampisteria»).

El sistema de columna seca se sotmetrà, abans de la posada en servei, a una prova d'estanquitat i resistència mecànica.

Boques d'incendi equipades, hidrants, columnes seques.

Els sistemes se sotmetran, abans de la seva posada en servei, a una prova d'estanquitat i resistència mecànica.

Arruixadors.

Conductes i accessoris.

Prova d'estanquitat.

Funcionament de la instal·lació:

Sistema de detecció i alarma d'incendi.

Instal·lació automàtica d'extinció.

Sistemes de control de fums.

Sistemes de ventilació.

Sistemes de gestió centralitzada.

Instal·lació de detectors de fum i de temperatura.

Conservació i manteniment

Es buidarà la xarxa de canonades i es deixaran sense tensió tots els circuits elèctrics fins a la data del lliurament de l'obra.

Es reposaran tots els elements que hagin resultat danyats abans del lliurament.

Prescripcions sobre verificacions a l'edifici acabat

Verificacions i proves de servei per a comprovar les prestacions finals de l'edifici

Fetes prèviament les proves i comprovacions oportunes, la posada en funcionament de les instal·lacions requerirà la presentació, davant dels serveis competents en matèria d'indústria de la

comunitat autònoma, d'un certificat de l'empresa instal·ladora visat per un tècnic titulat competent designat per aquesta.

Obligacions en matèria d'informació i reclamacions

Les empreses instal·ladores i les mantenidores han de complir les obligacions d'informació dels prestadors i les obligacions en matèria de reclamacions establides, respectivament, en els articles 22 i 23 de la Llei 17/2009, de 23 de novembre, sobre el lliure accés a les activitats de serveis i el seu exercici.

5.6. Instal·lació d'evacuació de residus

5.6.1. Residus líquids

Descripció

Descripció

Instal·lació de la xarxa d'evacuació d'aigües residuals i pluvials en els edificis inclosos en l'àmbit d'aplicació general del codi tècnic de l'edificació, inclòs el tractament d'aigües residuals previ a l'abocament.

Quan hi hagi una única xarxa de clavegueram públic haurà de disposar-se un sistema mixt o un sistema separatiu amb una connexió final de les aigües pluvials i les residuals, abans de l'eixida a la xarxa exterior.

Quan hi hagi dues xarxes de clavegueram públic, l'una d'aigües pluvials i l'altra d'aigües residuals haurà de disposar-se un sistema separatiu i cada xarxa de canalitzacions haurà de connectar-se de manera independent amb l'exterior corresponent.

Criteris de mesurament i valoració d'unitats

Les canalitzacions es mesuraran per metre lineal, incloent-hi solera i anellament de juntes, rebliment i compactació, totalment acabat.

Els conductes i protectors, tant de la xarxa horitzontal com de la vertical, es mesuraran i valoraran per metre lineal, incloent-hi unions, accessoris i ajudes de construcció. En el cas de col·lectors soterrats es mesuraran i valoraran de la mateixa forma, però sense incloure-hi excavació ni rebliment de rases.

Els conductes de la instal·lació de ventilació es mesuraran i valoraran per metre lineal, a excepció dels formats per peces prefabricades, que es mesuraran per unitat, inclosa la part proporcional de peces especials, reixetes, capa d'aïllament del forjat, mesura la longitud des de l'arrancada del conducte fins a la part inferior de l'aspirador estàtic.

Les canalitzacions i rases filtrants d'igual secció de la instal·lació de depuració es mesuraran per metre lineal, totalment col·locades i executades, respectivament.

Els filtres d'arena es mesuraran per metre quadrat amb igual profunditat, totalment acabat.

La resta d'elements de la instal·lació, com ara embornals, desaigües, arquetes, caixes sifòniques, etc., es mesurarà per unitat, totalment col·locada i comprovada incloent-hi tots els accessoris i les connexions necessaris perquè funcioni correctament.

Prescripcions sobre els productes

Característiques i recepció dels productes que s'incorporin a les unitats d'obra

La recepció dels productes, equips i sistemes es farà tal com es desenvolupa en la *Part II: Condicions de recepció de productes*. Aquest control comprèn el control de la documentació dels subministraments (inclosa la del marcatge CE quan sigui pertinent), el control mitjançant distintius de qualitat o avaluacions tècniques d'idoneïtat i el control mitjançant assaigs.

Els elements que componen la instal·lació de la xarxa d'evacuació d'aigua són:

- Tancaments hidràulics, que poden ser: sifons individuals, caixes sifòniques, embornals sifònics, arquetes sifòniques.

- Vàlvules de desaigüe. Les reixetes de totes les vàlvules seran de llautó cromat o d'acer inoxidable, excepte en piques d'escurar en les quals seran necessàriament d'acer inoxidable.

- Xarxes de petita evacuació.

- Baixants i canalons.

- Calderetes o cassoletes i embornals.

- Col·lectors, que podran ser penjats o soterrats.

- Elements de connexió.

Arquetes disposades sobre fonament de formigó, amb tapa practicable. Els tipus d'arquetes poden ser a peu de baixant, de pas, de registre i d'extradós.

Separador de greixos.

- Elements especials.

Sistema de bombament i elevació.

Vàlvules antiretorn de seguretat.

- Subsistemes de ventilació.

Ventilació primària.

Ventilació secundària.

Ventilació terciària.

Ventilació amb vàlvules de ventilació.

- Depuració.

Fossa sèptica.

Fossa de decantació-digestió.

De manera general, les característiques dels materials per a la instal·lació d'evacuació d'aigües seran:

Resistència a la forta agressivitat de les aigües a evacuar.

Impermeabilitat total a líquids i gasos.

Suficient resistència a les càrregues externes.

Flexibilitat per a poder absorbir els moviments.

Llisor interior.

Resistència a l'abrasió.

Resistència a la corrosió.

Absorció de sorolls, produïts i transmesos.

Les bombes han de ser de regulació automàtica, que no s'obstrueixin fàcilment, i sempre que sigui possible se sotmetran les aigües negres a un tractament previ abans de bombar-les.

Les bombes tindran un disseny que garanteixi una protecció adequada contra les matèries sòlides en suspensió en l'aigua.

Aquests sistemes han d'estar dotats d'una canonada de ventilació capaç de descarregar adequadament l'aire del dipòsit de recepció.

El material utilitzat en la construcció de les fosses sèptiques ha de ser impermeable i resistent a la corrosió.

Productes amb marcatge CE, de conformitat amb el Reglament (UE) núm. 305/2011 de productes de la construcció:

Canonades de gres, accessoris i juntes per a sanejament (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 14.1).

Canonades de fibrociment per a drenatge i sanejament. Passos d'home i càmeres d'inspecció (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 14.1).

Tubs i accessoris d'acer galvanitzat en calent soldats longitudinalment amb maneguet acoblable per a canalització d'aigües residuals (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 14.1).

Tubs i accessoris d'acer inoxidable soldats longitudinalment, per a canalització d'aigües residuals (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 14.1).

Tubs i accessoris de fosa, les unions i peces especials destinats a l'evacuació d'aigües dels edificis (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 14.1).

Canonades, accessoris i peces especials de fosa dúctil i les unions (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 14.1).

Pous de registre i càmeres d'inspecció de formigó en massa, formigó armat i formigó amb fibres d'acer (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 14.2).

Barrots per a pous de registre soterrats (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 14.2).

Escales fixes per a pous de registre (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 14.2.

Plantes elevadores d'aigües residuals que contenen matèries fecals (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 14.3).

Plantes elevadores d'aigües residuals que no contenen matèries fecals (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 14.3).

Plantes elevadores d'aigües residuals que contenen matèries fecals per a aplicacions limitades (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 14.3).

Vàlvules de retenció per a aigües residuals que no contenen matèries fecals i per a aigües residuals que contenen matèries fecals en plantes elevadores d'aigües residuals (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE,* 14.4).

Vàlvules equilibradores de pressió per a sistemes de desaigüe (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 14.4).

Canals de desaigüe per a zones de circulació utilitzades per vianants i vehicles (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 14.5).

Fosses sèptiques prefabricades (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 14.6).

Fosses sèptiques muntades en la destinació a partir de conjunts prefabricats (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 14.6).

Plantes de depuració d'aigües residuals domèstiques prefabricades i/o muntades en la destinació (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 14.6).

Dispositius antiinundació per a edificis (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 14.7).

Juntes d'estanquitat de canonades emprades en canalitzacions d'aigua i en drenatge. Cautxú vulcanitzat (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 14.8).

Juntes d'estanquitat de canonades emprades en canalitzacions d'aigua i en drenatge. Elastòmers termoplàstics, (veure *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 14.8).

Juntes d'estanquitat de canonades emprades en canalitzacions d'aigua i en drenatge. Materials cel·lulars de cautxú vulcanitzat (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 14.8).

Juntes d'estanquitat de canonades emprades en canalitzacions d'aigua i en drenatge. Elements d'estanquitat de poliuretà modelat (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 14.8).

Juntes d'estanquitat de canonades emprades en canalitzacions d'aigua i en drenatge. Separadors de greixos (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 14.9).

Adhesius per a sistemes de canalització en materials termoplàstics sense pressió (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 14.10).

Es farà la comprovació de la documentació de subministrament en tots els casos, verificant que coincideix el que s'ha subministrat en obra amb el que s'indica en el projecte.

Accessoris de desaigüe: defectes superficials. Diàmetre del desaigüe. Diàmetre exterior de la brida. Tipus. Estanquitat. Marca del fabricant. Norma a la qual s'ajusta.

Desguassos sense pressió hidroestàtica: estanquitat a l'aigua: sense fuga. Estanquitat a l'aire: sense fuga. Cicle de temperatura elevada: sense fuga abans i després de l'assaig. Marca del fabricant. Diàmetre nominal. Gruix de paret mínima. Material. Codi de l'àrea d'aplicació. Any de fabricació. Comportament funcional en clima fred.

Les peces que no compleixin les especificacions de projecte, hagin patit danys durant el transport o que presenten defectes seran rebutjades.

Emmagatzematge i manipulació (criteris d'ús, gestió de residus, conservació i manteniment)

L'emmagatzematge en obra es farà dins dels respectius embalatges originals i d'acord amb les instruccions del fabricant. Serà en un lloc protegit de pluges i focus humits, en zones allunyades de possibles impactes. No estaran en contacte amb el terreny.

Prescripcions quant a l'execució per unitats d'obra

Característiques tècniques de cada unitat d'obra

- **Condicions prèvies: suport**

S'hauran deixat en els forjats els buits necessaris per al pas de conduccions i baixants, igual que en els elements estructurals els passatubs previstos en el projecte.

Es procedirà a una localització de les canalitzacions existents i un replanteig de la canalització a portar a cap, amb el traçat dels nivells d'aquesta.

Els suports de la instal·lació de sanejament segons els diferents trams d'aquesta seran:

Paraments verticals (grossària mínima ½ peu).

Forjats.

Rases fetes en el terreny.

- **Compatibilitat entre els productes, elements i sistemes constructius**

Per a prevenir el fenomen electroquímic de la corrosió galvànica entre metalls amb diferent potencial, s'adoptaran les mesures següents:

Evitar el contacte entre dos metalls de diferent activitat. En cas de no poder evitar el contacte, s'hauran de triar metalls pròxims en la sèrie galvànica.

Aïllar elèctricament els metalls amb diferent potencial.

Evitar l'accés d'aigua i oxigen a la zona d'unió dels dos metalls.

En els trams de les derivacions interiors, els conductes no es fixaran a l'obra amb elements rígids (morters, algeps).

Per a fer la unió dels diferents trams de tubs dins de les rases, es considerarà la compatibilitat de materials i els tipus d'unió:

Amb canonades de formigó, les unions seran mitjançant gafets de formigó en massa.

Amb canonades de PVC, no s'admetran les unions fabricades mitjançant soldadura o cola de diversos elements, les unions entre tubs seran d'endoll o cordó amb junta de goma, o apegada mitjançant adhesius.

Segons el CTE DB HS 4, apartat 6.3.1:

Per als tubs d'acer galvanitzat es consideraran agressives les aigües no incrustants amb continguts d'ió clorur superiors a 250 mg/l. Per als tubs d'acer galvanitzat les condiciones límit de l'aigua a transportar, a partir de les quals serà necessari un tractament, seran les de la taula 6.1. Per a les canonades d'acer inoxidable, les qualitats d'aquest se seleccionaran en funció del contingut de clorurs dissolts en l'aigua. Quan aquests no sobrepassin els 200 mg/l es pot emprar l'AISI- 304. Per a concentracions superiors és necessari utilitzar l'AISI-316.

Segons el CTE DB HS 4, apartat 6.3.2:

S'evitarà l'acoblament de canonades i elements de metalls amb diferents valors de potencial electroquímic excepte quan, segons el sentit de circulació de l'aigua, s'instal·li de primer el de menor valor. Es podran acoblar a l'acer galvanitzat elements d'acer inoxidable. En les baines passamurs, s'interposarà un material plàstic per a evitar contactes inconvenients entre diferents materials. Per als trams de les derivacions interiors, els conductes no hauran de quedar subjectes a l'obra amb elements rígids (morters, algeps). En el cas d'utilitzar canonada de gres (a causa d'existència d'aigües residuals molt agressives), la subjecció no serà rígida, i s'evitaran els morters i s'utilitzarà en el seu lloc un cordó revestit d'una capa de brea i la resta reblida d'asfalt. La derivació o canó de desaigüe del vàter que travessi un parament o forjat, no se subjectarà amb morter, sinó a través de passatubs, o segellant l'interstici entre obra i conducte amb material elàstic. Qualsevol pas de trams de la xarxa a través d'elements estructurals deixarà una folgança a segellar amb material elàstic. Vàlvules de desaigüe: en el muntatge no es permetrà la manipulació d'aquestes, i quedarà prohibida la unió amb massilla. Quan el tub sigui de polipropilè, no s'utilitzarà líquid soldador. S'hauran de protegir les canonades de fosa soterrades en terrenys particularment agressius. Es podrà evitar l'acció d'aquesta mena de terrenys mitjançant l'aportació de terres químicament neutres o de reacció bàsica —per addició de calç—, emprant tubs amb revestiments especials i proteccions exteriors mitjançant fundes de film de polietilè. En aquest últim cas, s'utilitzarà tub de PE de 0,2 mm de grossària i de diàmetre superior al tub de fosa. Com a complement, s'utilitzarà fil d'acer amb recobriment plastificat i tires adhesives de film de PE d'uns 50 mm d'ample.

En xarxes de petita evacuació en el cas de canonades encastades s'aïllaran per a evitar corrosions, esclafades o fugues. Igualment, no quedaran subjectes a l'obra amb elements rígids com ara algeps o morters. En el cas d'utilitzar canonades de gres, per l'agressivitat de les aigües, la subjecció no serà rígida, i s'evitaran els morters i s'utilitzaran en el seu lloc un cordó revestit de brea i la resta reblida d'asfalt.

En el cas de col·lectors soterrats, per a la unió dels diferents trams de tubs dins de les rases, es considerarà la compatibilitat de materials i els tipus d'unió:

Per a canonades de formigó, les unions seran mitjançant gafets de formigó en massa;

Per a canonades de PVC, no s'admetran les unions fabricades mitjançant soldadura o cola de diversos elements, les unions entre tubs seran d'endoll o cordó amb junta de goma, o apegada mitjançant adhesius.

Procés d'execució

- **Execució**

L'acoblament de les vàlvules de desaigüe i la interconnexió s'efectuarà mitjançant juntes mecàniques amb rosca i junta tòrica, i queda prohibida la unió amb massilla. Quan el tub sigui de polipropilè, no s'utilitzarà líquid soldador.

Tant els sifons individuals com les caixes sifòniques seran accessibles en tots els casos, i sempre des del mateix local en què estiguin instal·lats. Els sifons individuals s'instal·laran tan a prop com sigui possible de la vàlvula de descàrrega de l'aparell sanitari o en el mateix aparell sanitari. Els tancaments hidràulics no quedaran tapats o ocults per barandats, forjats, etc., que dificulten o impossibiliten l'accés i el manteniment. Quan el canó de desaigüe del vàter sigui de plàstic, s'acoblarà al desaigüe de l'aparell per mitjà d'un sistema de junta de cautxú de segellament hermètic.

Les caixes sifòniques quedaran enrasades amb el paviment i seran registrables mitjançant tapa de tancament hermètic, estanca a l'aire i a l'aigua. No es podran connectar desaigües procedents de cap altre tipus d'aparell sanitari a caixes sifòniques que arrepleguin desaigües d'urinaris. La connexió dels ramals de desaigüe a la caixa sifònica es farà a una altura mínima de 2 cm i el tub d'eixida com a mínim a 5 cm, per formar així un tancament hidràulic. La connexió del tub d'eixida al baixant no es farà a un nivell inferior al de la boca del pot per a evitar la pèrdua del segell hidràulic.

Tant en els baixants mixtos com en els baixants de pluvials, la caldereta s'instal·larà en paral·lel amb el baixant, a fi de poder garantir el funcionament de la columna de ventilació. L'embornal sifònic es disposarà a una distància del baixant inferior o igual a 5 m, i es garantirà que en cap punt de la coberta se superi una altura de 15 cm de formigó de pendent. El seu diàmetre serà superior a 1,5 vegades el diàmetre del baixant a la qual desaigua.

Els canalons, en general i excepte les especificacions següents, es disposaran amb un pendent mínim de 0,5%, cap a l'exterior. Per a la construcció de canalons de zinc, se soldaran les peces en tot el perímetre, les abraçadores a les quals se subjectarà la xapa, s'ajustaran a la forma d'aquesta i seran de platina d'acer galvanitzat. Es col·locaran aquests elements de subjecció a una distància màxima de 50 cm i anirà passat almenys 1,5 cm de la línia de teules de la volada. Amb canalons de plàstic, es pot establir un pendent mínim de 0,16%. En aquests canalons s'uniran els diferents perfils amb maneguet d'unió amb junta de goma. La separació màxima entre ganxos de subjecció no excedirà 1 m, deixant espai per als baixants i unions, per bé que en zones de neu la distància es reduirà a 70 cm. Tots els accessoris han de portar una zona de dilatació d'1 cm almenys. La connexió de canalons al col·lector general de la xarxa vertical annexa, si és el cas, es farà a través d'embornal sifònic.

Les xarxes seran estanques i no presentaran exsudacions ni estaran exposades a obstruccions. S'evitaran els canvis bruscos de direcció i s'usaran peces especials adequades. S'evitarà l'enfrontament de dos ramals sobre una mateixa canonada col·lectiva. Se subjectaran mitjançant brides o ganxos disposats cada 70 cm per a tubs de diàmetre no superior a 5 cm i cada 50 cm per a diàmetres superiors. Quan la subjecció es faci a paraments verticals, aquests tindran un gruix mínim de 9 cm. Les abraçadores de penjament dels forjats portaran folre interior elàstic i seran regulables per a donar-los el pendent adequat. En el cas de canonades encastades s'aïllaran per a evitar corrosions, esclafades o fugues. Igualment, no quedaran subjectes a l'obra amb elements rígids, com ara algeps o morters. En el cas d'usar canonades de gres, per l'agressivitat de les aigües, la subjecció no serà rígida, s'evitaran els morters i s'utilitzarà en el seu lloc un cordó revestit de brea i la resta reblida d'asfalt. Els passos a través de forjats, o de qualsevol element estructural, es faran amb contratub de material adequat, amb una folgança mínima d'1 cm, que es compactarà amb massilla asfàltica o material elàstic.

Els baixants s'executaran de manera que queden aplomades i fixades a l'obra, la grossària de la qual no haurà de ser menor de 12 cm, amb elements de subjecció mínims entre forjats. La fixació es farà amb una abraçadora de fixació en la zona de l'embocadura, perquè cada tram de tub sigui autoportant, i una abraçadora de guia en les zones intermèdies. La distància entre abraçadores ha de ser de 15 vegades el diàmetre. Els baixants, en qualsevol cas, es mantindran separades dels paraments. En edificis de més de 10 plantes, s'interromprà la verticalitat del baixant amb la finalitat de disminuir el possible impacte de caiguda. La desviació ha de preveure's amb peces especials o escuts de protecció del baixant i l'angle de

la desviació amb la vertical ha de ser superior a 60°, a fi d'evitar possibles embossos. El reforçament es farà amb elements de polièster aplicats *in situ*.

Les ventilacions primàries aniran proveïdes del corresponent accessori estàndard que garanteixi l'estanquitat permanent de la rematada entre impermeabilitzant i canonada. En els baixants mixtos o residuals, que vagin dotades de columna de ventilació paral·lela, aquesta es muntarà tan a prop com sigui possible del baixant; per a la interconnexió entre ambdues s'usaran accessoris estàndard del mateix material del baixant, que garanteixin l'absorció de les diferents dilatacions que es produeixin en les dues conduccions, baixant i ventilació. Aquesta interconnexió es farà, en qualsevol cas, en el sentit invers al del flux de les aigües, a fi d'impedir que aquestes penetren en la columna de ventilació. Els passos a través de forjats es faran en idèntiques condicions que per als baixants. La ventilació terciària es connectarà a una distància del tancament hidràulic entre 2 i 20 vegades el diàmetre de la canonada. Es farà en sentit ascendent o, en tot cas, horitzontal per una de les parets del local humit. Les vàlvules de ventilació es muntaran entre l'últim i el penúltim aparell, i per damunt, d'1 a 2 m, del nivell del flux dels aparells. Es col·locaran en un lloc ventilat i accessible. La unió podrà ser per pressió amb junta de cautxú o segellada amb silicona. L'entroncament amb el baixant es mantindrà lliure de connexions de desaigüe a una distància igual o major que 1 m a banda i banda.

Se situarà un tap de registre en cada entroncament i en trams rectes cada 15 m, que s'instal·laran en la meitat superior de la canonada.

En els canvis de direcció se situaran colzes de 45º, amb registre roscat.

La separació entre abraçadores serà funció de la fletxa màxima admissible per la classe de tub, que serà:

En tubs de PVC i per a tots els diàmetres, 3 cm.

En tubs de fosa, i per a tots els diàmetres, 3 mm.

Encara que s'haurà de comprovar la fletxa màxima citada, s'inclouran abraçadores cada 1,50 m, per a tota classe de tubs, i la xarxa quedarà separada de la cara inferior del forjat un mínim de 5 cm. Aquestes abraçadores, amb les quals se subjectaran al forjat, seran de ferro galvanitzat i disposaran de folre interior elàstic, i seran regulables per a donar-los el pendent desitjat. Es disposaran sense ajust en les goles de cada accessori, de manera que s'establiran els punts fixos; els suports restants seran esvarosos i suportaran únicament la xarxa. Quan la generatriu superior del tub quede a més de 25 cm del forjat que la sustenta, tots els punts fixos d'ancoratge de la instal·lació es faran mitjançant trapezis de fixació, per mitjà de tirants ancorats al forjat en els dos sentits (aigües amunt i aigües avall), de l'eix de la conducció, a fi d'evitar el desplaçament d'aquests punts per vinclament del suport. En tots els casos s'instal·laran els absorbidors de dilatació necessaris. En canonades encolades s'utilitzaran maneguets de dilatació o unions mixtes (encolades amb juntes de goma) cada 10 m. La canonada principal es prolongarà 30 cm des de la primera presa per a resoldre possibles obturacions. Els passos a través d'elements de fàbrica es faran amb contratub d'algun material adequat, amb les folgances corresponents, segons s'ha indicat per als baixants.

La unió del baixant a l'arqueta es farà mitjançant un maneguet esvarós arenat prèviament i assegurat a l'arqueta. Aquest arenament permetrà ser assegurat amb morter de ciment en l'arqueta, per garantir d'aquesta manera una unió estanca. Si la distància del baixant a l'arqueta de peu de baixant és llarga, es col·locarà el tram de tub entre les dues sobre un suport adequat que no limiti el moviment d'aquest, per a impedir que funcioni com a mènsula.

Si les arquetes són fabricades *in situ*, podran ser construïdes amb fàbrica de rajola massissa de mig peu de grossària, tapada i polida interiorment, es recolzaran sobre una solera de formigó de 10 cm de grossària i es cobriran amb una tapa de formigó prefabricat de 5 cm de gruix. El gruix de les fetes amb formigó serà de 10 cm. La tapa serà hermètica amb junta de goma per a evitar el pas d'olors i gasos. Els encontres de les parets laterals s'han de fer a mitja canya, per a evitar el dipòsit de matèries sòlides a les cantonades. Igualment, es conduiran les aigües entre l'entrada i l'eixida mitjançant mitges canyes fetes sobre llit de formigó en forma de pendent.

Per a la unió dels diferents trams de tubs dins de les rases, es considerarà la compatibilitat de materials i els tipus d'unió:

Per a canonades de formigó, les unions seran mitjançant gafets de formigó en massa.

Per a canonades de PVC, no s'admetran les unions fabricades mitjançant soldadura o cola de diversos elements, les unions entre tubs seran d'endoll o cordó amb junta de goma, o apegada mitjançant adhesius.

Quan hi hagi la possibilitat d'invasió de la xarxa per arrels de les plantacions immediates a aquesta, es prendran les mesures adequades per a impedir-ho, com ara disposar malles de geotèxtil. Els tubs es recolzaran en tota la longitud sobre un llit de material granular (arena/grava) o terra exempta de pedres (gruix mínim de 10 + diàmetre exterior/10 cm). Aquesta base, quan es tracti de terrenys poc consistents, serà un llit de formigó en tota la longitud. El gruix d'aquest llit de formigó serà de 15 cm i sobre aquest anirà el llit descrit anteriorment. Es compactaran els laterals i es deixaran al descobert les unions fins a haver-se fet les proves d'estanquitat. El rebliment es farà per capes de 10 cm, compactant, fins a 30 cm del nivell superior, en què es farà un últim abocament i la compactació final.

Amb canonades de materials plàstics, el llit de suport s'interromprà per reservar uns nínxols en la zona on aniran situades les juntes d'unió. Una vegada situada la canonada, es rebliran els flancs per a evitar que queden buits i es compactaran els laterals fins al nivell del pla horitzontal que passa per l'eix del tub. S'utilitzarà reble que no contingui pedres o terrossos de més de 3 cm de diàmetre i tal que el material pulverulent (diàmetre inferior a 0,1 mm), no superi el 12%. Es prosseguirà el rebliment dels laterals fins a 15 cm per damunt del nivell de la clau del tub i es compactarà novament. La compactació de les capes successives es farà per capes no superiors a 30 cm i s'usarà material exempt de pedres de diàmetre superior a 1 cm.

El dipòsit acumulador d'aigües residuals serà de construcció estanca per a evitar l'eixida de males olors i estarà dotat d'una canonada de ventilació amb un diàmetre igual a la meitat del de la presa i com a mínim de 8 cm. Tindrà, preferiblement, en planta una superfície de secció circular, per a evitar l'acumulació de dipòsits sòlids. Ha de quedar un mínim de 10 cm entre el nivell màxim de l'aigua en el dipòsit i la generatriu inferior de la canonada de presa. Quan s'utilitzen bombes de tipus submergible, s'allotjaran en una fossa per a reduir la quantitat d'aigua que queda per sota de la boca d'aspiració. El fons del tanc haurà de tenir un pendent mínim del 25%.

Per a controlar la marxa i parada de la bomba s'usaran interruptors de nivell, instal·lats en els nivells alt i baix respectivament. S'instal·larà a més un nivell d'alarma per damunt del nivell superior i un altre de seguretat per sota del nivell mínim. Quan hi hagi risc de flotació dels equips, aquests es fixaran a l'allotjament per a evitar aquest risc.

En cas d'existència de fossa seca, aquesta disposarà d'espai suficient perquè hi hagi, almenys, 60 cm al voltant i per damunt de les parts o components que puguin necessitar manteniment. Igualment, se la dotarà d'embornal de 10 cm de diàmetre almenys, ventilació adequada i il·luminació mínima de 200 luxs.

Totes les connexions de les canonades del sistema de bombament i elevació estaran dotades dels elements necessaris per a la no transmissió de sorolls i vibracions. El dipòsit de recepció que contingui residus fecals no estarà integrat en l'estructura de l'edifici.

En l'entrada de l'equip es disposarà una clau de tall, així com a l'eixida i després de la vàlvula de retenció. No es farà cap connexió en la canonada de descàrrega del sistema. No es connectarà la canonada de descàrrega a baixant de qualsevol tipus. La connexió amb el col·lector de desaigüe es farà sempre per gravetat. En la canonada de descàrrega no es col·locaran vàlvules de ventilació.

- **Gestió de residus**

Els residus generats durant l'execució de la unitat d'obra seran tractats d'acord amb la *Part III: Gestió de residus de construcció o demolició en l'obra*.

- **Toleràncies admissibles**

No s'admetran desviacions respecte als valors de projecte superiors al 10%.

- **Condicions d'acabament**

Al final de la instal·lació, i informada la direcció facultativa, l'instal·lador autoritzat emetrà la documentació reglamentària que acrediti la conformitat de la instal·lació amb la Reglamentació vigent.

Control d’execució, assaigs i proves

- **Control d’execució**

- Xarxa horitzontal:

- Conduccions soterrades:

Rases de sanejament. Profunditat. Llit de suport de tubs. Pendents. Rebliment.

Tubs. Material i diàmetre segons especificacions. Connexió de tubs i arquetes. Segellament.

Pou de registre i arquetes:

Disposició, material i dimensions segons especificacions. Tapes de registre.

Acabat interior. Connexions als tubs. Segellament.

- Conduccions suspeses:

Material i diàmetre segons especificacions. Registres.

Subjecció amb brides o ganxos al forjat (cada 70 cm). Pendents.

Juntes estanques.

Passatubs i segellament en el pas a través de murs.

Xarxa de desaigües:

- Desaigüe d’aparells:

Sifons individuals en aparells sanitaris i connexió als aparells.

Caixes sifòniques (si és el cas). Connexió i tapa.

Sifons registrables en desaigües d’aparells de bombament (llavadores…).

Pendents de la xarxa horitzontal. Connexió a baixants.

Distància màxima de vàters a baixants. Connexió de l’aparell a baixant.

- Embornals:

Replanteig. Nombre d’unitats. Tipus.

Col·locació. Impermeabilització, encavalcaments.

Tancament hidràulic. Connexió. Reixeta.

- Baixants:

Material i diàmetre especificats.

Existència de passatubs i segellament a través de forjats.

Dues fixacions mitjançant abraçadores, per cada tub.

Protecció en zona de possible impacte.

Rematada de ventilació. Es prolonga per damunt de la coberta la longitud especificada.

La ventilació de baixants no està associada a altres conductes de ventilació de locals (tipus xunt).

- Ventilació:

Conduccions verticals:

Disposició: tipus i seccions segons especificacions. Col·locació i unió entre peces correctes.

Aplomat: comprovació de la verticalitat.

Sustentació: correcta sustentació de cada nivell de forjat. Sistema de suport.

Aïllament tèrmic: grossària especificada. Continuïtat de l'aïllament.

Aspirador estàtic: altura sobre coberta. Distància a altres elements.

Fixació. Travada, si és el cas.

Connexions individuals:

Derivacions: connexió correcta amb peça especial de derivació. Col·locació correcta de la reixeta.

Revestiments o falsejament de la instal·lació: es posarà especial atenció a no interrompre'ls en tot el recorregut, des de terra fins al forjat superior. No s'admetran falsejaments interromputs en els falsos sostres o passos de canonades no segellades.

- **Assaigs i proves**

Segons CTE DB HS 5, apartat 5.6, es faran proves d'estanquitat.

Conservació i manteniment

La instal·lació no s'usarà per a l'evacuació d'un altre tipus de residus que no siguin aigües residuals o pluvials.

Es revisarà que estiguin tancades totes les connexions dels desaigües que s'hagin de connectar a la xarxa de clavegueram i es taparan totes les arquetes per a evitar caigudes de persones, materials i objectes.

Prescripcions sobre verificacions a l'edifici acabat

Verificacions i proves de servei per a comprovar les prestacions finals de l'edifici

Documentació: certificats, butlletins i documentació addicional exigida per l'Administració competent.

6. Revestiments i paviments

6.1. Revestiment de paraments

6.1.1. Revestiments decoratius

Descripció

Descripció

Revestiment continu per a acabats de paraments interiors verticals que poden ser flexibles, de papers, plàstics, microfusta, etc., o lleugers, amb planxes rígides de suro, taulers de fusta, plaques d'algeps laminat, elements metàl·lics, etc., rebuts amb adhesius o mitjançant fixació sistemàticament de llistons.

Criteris de mesurament i valoració d'unitats

Metre quadrat de revestiment realment executat, incloent-hi sistema de fixació i tapajuntes, si és el cas. Fins i tot preparació del suport, queixals i llindes, i amb deducció de buits, i neteja final.

Prescripcions sobre els productes

Característiques i recepció dels productes que s'incorporin a les unitats d'obra

La recepció dels productes, equips i sistemes es farà tal com es desenvolupa en la *Part II: Condicions de recepció de productes*. Aquest control comprèn el control de la documentació dels

subministraments (inclosa la del marcatge CE quan sigui pertinent), el control mitjançant distintius de qualitat o avaluacions tècniques d'idoneïtat i el control mitjançant assaigs.

Segons DB HR, apartat 4.1, en el Plec de Condicions del Projecte han d'expressar-se les característiques acústiques dels productes utilitzats en els elements constructius de separació. Els productes que componen els elements constructius homogenis es caracteritzen per la massa per unitat de superfície kg/m^2.

- Paper pintat llavable o vinílic: format per capa base de paper i capa de recobriment de resines sintètiques o PVC. Serà llavable i inalterable a la llum i la impressió i gofratge es farà a màquina.

- microfusta o microsuro: format per capa base de paper i capa de recobriment de fusta o suro a làmines molt fines.

- Laminatges decoratius d'alta pressió (HPL): làmines basades en resines termoestables (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 8.7).

- Plàstic flexible o plàstic flexible expandit. Podrà tenir capa base de teixit de cotó i capa de recobriment de PVC. Serà inalterable a la llum, no inflamable i posseirà acció bactericida.

- Revestiments vinílics.

- Revestiment de suro: serà d'aglomerat, vindrà tractat contra atac de fongs i insectes.

- Revestiment mural amb tauler de fusta (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 19.7).

- Taulers de fusta massissa o revestits de xapa amb placa estratificada amb superfície decorativa, amb làmina de PVC, etc. Podran portar els cantells llisos o encadellats. El tauler base serà de contraxapat, de partícules o de fibres. Estarà exempta de repel, blancor, exfoliació i taques blavoses, i vindrà tractada contra atac de fongs i insectes. Les taules arribaran a obra, escairades i no garsejades. En cas d'anar xapada de fusta, la xapa d'acabat tindrà una grossària no menor de 0,20 mm.

- Plaques d'algeps laminat amb superfície llisa o microperforada, amb revestiments decoratius o sense, fixades verticalment amb estructura metàl·lica auxiliar o per fixació directa al parament. Les plaques d'algeps laminat poden variar de grossària i es poden obtenir superfícies planes o corbades segons els requisits del projecte.

- Perfils de PVC: el gruix del perfil serà superior a 0,80 mm. La cara vista serà de superfície llisa, exempta de porus i defectes apreciables, estable a la llum i de fàcil neteja.

- Perfils d'alumini anoditzat (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 19.6). El gruix del perfil serà superior a 0,50 mm i l'anoditzat serà com a mínim de 15 micres.

- Làmines de metall autoportants per a revestiment de parets (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 8.6).

- Perfils metàl·lics d'acabat decoratiu (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 1.1 i 19.5). La cara vista serà una làmina de PVC, una pintura esmaltada al foc o un altre tipus d'acabat, acabat resistent a la corrosió, estable a la llum i de fàcil neteja.

- Plaques rígides d'acer inoxidable: la placa anirà proveïda de forats per a ser fixada amb tirafons.

- Sistema de fixació:

Adhesius. Serà apte per a unir els revestiments als suports, fins i tot si són absorbents. Serà elàstic, imputrescible i inalterable a l'aigua.

Llistons de fusta.

Subestructura o sistema de llistons, com ara de fusta, etc.

Tirafons, caragols, claus, etc.

- Tapajuntes d'acer inoxidable, fusta, etc.

Si les làmines són de fusta o de suro, s'han de desembalar un mínim de 24 hores abans perquè s'aclimatin a la temperatura i a la humitat.

Prescripcions quant a l'execució per unitats d'obra

Característiques tècniques de cada unitat d'obra

D'acord amb el DB HR, apartat 4.2, en el Plec de Condicions del Projecte han d'expressar-se les característiques acústiques dels elements constructius obtingudes mitjançant assaigs en laboratori. Si aquestes s'han obtingut mitjançant mètodes de càlcul, els valors obtinguts i la justificació dels càlculs han d'incloure's en la memòria del projecte i consignar-se en el plec de condicions.

- **Condicions prèvies: suport**

La superfície del parament estarà llisa. Es taparan clevills, forats o desnivells amb pasta anivelladora. En el moment de la instal·lació ha d'estar perfectament sec i net.

En cas de superfícies arrebossades estaran totalment seques.

- **Compatibilitat entre els productes, elements i sistemes constructius**

Per a prevenir el fenomen electroquímic de la corrosió galvànica entre metalls amb diferent potencial, s'adoptaran les mesures següents:

Evitar el contacte entre dos metalls de diferent activitat. En cas de no poder evitar el contacte, s'hauran de triar metalls pròxims en la sèrie galvànica.

Aïllar elèctricament els metalls amb diferent potencial.

Evitar l'accés d'aigua i oxigen a la zona d'unió dels dos metalls.

Quan s'utilitzen adhesius, aquests seran adequats a la naturalesa dels revestiments decoratius a col·locar. S'evitarà la utilització d'adhesius amb elevats nivells de dissolvent que puguin danyar els revestiments i perjudicar la salut, preferentment, amb baixes emissions de compostos volàtils.

Procés d'execució

- **Execució**

En general: es respectaran els temps d'assecament de coles i adhesius, segons les instruccions del fabricant. Es replantejarà prèviament el pany de paret.

- Revestiment vinílic: s'estendrà una solució adhesiva. Aquest tipus de revestiment s'adquireix en rotllos o llosetes. En el primer cas serà necessari tallar-lo en franges de les dimensions del parament. Després es fixarà sobre l'adhesiu, i s'apegarà amb una espàtula, de manera que quedi uniforme.

- Revestiment de paper: abans de l'encolada es procedirà a tallar les tires del revestiment amb la longitud corresponent i a eliminar la cola de la vora, si en portés. Estarà seca la capa tapaporus aplicada a la superfície prèviament. S'hi apegaran les tires de revestiment de dalt a baix, i s'hi passarà un raspall per a alliberar l'aire oclòs. En cas dels revestiments amb plàstic flexible expandit que no tinguin capa base, es posaran encavalcades les tires uns 5 cm. Les unions es repassaran amb un corró especial per a juntes, i es netejaran les taques o excés d'adhesiu amb una esponja i aigua. L'assecament es tindrà lloc a temperatura ambient, per evitar els corrents d'aire i un assecament ràpid.

- Revestiment de planxes rígides de suro: l'adhesiu s'aplicarà uniformement i de manera simultània sobre parament i planxa. Una vegada s'hagin col·locat diverses llosetes es fixaran definitivament amb uns colps secs donats amb un martell sobre un tac per a no danyar la superfície.

- Revestiment de suro en rotllo: la seva fixació és la mateixa que amb el revestiment de paper.

- Revestiment de posts de fusta: es disposaran llistons de fusta amb la cara major adossada al drap. Els llistons que tallen juntes estructurals de l'edifici s'interrompran sobre aquestes. S'estendrà pasta d'algeps a tot el llarg del llistó, per a tapar folgances. Les juntes entre posts podran ser unides sense

encavalcar o encadellades. Per a ventilar interiorment el revestiment, es tallaran els llistons horitzontals cada 2 m i se separaran 10 mm. Es fixaran tapajuntes entre plafons.

- Revestiment de perfils d'alumini anoditzat o perfils metàl·lics d'acabat decoratiu: es disposaran una subestructura a la qual es caragolaran els perfils.

- Revestiment de plaques d'algeps laminat: aniran fixats directament al parament o emprant una estructura metàl·lica auxiliar on es fixen les plaques mitjançant caragols al suport.

- Revestiment de perfils de PVC: aniran fixats amb puntes clavades sobre el suport.

- Revestiment de plaques rígides de PVC: aniran fixades al suport mitjançant adhesiu.

- Revestiment de plaques rígides d'acer inoxidable: la fixació es farà caragolant les plaques al suport disposant tacs de fixació quan sigui necessari.

Segons la naturalesa del suport i en cas de revestiments flexibles, els acabats de la superfície seran els següents: algeps: enlluït. Morter de ciment, calç o mixt: brunyit. Formigó o fusta: llis. Metall: llis amb protecció antioxidant.

- **Gestió de residus**

Els residus generats durant l'execució de la unitat d'obra seran tractats d'acord amb la *Part III: Gestió de residus de construcció o demolició en l'obra*.

- **Condicions d'acabament**

Revestiments vinílics: s'eliminaran les taques al més prompte possible amb drap humit o esponja. Al final del procés s'ha d'assecar la superfície amb un drap per a eliminar les restes dels productes de neteja.

Control d'execució, assaigs i proves

- **Control d'execució**

Punts d'observació.

- Revestiments flexibles:

No s'hi aprecia humitat.

Variació en l'alineació del dibuix inferior a 3 mm en tota l'altura del parament.

No hi haurà trencaments, plecs o bosses apreciables a 1 m de distància.

Les juntes estan unides sense muntar una sobre l'altra.

- Revestiments lleugers:

El revestiment no es desprèn en aplicar-lo en el parament o aquest no està sec i net, i no té errors de planitud.

L'adhesiu s'ha aplicat simultàniament sobre parament i revestiment i/o s'ha repartit uniformement.

Existència de llistons perimetrals.

La cara vista dels llistons està continguda en un mateix pla vertical.

Els llistons que formen la cantonada o racó estan clavats.

Els llistons porten clavades puntes en els cantells, i la distància entre aquestes és inferior a 20 cm.

La pasta d'algeps cobreix les puntes laterals dels llistons.

La vora del revestiment està separat del sostre, sòl o sòcol un mínim de 5 mm.

La junta vertical entre posts o posts i tapajuntes és major d'1 mm.

Prescripcions sobre verificacions a l'edifici acabat

Verificacions i proves de servei per a comprovar les prestacions finals de l'edifici

En cas que es facin mesuraments *in situ* per a comprovar les exigències d'aïllament acústic a soroll aeri i de limitació del temps de reverberació, es faran en laboratoris i d'acord amb el que s'estableix en les UNE-EN ISO 16283-1:2015, UNE-EN ISO 16283-1:2015 + A1:2018 i UNE-EN ISO 16283-3:2016 per a soroll aeri i en la UNE-EN ISO 3382-1:2010 i UNE-EN ISO 3382-2:2008 + ERRATUM:2009 V2 per a temps de reverberació. La valoració global de resultats dels mesuraments d'aïllament es portarà a cap d'acord amb les definicions de diferència de nivells estandarditzada per a cada tipus de soroll, segons el que s'estableix en l'annex H del DB HR.

Per al compliment de les exigències del DB HR, s'admeten toleràncies entre els valors obtinguts per mesuraments *in situ* i els valors límit que estan establerts en l'apartat 2.1 del DB HR, de 3 dBA per a aïllament a soroll aeri i de 0,1 s per a temps de reverberació.

6.1.2. Pintures

Descripció

Descripció

Revestiment continu amb pintures i vernissos de paraments i elements d'estructura, fusteria, ferreria i instal·lacions, prèvia preparació de la superfície o no amb emprimació, situats a l'interior o a l'exterior, que serveixen com a element decoratiu i/o protector.

Criteris de mesurament i valoració d'unitats

Metre quadrat de superfície de revestiment continu amb pintura o vernís, fins i tot preparació del suport i de la pintura, mà de fons i mà o mans d'acabat totalment finalitzat, i neteja final.

Prescripcions sobre els productes

Característiques i recepció dels productes que s'incorporen a les unitats d'obra

La recepció dels productes, equips i sistemes es farà tal com es desenvolupa en la *Part II: Condicions de recepció de productes*. Aquest control comprèn el control de la documentació dels subministraments (inclosa la del marcatge CE quan sigui pertinent), el control mitjançant distintius de qualitat o avaluacions tècniques d'idoneïtat i el control mitjançant assaigs.

Segons CTE DB HE 1, punt 6 de l'apartat 5.1, en cas de formar part de l'envoltant tèrmic, es comprovarà que les propietats higrotèrmiques dels productes utilitzats en els tancaments es corresponen amb les especificades en el projecte: conductivitat tèrmica λ, factor de resistència a la difusió del vapor d'aigua μ, i, si és el cas, densitat ρ i calor específica c_p, en compliment de la transmitància tèrmica màxima exigida als tancaments que componen l'envoltant tèrmic.

Segons DB HR, apartat 4.1, en el Plec de Condicions del Projecte han d'expressar-se les característiques acústiques dels productes usats en els elements constructius de separació. Els productes que componen els elements constructius homogenis es caracteritzen per la massa per unitat de superfície kg/m^2. Els productes utilitzats per a aplicacions acústiques es caracteritzen pel coeficient d'absorció acústica, α, almenys, per a les freqüències de 500, 1000 i 2000 Hz i el coeficient d'absorció acústica mitjà α_m, en el cas de productes usats com a absorbents acústics. En cas de no disposar del valor del coeficient d'absorció acústica mitjà α_m, podrà fer-se servir el valor del coeficient d'absorció acústica ponderat, α_w.

- Emprimació: servirà de preparació de la superfície a pintar; podrà ser: emprimació per a galvanitzacions i metalls no ferris, emprimació anticorrosiu (d'efecte barrera o protecció activa), emprimació per a fusta o tapaporus, emprimació segelladora per a algeps i ciment, emprimació prèvia d'impermeabilització de murs, juntes i sobre formigons de neteja o regulació i les fonamentacions, etc.

- Pintures i vernissos: constituiran mà de fons o d'acabat de la superfície a revestir. Estaran compostos de: medi en què es dissol: aigua (és el cas de la pintura al tremp, pintura a la calç, pintura al silicat, pintura al ciment, pintura plàstica, etc.); dissolvent orgànic (és el cas de la pintura a l'oli, pintura a l'esmalt, pintura martelé, laca nitrocel·lulòsica, pintura de vernís per a interiors, pintura de resina vinílica, pintures bituminoses, vernissos, pintures intumescents, pintures ignífugues, pintures intumescents, etc.).

Aglutinant (coles cel·lulòsiques, calç apagada, silicat de sosa, ciment blanc, resines sintètiques, etc.).

Pigments.

Additius en obra: antisilicones, acceleradors d'assecament, additius que matisen la lluentor, dissolvents, colorants, tints, etc.

En la recepció de cada pintura es comprovarà l'etiquetatge dels envasos; en què han de figurar: les instruccions d'ús, la capacitat de l'envàs, el segell del fabricant.

Els materials protectors han d'emmagatzemar-se i utilitzar-se d'acord amb les instruccions del fabricant i l'aplicació es farà dins del període de vida útil del producte i en el temps indicat per a aplicar-lo, de manera que la protecció quedi totalment acabada en aquests terminis, segons el CTE DB S'A apartat 3, durabilitat.

Les pintures s'emmagatzemaran de manera que no suportin temperatures superiors a 40 °C, i no s'utilitzaran una vegada transcorregut el termini de caducitat determinat pel fabricant.

Els envasos es mesclaran en el moment d'obrir-los, no es batrà, sinó que se sacsarà, excepte indicació expressa del fabricant.

Prescripcions quant a l'execució per unitats d'obra

Característiques tècniques de cada unitat d'obra

D'acord amb el DB HR, apartat 4.2, en el Plec de Condicions del Projecte han d'expressar-se les característiques acústiques dels elements constructius obtingudes mitjançant assaigs en laboratori. Si aquestes s'han obtingut mitjançant mètodes de càlcul, els valors obtinguts i la justificació dels càlculs han d'incloure's en la memòria del projecte i consignar-se en el plec de condicions.

- **Condicions prèvies: suport**

Segons el CTE DB S'A apartat 10.6, immediatament abans de començar a pintar elements estructurals d'acer es comprovarà que les superfícies compleixen els requisits del fabricant.

El suport estarà net de pols i greix, i lliure d'adherències o imperfeccions. Per a poder aplicar impermeabilitzants de silicona sobre qualsevol fàbrica arrebossada, hauran passat almenys tres setmanes des de l'execució.

Si la superfície a pintar està calenta a causa del sol directe pot donar lloc, si es pinta, a cràters o bambolles. Si la pintura té un vehicle a l'oli, hi ha risc de corrosió del metall.

En suports de fusta, el contingut d'humitat serà del 14-20% per a exteriors i del 8-14% per a interiors.

Si s'usen pintures de dissolvent orgànic les superfícies a recobrir estaran seques; en el cas de pintures de ciment, el suport estarà humit.

Estaran assegurats i muntats els bastiments de portes i finestres, congrells de canalitzacions, abraçadores de baixants, etc.

Segons el tipus de suport a revestir, es considerarà:

- Superfícies d'algeps, ciment, obra i derivats: s'eliminaran les eflorescències salines i l'alcalinitat amb un tractament químic; així mateix es rascaran les taques superficials produïdes per floridura i es desinfectarà amb fungicides. Les taques d'humitats internes que porten dissoltes sals de ferro, s'aïllaran amb productes adequats. En cas de pintura ciment, s'humitejarà totalment el suport.

- Superfícies de fusta: en cas d'estar afectada de fongs o insectes es tractarà amb productes fungicides, així mateix se substituiran els nucs mal adherits per falques de fusta sana i se sagnaran aquells que presenten sumalls de resina. Es durà a terme una neteja general de la superfície i es comprovarà el contingut d'humitat. Se segellaran els nucs mitjançant una emprimació adequada, per exemple, goma laca aplicada amb pinzell, assegurant-se que penetrin en els buits d'aquests, i s'escataran les superfícies.

- Superfícies metàl·liques: es farà una neteja general de la superfície. Si es tracta de ferro es portarà a cap una rascada d'òxids amb mitjans mecànics o raspall metàl·lic, seguit d'una neteja manual de la superfície. S'aplicarà un producte que desgreixarà a fons de la superfície.

En qualsevol cas, s'aplicarà o no una capa d'emprimació tapaporus, segelladora, anticorrosiva, etc.

- **Compatibilitat entre els productes, elements i sistemes constructius**

En exteriors, i segons el tipus de suport, podran utilitzar-se les pintures i els vernissos següents:

Sobre rajola: ciment i derivats: pintura a la calç, al silicat, al ciment, plàstica, a l'esmalt i vernís hidròfug.

Sobre fusta: pintura a l'oli, a l'esmalt i vernissos.

Sobre metall: pintura a l'esmalt.

En interiors, i segons el tipus de suport, podran utilitzar-se les pintures i els vernissos següents:

Sobre rajola, formigó i derivats del ciment: pintura al silicat, al tremp, a la calç i plàstica.

Sobre algeps o escaiola: pintura al tremp, plàstica i a l'esmalt.

Sobre fusta: pintura plàstica, a l'oli, a l'esmalt, laca nitrocel·lulòsica i vernís.

Sobre metall: pintura a l'esmalt, pintura martelé i laca nitrocel·lulòsica.

Les pintures aplicades sobre els elements constructius dissenyats per a condicionament acústic no han de modificar les propietats absorbents acústiques d'aquests.

Procés d'execució

- **Execució**

La temperatura ambient estarà dins del rang indicat pel fabricant, com a referència, no serà major de 28 °C a l'ombra ni menor de 12 °C durant l'aplicació del revestiment. L'assolellament no incidirà directament sobre el pla d'aplicació. Amb oratge plujós se suspendrà l'aplicació quan el parament no estigui protegit. No es pintarà amb vent o corrents d'aire per possibilitat de no poder fer les unions correctament davant el ràpid assecament de la pintura.

Es deixaran transcórrer els temps d'assecament especificats pel fabricant. Així mateix, s'evitaran, en les zones pròximes als paraments en període d'assecament, la manipulació i treball amb elements que desprenguin pols o deixen partícules en suspensió.

- Pintura al tremp: s'aplicarà una mà de fons amb tremp diluït, fins a la impregnació dels porus de la rajola, algeps o ciment i una mà d'acabat.

- Pintura a la calç: s'aplicarà una mà de fons amb pintura a la calç diluïda, fins a la impregnació dels porus de la rajola o ciment i dues mans d'acabat.

- Pintura al silicat: es protegiran els mobles de fusta i els vidres, atesa l'especial adherència d'aquesta classe de pintura i s'aplicarà una mà de fons i una altra d'acabat.

- Pintura al ciment: es prepararà en obra i s'aplicarà en dues capes espaiades almenys 24 hores.

- Pintura plàstica, acrílica, vinílica: si és sobre rajola, algeps o ciment, s'hi aplicarà una mà d'emprimació segelladora i dues mans d'acabat; si és sobre fusta, s'hi aplicarà una mà d'emprimació tapaporus, un empastat de vetes i colps amb posterior escatada i dues mans d'acabat.

- Pintura a l'oli: s'aplicarà una mà d'emprimació amb brotxa i una altra d'acabat, espaiant-les algun temps entre 24 i 48 hores.

- Pintura a l'esmalt: prèvia emprimació del suport s'aplicarà una mà de fons amb la mateixa pintura diluïda en cas que el suport sigui algeps, ciment o fusta, o dues mans d'acabat en cas de superfícies metàl·liques.

- Pintura martelé o esmalt d'aspecte martelat: s'aplicarà una mà d'emprimació anticorrosiva i una mà d'acabat amb pistola.

- Laca nitrocel·lulòsica: en cas que el suport sigui fusta, s'aplicarà una mà d'emprimació no grassa i en cas de superfícies metàl·liques, una mà d'emprimació antioxidant; a continuació, s'aplicaran dues mans d'acabat a pistola de laca nitrocel·lulòsica.

- Vernís hidròfug de silicona: una vegada net el suport, s'aplicarà el nombre de mans recomanat pel fabricant.

- Vernís gras o sintètic: es donarà una mà de fons amb vernís diluït i després d'una escatada fina del suport, s'aplicaran dues mans d'acabat.

- **Gestió de residus**

Els residus generats durant l'execució de la unitat d'obra seran tractats d'acord amb la *Part III: Gestió de residus de construcció o demolició en l'obra*.

- **Condicions d'acabament**

- Pintura al ciment: s'arruixaran les superfícies pintades dues o tres vegades cada dia unes 12 hores després de l'aplicació.

- Pintura al tremp: podrà tenir els acabats llisos, picada mitjançant corró de picar o gotejat mitjançant projecció amb pistola de gotes de pintura al tremp.

Control d'execució, assaigs i proves

- **Control d'execució**

Es comprovarà que s'ha executat correctament la preparació del suport (emprimació segelladora, anticorrosiu, etc.), així com l'aplicació del nombre de mans de pintura necessaris.

Conservació i manteniment

Es comprovarà l'aspecte i el color, la inexistència de pelats, bufes i falta d'uniformitat, etc., de l'aplicació feta.

Prescripcions sobre verificacions a l'edifici acabat

Verificacions i proves de servei per a comprovar les prestacions finals de l'edifici

En el cas que es facin mesuraments *in situ* per a comprovar les exigències d'aïllament acústic a soroll aeri i de limitació del temps de reverberació, es duran a cap per laboratoris i d'acord amb el que s'estableix en les UNE-EN ISO 16283-1:2015, UNE-EN ISO 16283-1:2015+A1:2018 i UNE-EN ISO 16283-3:2016 per a soroll aeri i en la UNE-EN ISO 3382-1:2010 i UNE-EN ISO 3382-2:2008+ERRATUM:2009 V2 per a temps de reverberació. La valoració global de resultats dels mesuraments d'aïllament es portarà a terme d'acord amb les definicions de diferència de nivells estandarditzada per a cada tipus de soroll, segons el que s'estableix en l'annex H del DB HR.

Per al compliment de les exigències del DB HR, s'admeten toleràncies entre els valors obtinguts per mesuraments *in situ* i els valors límit establerts en l'apartat 2.1 del DB HR, de 3 dBA per a aïllament respecte a soroll aeri i de 0,1 s per a temps de reverberació.

PART II. Condicions de recepció dels productes

1. Condicions de recepció dels productes

1.1. Codi Tècnic de l'Edificació

Segons s'indica en el Codi Tècnic de l'Edificació, en la Part I, article 7.2, el control de recepció en obra de productes, equips i sistemes, es farà així:

7.2. Control de recepció en obra de productes, equips i sistemes.

1. El control de recepció té per objecte comprovar que les característiques tècniques dels productes, equips i sistemes subministrats satisfan el que s'exigeix en el projecte. Aquest control comprendrà:

a) el control de la documentació dels subministraments, realitzat d'acord amb l'article 7.2.1;

b) el control mitjançant distintius de qualitat o avaluacions tècniques d'idoneïtat, segons l'article 7.2.2; i

c) el control mitjançant assaigs, d'acord amb l'article 7.2.3.

7.2.1. Control de la documentació dels subministraments.

1. Els subministradors lliuraran al constructor, que els facilitarà a la direcció facultativa, els documents d'identificació del producte exigits per la normativa de compliment obligat i, si és el cas, pel projecte o per la direcció facultativa. Aquesta documentació comprendrà, almenys, els documents següents:

a) els documents d'origen, full de subministrament i etiquetatge;

b) el certificat de garantia del fabricador, signat per persona física; i

c) els documents de conformitat o autoritzacions administratives exigides reglamentàriament, inclosa la documentació corresponent al marcatge CE dels productes de construcció, quan sigui pertinent, d'acord amb les disposicions que siguin transposició de les directives europees que afecten els productes subministrats.

7.2.2. Control de recepció mitjançant distintius de qualitat i avaluacions d'idoneïtat tècnica.

1. El subministrador proporcionarà la documentació necessària sobre:

a) els distintius de qualitat que ostenten els productes, equips o sistemes subministrats, que asseguren les característiques tècniques d'aquests exigits en el projecte i documentarà, si és el cas, el reconeixement oficial del distintiu d'acord amb el que s'estableix en l'article 5.2.3; i

b) les avaluacions tècniques d'idoneïtat per a l'ús previst de productes, equips i sistemes innovadors, d'acord amb el que s'estableix en l'article 5.2.5, i la constància del manteniment de les característiques tècniques.

2. El director de l'execució de l'obra verificarà que aquesta documentació és suficient per a l'acceptació dels productes, equips i sistemes emparats per aquesta.

7.2.3. Control de recepció mitjançant assaigs.

1. Per a verificar el compliment de les exigències bàsiques del CTE pot ser necessari, en determinats casos, portar a cap assaigs i proves sobre alguns productes, segons el que s'estableix en la reglamentació vigent, o bé segons el que s'especifica en el projecte o ordenats per la direcció facultativa.

2. La realització d'aquest control s'efectuarà d'acord amb els criteris establits en el projecte o indicats per la direcció facultativa sobre el mostreig del producte, els assaigs a dur a terme, els criteris d'acceptació i de rebuig i les accions a adoptar.

Aquest plec de condicions, d'acord amb el que s'indica en el CTE, desenvolupa el procediment a seguir en la recepció dels productes en funció que estiguen afectats o no pel Reglament (UE) núm. 305/2011 del Parlament Europeu i del Consell, de 9 de març de 2011, pel qual s'estableixen condicions harmonitzades per a la comercialització de productes de construcció i es deroga la Directiva 89/106/CEE del Consell.

Aquest Reglament fixa condicions per a la introducció en el mercat o la comercialització dels productes de construcció establint regles harmonitzades sobre com expressar les prestacions dels productes de construcció en relació amb les característiques essencials i sobre l'ús del marcatge CE en aquests productes.

1.2. Productes afectats pel Reglament europeu de productes de construcció (RPC)

Els productes de construcció de famílies específiques cobertes per una norma harmonitzada (hEN) o d'acord amb una avaluació tècnica europea (ETE) emesa per a aquests, disposen del marcatge CE i d'aquesta manera és possible conèixer les característiques essencials per a les quals el fabricant en declararà les prestacions quan aquest s'introdueixi en el mercat.

Aquests productes seran rebuts en obra segons el procediment següent:

a) Control de la documentació dels subministraments: es verificarà l'existència dels documents establits en els apartats a) b) i c) de l'article 7.2.1 de l'apartat 1.1 anterior, inclosa la documentació corresponent al marcatge CE:

1. Haurà de portar el marcatge CE. Si no el tingués, s'hauria de rebutjar. El marcatge CE vindrà col·locat:

- en el producte de construcció, de manera visible, llegible i indeleble, o

- en una etiqueta adherida a aquest.

Quan això no sigui possible o no pugui garantir-se a causa de la naturalesa del producte, vindrà:

- en l'envàs, o

- en els documents d'acompanyament (per exemple en l'albarà o en la factura).

2. S'haurà de verificar sobre les característiques essencials indicades el compliment de les característiques tècniques mínimes exigides per la reglamentació, pel projecte, o per la direcció facultativa, la qual cosa es farà mitjançant la comprovació d'aquestes en el marcatge CE.

3 Es comprovarà la documentació del marcatge CE.

El marcatge CE vindrà col·locat únicament en els productes de construcció respecte dels quals el fabricant, l'importador o el distribuïdor, hagi emès una declaració de prestacions (DdP o DoP). Si no s'ha emès la DdP, no podrà haver-se introduït en el mercat amb el marcatge CE. No es podran incloure o

sobreposar amb aquestes altres marques de qualitat de producte, sistemes de qualitat (ISO 9000), altres característiques no incloses en l'especificació tècnica europea harmonitzada aplicable, etc.

La DdP, sigui en paper o per via electrònica, d'acord amb les especificacions tècniques harmonitzades, inclou les prestacions per nivells, classes o una descripció de totes les característiques essencials relacionades amb l'ús o usos previstos del producte que apareguin en l'annex o els annexos Z de les corresponents normes harmonitzades vinculades amb el producte.

Quan sigui procedent, la DdP també ha d'anar acompanyada d'informació sobre el contingut de substàncies perilloses en el producte de construcció, per a millorar les possibilitats de la construcció sostenible i facilitar el desenvolupament de productes respectuosos amb el medi ambient.

Els fabricants, com a base per a la DdP, hauran elaborat una documentació tècnica en la qual es descriguin tots els documents corresponents relatius al sistema requerit d'avaluació i verificació de la constància de les prestacions. Però aquesta documentació tècnica no es lliura al client, únicament haurà d'estar disponible per a l'Administració o les autoritats de vigilància de mercat.

En el cas de productes sense normes harmonitzades, pot donar-se la situació que el fabricant, havent obtingut d'un organisme d'avaluació tècnica (OAT) una avaluació tècnica europea (ATE), o un anterior DITE, per al seu producte i un ús o usos previstos, hagi preparat una DdP i el marcatge CE. Una vegada emplenada l'avaluació i verificació de la constància de prestacions, a partir d'un document d'avaluació europeu (DAE) o Guia DITE, ja elaborat i que en cobreixi l'avaluació, o ben elaborat i adoptat expressament, es pot procedir a continuació a l'emissió de l'ATE. També pot donar-se la situació que per a aquesta classe de producte, d'altres fabricants, pugui trobar-se en el mercat sense el marcatge CE, per la qual cosa hauran d'utilitzar-se altres instruments previstos en la reglamentació per a demostrar el compliment dels requisits reglamentaris. Sobre aquest tema, poden continuar utilitzant-se productes que disposen de DITE, expedits abans de l'1 de juliol de 2013, durant tot el seu període de validesa, llevat que passi a ser obligatori el marcatge CE per a aquest producte per disposar-se de norma harmonitzada (una vegada finalitzat el període de coexistència).

Quedarien exempts de disposar de marcatge CE, per no haver-se emès per a aquests la declaració de prestacions:

- Els productes de construcció fabricats per unitat o fets a mida en un procés no en sèrie, en resposta a una comanda específica i instal·lats en una obra única determinada per un fabricant.

- Els productes que s'elaboren o s'obtenen per la mateixa empresa responsable de l'obra i per a instal·lar-los en aquesta obra, i no hi haurà una comercialització del producte a una tercera part, és a dir, que no hi ha transacció comercial (ex.: morter dosificat i barrejat en l'obra).

- Els productes singulars fabricats de manera específica per a la restauració d'edificis històrics o artístics per a conservació del patrimoni.

El receptor de producte, o d'una partida dels productes, rebrà del fabricant o si és el cas del distribuïdor o importador, una còpia de la DdP (no és necessari que siguin originals signats), bé en paper o bé per via electrònica.

També, alguns fabricants, distribuïdors o importadors, pot ser que donen accés a la còpia de la DdP a través de la consulta en la pàgina web de l'empresa, sempre que es compleixi:

a) es garanteixi que el contingut de la DdP no es modificarà després d'haver donat accés a aquesta;

b) es garanteixi que estigui subjecta a un seguiment i manteniment a fi que els destinataris de productes de construcció tinguin sempre accés a la pàgina web i a les DdP;

c) es garanteixi que els destinataris de productes de construcció tinguin accés gratuït a la DdP durant un període de deu anys després que el producte de construcció s'hagi introduït en el mercat; i

d) de les instruccions als destinataris de productes de construcció sobre la manera d'accedir a la pàgina web i les DdP emeses per a aquests productes disponibles en aquesta pàgina web.

No obstant el que s'acaba de dir, és obligatori el lliurament d'una còpia de la DdP en paper si així ho requereix el receptor del producte. La còpia de la DdP a Espanya s'exigeix que es faciliti, almenys en castellà. A voluntat del fabricant pot ser que es presenti, de manera afegida, en alguna de les llengües cooficials.

També s'adjuntarà amb la DdP la «fitxa de seguretat» sobre les substàncies perilloses segons els articles 31 i 33 del Reglament «REACH» núm. 1907/2006.

A més, al costat del producte, bé en els envasos, albarans, fulls tècnics, etc. vindran les seves instruccions pertinents d'ús, muntatge, instal·lació, conservació, etc. perquè la prestació declarada es mantingui a condició que el producte sigui correctament instal·lat; també la informació de seguretat, amb possibles avisos i precaucions. Això serà particularment rellevant per a productes que es venen en forma d'equips per a instal·lar-los.

NOTA: Els distribuïdors no estan obligats a retirar de les seves instal·lacions els productes de construcció que hagin rebut abans de l'1 de juliol de 2013 i que ja ostentaven el marcatge CE segons la Directiva de productes de construcció, encara que no estiguin acompanyats per una DdP, i podran continuar venent-los fins a esgotar l'estoc de productes rebuts abans d'aquesta data.

La informació necessària per a la comprovació del marcatge CE s'amplia per a determinats productes rellevants i d'ús freqüent en edificació en la subsecció 2.1 de la present Part II del Plec.

b) En el cas que alguna especificació d'un producte no estigui prevista en les característiques tècniques del marcatge CE, haurà de realitzar-se complementàriament el control de recepció mitjançant distintius de qualitat o mitjançant assaigs, segons que sigui adequat a la característica en qüestió.

1.3. Productes no afectats pel Reglament europeu de productes de construcció (RPC), o amb marcatge CE en el qual no consti la característica requerida

Els procediments per a l'avaluació de les prestacions dels productes de construcció en relació amb les seves característiques essencials que no estiguin coberts per una norma harmonitzada s'exposen a continuació.

Si el producte no està afectat pel RPC, el procediment a seguir per a la seva recepció en obra (excepte en el cas de productes provinents de països de la UE que posseeixin un certificat d'equivalència emés per l'Administració general de l'Estat) consisteix en la verificació del compliment de les característiques tècniques mínimes exigides per la reglamentació, el projecte, o la direcció facultativa, mitjançant els controls previstos en el CTE, a saber:

a) Control de la documentació dels subministraments: es verificarà en obra que el producte subministrat ve acompanyat dels documents establits en els apartats a) i b) de l'article 7.2.1 de l'apartat 1.1 anterior, i els documents de conformitat o autoritzacions administratives exigides reglamentàriament, entre els quals cal esmentar:

La certificació de conformitat amb els requisits reglamentaris (antic certificat d'homologació) emès per un laboratori d'assaig acreditat per ENAC (d'acord amb les especificacions del RD 2200/1995) per als productes afectats per disposicions reglamentàries vigents del Ministeri d'Indústria.

En determinats casos particulars, es requereix el certificat del fabricant, que acrediti la succió en fàbriques amb categoria d'execució A, si aquest valor no ve especificat en la declaració del subministrador o DdP del marcatge CE (CTE DB ES F).

b) Control de recepció mitjançant distintius de qualitat i avaluacions tècniques de la idoneïtat:

Segell o marca de conformitat a norma emés per una entitat de certificació acreditada per ENAC (Entitat Nacional d'Acreditació) d'acord amb les especificacions del RD 2200/1995.

Avaluació tècnica favorable d'idoneïtat del producte per a l'ús previst en el qual es reflecteixin les propietats d'aquest.

En la pàgina web del Codi Tècnic de l'Edificació es pot consultar la relació de marques, els segells, les certificacions de conformitat i altres distintius de qualitat voluntaris de les característiques tècniques dels productes, els equips o els sistemes, que s'incorporen als edificis i que contribueixin al compliment de les exigències bàsiques.

A més dels distintius de qualitat inscrits en aquest registre, hi ha els distintius oficialment reconeguts conforme al Codi Estructural i a la Instrucció per a la Recepció de Ciments (RC 16). Les dues instruccions defineixen requisits específics per als distintius de qualitat a fi d'aportar un valor afegit per als usuaris.

En la mateixa pàgina web es poden consultar també els organismes autoritzats per les administracions públiques competents per a la concessió d'avaluacions tècniques de la idoneïtat de productes o sistemes innovadors o altres autoritzacions o acreditacions d'organismes i entitats que avalen la prestació de serveis que faciliten l'aplicació del CTE.

c) Control de recepció mitjançant assaigs:

Certificat d'assaig d'una mostra del producte elaborat per un laboratori d'assaigs per al control de qualitat de l'edificació inscrit en el Registre General del Codi Tècnic de l'Edificació de les entitats de control de qualitat de l'edificació i dels laboratoris d'assaigs per al control de qualitat de l'edificació.

Es pot consultar el registre general de laboratoris d'assaigs per al control de qualitat de l'edificació i la relació d'assaigs i proves de servei que poden fer per a la prestació de l'assistència tècnica en la pàgina web del Codi Tècnic de l'Edificació.

La justificació de les característiques dels productes de construcció i la seva posada en obra resulta rellevant per a la direcció facultativa, ja que d'acord amb l'art. 7 de la part I del CTE, s'hauran d'incloure en el llibre de l'edifici les acreditacions documentals dels productes que s'incorporin a l'obra, així com les instruccions d'ús i manteniment de l'edifici. A més, aquesta documentació serà dipositada en el col·legi professional corresponent o, si és el cas, en l'Administració pública competent.

A continuació, en l'apartat 2. Relació de productes amb marcatge CE, s'especifiquen els productes d'edificació als quals se'ls exigeix el marcatge CE, segons l'última resolució publicada en el moment de la redacció del present document (Resolució de 6 d'abril de 2017, de la Direcció General d'Indústria i de la Petita i Mitjana Empresa, per la qual s'amplien els annexos I, II i III de l'Ordre de 29 de novembre de 2001, per la qual es publiquen les referències a les normes UNE que són transposició de normes harmonitzades, així com el període de coexistència i l'entrada en vigor del marcatge CE relatiu a diverses famílies de productes de construcció).

A mesura que vagin apareixent noves resolucions, aquesta relació haurà d'actualitzar-se en els plecs de condicions tècniques particulars de cada projecte.

2. Relació de productes amb marcatge CE

Relació de productes, amb la referència corresponent, per als quals s'amplia la informació, per considerar-se oportú conèixer-ne més a fons les especificacions tècniques i característiques a l'hora de dur-ne a terme la recepció, ja que són productes d'ús freqüent i determinants per a garantir les exigències bàsiques que s'estableixen en la reglamentació vigent.

Índex:

1. FONAMENTACIÓ I ESTRUCTURES

1.2.1. PRODUCTES PREFABRICATS DE FORMIGÓ: PLAQUES ALVEOLARS

1.2.2. PRODUCTES PREFABRICATS DE FORMIGÓ: PILONS DE FONAMENTACIÓ

1.2.4. PRODUCTES PREFABRICATS DE FORMIGÓ: ELEMENTS PER A FORJATS NERVATS

1.2.5. PRODUCTES PREFABRICATS DE FORMIGÓ: ELEMENTS ESTRUCTURALS LINEALS

2. FÀBRIQUES DE CONSTRUCCIÓ

2.1.1. PECES D'ARGILA CUITA PER A FÀBRIQUES DE CONSTRUCCIÓ

2.1.2. PECES SILICOCALCÀRIES PER A FÀBRIQUES DE CONSTRUCCIÓ

2.1.3. BLOCS DE FORMIGÓ (ÀRIDS DENSOS I LLEUGERS) PER A FÀBRIQUES DE CONSTRUCCIÓ

2.1.4. BLOCS DE FORMIGÓ CEL·LULAR CURAT EN AUTOCLAU PER A FÀBRIQUES DE CONSTRUCCIÓ

2.1.5. PECES DE PEDRA ARTIFICIAL PER A FÀBRICA DE CONSTRUCCIÓ

2.1.6. PECES DE PEDRA NATURAL PER A FÀBRICA DE CONSTRUCCIÓ

2.2.1. CLAUS, AMARRAMENTS, ESTREPS I MÈNSULES

2.2.3. ARMADURES AMB CAPA DA'RGAMASSA

3. PRODUCTES AÏLLANTS TÈRMICS PER A APLICACIONS EN L'EDIFICACIÓ

3.1.1. PRODUCTES MANUFACTURATS DE LLANA MINERAL (MW)

3.2.1. PRODUCTES MANUFACTURATS DE POLIESTIRÈ EXPANDIT (EPS)

3.3.1. PRODUCTES MANUFACTURATS DE POLIESTIRÈ EXTRUDIT (XPS)

3.4.1. PRODUCTES MANUFACTURATS D'ESCUMA RÍGIDA DE POLIURETÀ (PU)

3.5.1. PRODUCTES MANUFACTURATS D'ESCUMA FENÒLICA (PF)

3.8.1. PRODUCTES MANUFACTURATS DE VIDRE CEL·LULAR (CG)

3.9. PRODUCTES MANUFACTURATS DE LLANA DE FUSTA (WW)

3.10. PRODUCTES MANUFACTURATS DE PERLITA EXPANDIDA (EPB)

3.11. PRODUCTES MANUFACTURATS DE SURO EXPANDIT (ICB)

3.12. PRODUCTES MANUFACTURATS DE FIBRA DE FUSTA (WF)

4. IMPERMEABILITZACIÓ

4.1. LÀMINES FLEXIBLES PER A LA IMPERMEABILITZACIÓ

4.1.1. LÀMINES BITUMINOSES AMB ARMADURA PER A IMPERMEABILITZACIÓ DE COBERTES

4.1.2. LÀMINES AUXILIARS PER A COBERTES AMB ELEMENTS DISCONTINUS

4.1.3. LÀMINES AUXILIARS PER A MURS

4.1.4. LÀMINES PLÀSTIQUES I DE CAUTXÚ PER A IMPERMEABILITZACIÓ DE COBERTES

4.1.7. LÀMINES BITUMINOSES PER AL CONTROL DEL VAPOR D'AIGUA

7. FUSTERIA, DEFENSES, FERRATGES I VIDRE

7.1.1. FINESTRES I PORTES PER ALS VIANANTS EXTERIORS

7.4. VIDRES PER A LA CONSTRUCCIÓ

8. REVESTIMENTS

8.1.1. TAULELLS DE PEDRA NATURAL PER A ÚS COM A PAVIMENT EXTERIOR

8.1.4. PLAQUES DE PEDRA NATURAL PER A REVESTIMENTS MURALS

8.1.5. PLAQUETES DE PEDRA NATURAL

8.1.6. TAULELLS DE PEDRA NATURAL PER A PAVIMENTS I ESCALES

8.3.1. TEULES DE FORMIGÓ

8.3.3. TAULELLS DE FORMIGÓ

8.3.5. TAULELLS DE TERRATZO PER A ÚS INTERIOR

8.3.6. TAULELLS DE TERRATZO PER A ÚS EXTERIOR

8.4.1. TEULES CERÀMIQUES I PECES AUXILIARS

8.4.3. ADHESIUS PER A TAULELLS CERÀMICS

8.4.4. TAULELLS CERÀMICS

8.5.1. PAVIMENTS DE FUSTA

19. ALTRES

19.1.1. CIMENTS COMUNS

19.1.8. CALÇS PER A LA CONSTRUCCIÓ

19.1.9. ADDITIUS PER A FORMIGONS

19.1.13. MORTERS PER A ARREBOSSADA I LLUÏDA

19.1.14. MORTERS PER A CONSTRUCCIÓ

19.1.15. ÀRIDS PER A FORMIGÓ

19.1.18. ÀRIDS PER A MORTERS

19.2.1. PLAQUES D'ALGEPS LAMINAT

19.2.2. PLAFONS D'ALGEPS

19.2.5. ALGEPS DE CONSTRUCCIÓ I CONGLOMERANTS A BASE d'ALGEPS

1.2.1. PRODUCTES PREFABRICATS DE FORMIGÓ: PLAQUES ALVEOLARS

Plaques alveolars prefabricades, per extrusió, encofrat esvarós o emmotlament, per a ús en forjats i cobertes, murs i aplicacions similars, fetes de formigó pretesat o armat de densitat normal, de les dimensions següents:

- Elements pretesats: cantell màxim: 500 mm, amplària màxima: 1200 mm.

- Elements armats: cantell màxim: 300 mm, amplària màxima sense armadura transversal: 1200 mm, amplària màxima amb armat transversal: 2400 mm.

Les plaques tenen cantell constant, i es divideixen en una placa superior i inferior (també denominades ales), unides per ànimes verticals, en forma d'alvèols com a buits longitudinals en la secció transversal, que és constant i present un eix vertical simètric.

Són plaques amb vores laterals proveïdes amb un perfil acanalat per a crear una clau a tallant, per a transferir l'esforç vertical a través de les juntes entre peces contigües. Per a l'efecte diafragma, les juntes han de funcionar com a juntes horitzontals a tallant.

Hi ha diferents tipus de plaques alveolars, per exemple: massisses, combinades, etc. i a partir d'aquestes i amb el massissat o la formació d'una capa de compressió amb formigó *in situ* és possible conformar:

- Forjat de placa alveolar: fet amb plaques alveolars després del massissat de les juntes.

- Forjat de placa alveolar compost: de plaques alveolars complementades amb una capa de compressió *in situ*.

- Forjat de placa massissa: fet de plaques de nucli massís després de la injecció de les juntes.

- Forjat de placa massissa compost: completat amb una capa de compressió d'obra.

Condicions de subministrament i recepció

- Marcatge CE: Obligatori des de l'1 de juliol de 2013. Norma d'aplicació: UNE-EN 1168: 2006+A3:2012. Productes prefabricats de formigó. Plaques alveolars. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+.

Identificació: es comprovarà que la identificació del producte rebut es correspon amb les característiques exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa.

Característiques essencials referides als requisits bàsics, que poden estar especificades per a l'ús o els usos declarats, en funció del mètode de marcatge CE usat pel fabricant (mètode 1: declaració de dades geomètriques i de les propietats dels materials; mètode 2: declaració de la geometria, de les propietats materials i de les propietats de producte; mètode 3: declaració de la conformitat amb les especificacions de disseny donades diferenciant: mètode 3a, si les especificacions de disseny són donades pel client, i mètode 3b, si són donades pel fabricant, d'acord amb la comanda del client):

a. Resistència a compressió (del formigó), en N/mm^2.

b. Resistència última a la tracció i límit elàstic (de l'acer), en N/mm^2.

c. Resistència mecànica: geometria i materials (mètode 1); resistència mecànica, en kNm, kN, kN/m (mètode 2); especificació de disseny (mètode 3).

d. Resistència al foc: geometria i materials (mètode 1); resistència al foc, en min (mètode 2); especificació de disseny (mètode 3).

e. Aïllament al soroll aeri i transmissió del soroll per impacte: propietats acústiques, en dB.

f. Detalls constructius: propietats geomètriques, en mm, i documentació tècnica (dades de construcció com ara mesures, toleràncies, disposició de l'armadura, recobriment del formigó, condicions de suport transitòries i finals previstes i condicions d'elevació).

g. Durabilitat: condicions ambientals.

- Distintius de qualitat:

Es comprovarà que el producte posseeix els distintius de qualitat exigits, si és el cas, pel projecte o per la direcció facultativa, que asseguren les característiques exigides.

- Assaigs:

Si és el cas, es portaran a cap els assaigs necessaris per a comprovar alguna de les característiques essencials exigides per la normativa de compliment obligat, pel projecte o per la direcció facultativa. Assaigs regulats que poden arribar a ser requerits:

Esvarada inicial de cordons; secció transversal i longitudinal; finals de peça; característiques de les superfície superior de contacte rugosa o dentada en cas d'ús amb una capa de compressió *in situ*; forats de drenatge on s'especifiquen; resistència del formigó.

1.2.2. PRODUCTES PREFABRICATS DE FORMIGÓ: PILONS DE FONAMENTACIÓ

Pilons de fonamentació produïts en planta com a elements de formigó armat o pretesat, fabricats en una sola peça o en elements amb juntes integrades en el procés d'emmotlament. La secció transversal pot ser sòlida o de nucli buit, ben prismàtica o ben cilíndrica. Pot així mateix ser constant al llarg de tota la longitud del piló o disminuir parcialment o totalment al llarg d'aquest o de les seccions longitudinals.

Els pilons recollits en la norma UNE-EN 12794:2006+A1:2008/AC:2009 es divideixen en les classes següents:

Classe 1: Pilons o elements de piló amb armadura distribuïda o armadura de pretesat amb peu de piló engrandit o sense.

Classe 2: Pilons o elements de piló amb armadura composta per una única barra situada en el centre

Condicions de subministrament i recepció

- Marcatge CE obligatori des de l'1 de febrer de 2009. Norma d'aplicació: UNE-EN 12794:2006+A1:2008/AC:2009 i des de l'1 d'agost de 2009, norma d'aplicació: UNE-EN 12794:2006+A1:2008/AC:2009. Productes prefabricats de formigó. Pilons de fonamentació. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+.

Identificació: El símbol del marcatge CE anirà acompanyat pel número d'identificació de l'organisme de certificació, el nom o marca comercial, els dos últims dígits de l'any, el número de certificat de conformitat CE, referència a aquesta norma, la descripció del producte (nom, material, dimensions i ús previst), la classe del piló, la classificació de la junta per a pilons compostos per elements i, quan sigui procedent, les propietats corresponents (és a dir, l'amplària de la separació, la capacitat portant estàtica calculada en compressió, tracció i flexió, i la rigidesa a flexió) per a pilons compostos i informació sobre les característiques essencials.

Es comprovarà que la identificació del producte rebut es correspon amb les característiques exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa.

Característiques essencials referides als requisits bàsics, que poden estar especificades per a l'ús o els usos declarats:

a. Resistència a compressió del formigó (N/mm^2).

b. Resistència última a tracció i límit elàstic de l'acer (armat o pretesat), (N/mm^2).

c. Propietats geomètriques:

c.1. Toleràncies de fabricació (mm)

- rectitud de l'eix del fust del piló

- desviació de les seccions transversals

- desviació angular (segons la classe)

- corona (plana o convexa)

- desviació de l'eix de qualsevol peu engrandit

- posició de l'acer d'armadura i pretesat

- recobriment de l'armadura

- desviació angular (segons la classe)

c.2. Dimensions mínimes

- factor de forma (segons la classe)

- dimensions del peu engrandit

c.3. Juntes del piló

c.4. Sabata del peu

- desviació de l'eix central

- desviació angular

d. Resistència mecànica (per càlcul), (KNm, KN, KN/m).

e. Condicions de durabilitat.

f. Rigidesa de les juntes del piló (classe).

La resistència mecànica pot especificar-se mitjançant tres mètodes que seleccionarà el fabricant amb els criteris que s'indiquen:

Mètode 1: mitjançant la declaració de dades geomètriques i propietats dels materials, aplicable a productes disponibles en catàleg o en magatzem.

Mètode 2: declaració del valor de les propietats del producte (resistència última a compressió del formigó; resistència última a tracció de l'acer armat; límit elàstic de l'acer armat; resistència última a tracció de l'acer de pretesat; límit elàstic convencional a tracció del 0,1 per cent de l'acer de pretesat; resistència mecànica última del piló amb la resistència a compressió axial per a algunes excentricitats, o la resistència a compressió axial amb el seu moment flector resistent i l'esforç tallant resistent de les seccions crítiques; coeficients de seguretat del formigó i de l'acer emprats en el càlcul; altres paràmetres de determinació nacional PDN utilitzats en el càlcul; condicions de durabilitat enfront de la corrosió, o les classes d'exposició; classe de piló; classificació de la junta per a pilons compostos per elements i, quan sigui procedent, les propietats corresponents per a pilons compostos per elements; possible referència a la documentació tècnica per a les dades geomètriques, detalls constructius, durabilitat i retracció per assecament. Aplicable a productes prefabricats amb les propietats del producte declarades pel fabricant.

Mètode 3: mitjançant la declaració de la conformitat amb les especificacions de disseny indicades, aplicable als casos restants.

- Distintius de qualitat:

Es comprovarà que el producte posseeix els distintius de qualitat exigits, si és cas, pel projecte o per la direcció facultativa, que avalen les característiques exigides.

- Assaigs:

La conformitat del producte amb els requisits pertinents d'aquesta norma pot ser avaluada mitjançant assaigs de recepció d'una partida del lliurament. Si la conformitat ha sigut avaluada mitjançant assaigs de tipus inicial o mitjançant un control de producció en fàbrica inclòs la inspecció del producte, no és necessari un assaig de recepció.

Es duran a terme exigits per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa. Assaigs regulats que poden estar especificats:

Assaigs del formigó.

Mesurament de les dimensions i característiques superficials: mesurament de la perpendicularitat de la corona del piló i de la base del piló respecte al seu eix.

Pes dels productes.

Verificació de la rigidesa i robustesa de les juntes dels pilons mitjançant un assaig de xoc seguit d'un assaig de flexió.

1.2.4. PRODUCTES PREFABRICATS DE FORMIGÓ: ELEMENTS PER A FORJATS NERVATS

Elements prefabricats per a forjats nervats fabricats amb formigó de pes normal, armat o pretesat, emprats en forjats o teulades. Els elements consten d'una placa superior o inferior i un o més (generalment dues) nervis que contenen l'armadura longitudinal principal; també, pot haver-hi nervis transversals.

Condicions de subministrament i recepció

- Marcatge CE obligatori des de l'1 d'agost de 2013. Norma d'aplicació: UNE-EN 13224:2012. Productes prefabricats de formigó. Elements per a forjats nervats. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+.

Identificació: es comprovarà que la identificació del producte rebut es correspon amb les característiques exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa.

Característiques essencials referides als requisits bàsics, que poden estar especificades per a l'ús o els usos declarats, en funció del mètode de marcatge CE usat pel fabricant (mètode 1: declaració de dades geomètriques i de les propietats dels materials; mètode 2: declaració del valor de les propietats de

producte; mètode 3: declaració de la conformitat amb les especificacions de disseny donades diferenciant: mètode 3a, si les especificacions de disseny són donades pel client, i mètode 3b, si són donades pel fabricant, d'acord amb l'encàrrec del client):

a. Resistència a compressió (del formigó), en N/mm^2.

b. Resistència última a la tracció i límit elàstic (de l'acer), en N/mm^2.

c. Resistència mecànica: geometria i materials (mètode 1). Resistència mecànica, en kNm, kN, kN/m; tensions inicials de tibament, en N/mm^2; esvarada de tendons, en mm (mètode 2). Resistència mecànica, tensions inicials de tibament i esvarada de tendons, segons especificació de projecte (mètode 3).

d. Resistència al foc: geometria i materials (mètode 1), resistència al foc, en min (mètode 2), especificació de projecte (mètode 3).

e. Durabilitat, classe declarada.

f. Detalls constructius: propietats geomètriques, en mm, i documentació tècnica en mm.

- Distintius de qualitat:

Es comprovarà que el producte posseeix els distintius de qualitat exigits, si és el cas, pel projecte o per la direcció facultativa, que asseguren les característiques exigides.

- Assaigs:

Si és el cas, es duran a terme necessaris per a comprovar alguna de les característiques essencials exigides per la normativa de compliment obligat, pel projecte o per la direcció facultativa. Els assaigs regulats que poden arribar a ser requerits estan regulats en l'UNE-EN 13369:2018. Regles comunes per a prefabricats de formigó:

1.2.5. PRODUCTES PREFABRICATS DE FORMIGÓ: ELEMENTS ESTRUCTURALS LINEALS

Elements prefabricats lineals, com ara pilars, bigues i pòrtics, de formigó de pes normal o lleuger, armat o pretesat, emprats amb finalitats estructurals en la construcció d'edificis i altres obres d'enginyeria civil, a excepció dels ponts.

Condicions de subministrament i recepció

- Marcatge CE obligatori a partir del 8 d'agost de 2015, norma d'aplicació UNE-EN 13225:2013. Productes prefabricats de formigó. Elements estructurals lineals. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+.

Identificació: es comprovarà que la identificació del producte rebut es correspon amb les característiques exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa.

Característiques essencials referides als requisits bàsics, que poden estar especificades per a l'ús o els usos declarats, en funció del mètode de marcatge CE utilitzat pel fabricant (mètode 1: declaració de dades geomètriques i de les propietats dels materials; mètode 2: declaració de la geometria, de les propietats dels materials i del producte; mètode 3: declaració de la conformitat amb les especificacions de disseny donades diferenciant: mètode 3a, si les especificacions de disseny són donades pel client, i mètode 3b, si són donades pel fabricant, d'acord amb la comanda del client):

a. Resistència a compressió del formigó, en N/mm^2.

b. Resistència última a la tracció i límit elàstic (de l'acer), en N/mm^2.

c. Resistència mecànica: geometria i materials (mètode 1). Resistència mecànica, en kNm, kN, kN/m; tensions de tibament inicial, en mm; i esvarada de tendons (mètode 2). Resistència mecànica, tensions de tibament inicial, i esvarada de tendons, segons especificació de disseny (mètode 3).

d. Resistència al foc: geometria i materials (mètode 1), resistència al foc, en min (mètode 2), especificació de disseny (mètode 3).

e. Substàncies perilloses.

f. Durabilitat enfront de la corrosió, condicions ambientals.

g. Detalls constructius: propietats geomètriques, en mm i documentació tècnica.

- Distintius de qualitat:

Es comprovarà que el producte posseeix els distintius de qualitat exigits, si és el cas, pel projecte o per la direcció facultativa, que asseguren les característiques exigides.

- Assaigs:

Si és el cas, es duran a terme necessaris per a comprovar alguna de les característiques essencials exigides per la normativa de compliment obligat, pel projecte o per la direcció facultativa. Els assaigs regulats que poden arribar a ser requerits estan regulats en l'UNE-EN 13369:2018. Regles comunes per a prefabricats de formigó:

2.1.1. PECES D'ARGILA CUITA PER A FÀBRIQUES DE CONSTRUCCIÓ

Peces d'argila cuita usades en obra de paleta (per exemple façanes vistes i revestides, estructures de càrrega i no portants, incloent-hi murs i particions interiors, per al seu ús en edificació i enginyeria civil).

Es distingeixen dos grups de peces:

Peces LD, que inclouen peces d'argila cuita amb una densitat aparent menor o igual que 1000 kg/m^3, per a ús en fàbrica de construcció revestida.

Peces HD, que comprenen:

- Totes les peces per a fàbrica de construcció sense revestir.

- Peces d'argila cuita amb densitat aparent major que 1000 kg/m^3 per a ús en fàbriques revestides.

Condicions de subministrament i recepció

- Marcatge CE obligatori des del 10 de juny de 2017. Normes d'aplicació: UNE-EN 771-1:2011+A1:2016. Especificacions de peces per a fàbriques de construcció. Part 1: Peces d'argila cuita. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+ o 4.

2+ per a peces de categoria I (peces on la resistència a compressió declarada té una probabilitat de fallada no superior al 5%), o 4, per a peces de categoria II (peces no destinades a complir amb el nivell de confiança especificat per a les peces de categoria I).

Identificació: es comprovarà que la identificació del producte rebut es correspon amb les característiques exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa.

Peces LD:

Característiques essencials referides als requisits bàsics, que poden estar especificades, per a l'ús o els usos declarats:

a. Dimensions i toleràncies dimensionals (amb requisits estructurals; valor declarat, en mm, i categoria de tolerància).

b. Configuració (amb requisits estructurals; il·lustració o descripció).

c. Resistència a compressió (amb requisits estructurals; valor declarat, en N/mm^2, direcció de càrrega i categoria de peça).

d. Estabilitat dimensional (amb requisits estructurals; valor declarat d'expansió per humitat, en mm/m).

e. Resistència a l'adherència (amb requisits estructurals; valor declarat de la resistència a cisallament inicial, en N/mm^2).

f. Contingut de sals solubles actives (amb requisits estructurals; valor declarat sobre la base de les classes tècniques: S0, S1 o S2).

g. Reacció al foc (amb requisits de resistència al foc; euroclasse declarada: A1 a F).

h. Absorció d'aigua (per a barreres anticapil·laritat o elements exteriors amb una cara exposada; text declarat: «No ho deixeu exposat»).

i. Permeabilitat al vapor d'aigua (per a elements exteriors; valor declarat del coeficient de difusió de vapor d'aigua tabulat).

j. Aïllament acústic al soroll aeri directe; o densitat i configuració (amb requisits acústics; valor declarat de la densitat aparent seca en kg/m^3, de categoria de tolerància i configuració declarada il·lustrada o descrita).

k. Resistència tèrmica; o densitat i configuració (amb requisits d'aïllament tèrmic; valor de conductivitat tèrmica, en W/mK, i mitjans d'avaluació usats, o densitat i configuració declarada il·lustrada o descrita).

l. Durabilitat enfront del gel/desgel (text declarat: «No ho deixeu exposat», o valor declarat conforme al mètode d'avaluació utilitzat).

m. Substàncies perilloses (El text: «Prestació no determinada», o (PND), no es pot utilitzar quan la característica té un valor límit).

Peces HD:

Característiques essencials referides als requisits bàsics, que poden estar especificades, per a l'ús o els usos declarats:

a. Dimensions i toleràncies dimensionals (amb requisits estructurals; valor declarat, en mm, i categoria de tolerància).

b. Configuració (amb requisits estructurals; il·lustració o descripció).

c. Resistència a compressió (amb requisits estructurals; valor declarat, en N/mm^2, direcció de càrrega i categoria de peça).

d. Estabilitat dimensional (amb requisits estructurals; valor declarat d'expansió per humitat, en mm/m).

e. Resistència a l'adherència (amb requisits estructurals; valor declarat de la resistència a cisallament inicial, en N/mm^2).

f. Contingut de sals solubles actives (amb requisits estructurals; valor declarat sobre la base de les classes tècniques: S0, S1 o S2).

g. Reacció al foc (amb requisits de resistència al foc; euroclasse declarada: A1 a F).

h. Absorció d'aigua (per a barreres anticapil·laritat o elements exteriors amb una cara exposada; valor declarat, en %).

i. Permeabilitat al vapor d'aigua (per a elements exteriors; valor declarat del coeficient de difusió de vapor d'aigua tabulat).

j. Aïllament acústic al soroll aeri directe (amb requisits acústics; valor declarat de la densitat aparent seca en kg/m^3, de categoria de tolerància i configuració declarada il·lustrada o descrita).

k. Resistència tèrmica (amb requisits d'aïllament tèrmic; valor de conductivitat tèrmica, en W/mK, i mitjans d'avaluació usats, o densitat i configuració).

l. Durabilitat enfront del gel/desgel (exposició prevista i valor declarat conforme al mètode d'avaluació utilitzat).

m. Substàncies perilloses (El text: «Prestació no determinada», o (PND), no es pot utilitzar quan la característica té un valor límit).

- Distintius de qualitat:

Es comprovarà que el producte posseeix els distintius de qualitat exigits, si és el cas, pel projecte o per la direcció facultativa, que asseguren les característiques exigides.

- Assaigs:

Si és el cas, es duran a terme necessaris per a comprovar alguna de les característiques essencials exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa. Assaigs regulats que poden arribar a ser requerits:

Per a peces LD: dimensions, planitud de les cares de suport, paral·lelisme de cares de suport, configuració, densitat aparent seca, densitat absoluta seca, resistència a compressió, resistència tèrmica, permeabilitat al vapor d'aigua, resistència al gel/desgel, expansió per humitat, contingut de sals solubles actives, reacció al foc, i resistència a l'adherència.

Per a peces HD: dimensions; planitud de les cares de suport; paral·lelisme de cares de suport; configuració; densitat aparent seca; densitat absoluta seca; resistència a compressió; resistència tèrmica; permeabilitat al vapor d'aigua; resistència al gel/desgel; absorció d'aigua; taxa inicial d'absorció d'aigua; expansió per humitat; contingut de sals solubles actives; reacció al foc; i resistència a l'adherència.

Emmagatzematge i manipulació (criteris d'ús, gestió de residus, conservació i manteniment)

Les peces se subministraran a l'obra sense que hagin patit danys en el transport i la manipulació que deterioren l'aspecte de les fàbriques o comprometen la seva durabilitat, i amb l'edat adequada quan aquesta sigui decisiva perquè satisfacin les condicions de la comanda.

Se subministraran preferentment paletitzats i empaquetats. Els paquets no seran totalment hermètics per a permetre l'intercanvi d'humitat amb l'ambient.

Les peces s'apilaran en superfícies planes, netes, no en contacte amb el terreny.

2.1.2. PECES SILICOCALCÀRIES PER A FÀBRIQUES DE CONSTRUCCIÓ

Peces realitzades principalment a partir calços i materials silicis per a fàbriques de construcció, endurits per l'acció del vapor a pressió, la utilització principal de la qual serà en murs exteriors, murs interiors, soterranis, fonamentacions i fàbrica externa de fumerals.

Condicions de subministrament i recepció

- Marcatge CE obligatori des del 10 de juny de 2017. Normes d'aplicació: UNE-EN 771-2:2011A1:2016. Especificacions de peces per a fàbriques de construcció. Part 2: Peces silicocalcàries. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+ o 4. 2+ per a peces de categoria I (peces la probabilitat de les quals de no aconseguir la seva resistència a compressió declarada no excedeix del 5%), o 4, per a peces de categoria II (peces que no compleixen amb el nivell de confiança de les peces de categoria I).

Identificació: es comprovarà que la identificació del producte rebut es correspon amb les característiques exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa.

Característiques essencials referides als requisits bàsics, que poden estar especificades, per a l'ús o els usos declarats:

a. Dimensions i toleràncies dimensionals (amb requisits estructurals; valors declarats, en mm, i categoria de tolerància).

b. Configuració (amb requisits estructurals; configuració declarada, descripció amb imatges o text).

c. Resistència a compressió (amb requisits estructurals; valor declarat, en N/mm^2, o classe i indicació de la direcció de càrrega i categoria de peça).

d. Grau d'adherència (amb requisits estructurals; valor fixat o declarat, o resistència inicial a esforç tallant, en N/mm^2).

e. Reacció al foc (amb requisits estructurals; classe de reacció al foc declarada: euroclasse A1 a F).

f. Absorció d'aigua (per a barreres anticapil·laritat o elements exteriors amb una cara exposada; valor declarat, en %).

g. Permeabilitat al vapor d'aigua (per a elements exteriors; valor declarat del coeficient de difusió de vapor d'aigua tabulat).

h. Aïllament al soroll aeri, o densitat i configuració (amb requisits acústics; valor declarat de la densitat aparent seca en kg/m^3, o classes de densitat; i configuració declarada amb imatges o text).

i. Resistència tèrmica, o densitat i configuració (amb requisits d'aïllament tèrmic; valor declarat de conductivitat tèrmica, en W/mK, i mitjans d'avaluació usats; o densitat i configuració).

j. Durabilitat al gel/desgel (valor declarat de la categoria de gel/desgel).

k. Substàncies perilloses (El text: «Prestació no determinada», o (PND), no es pot utilitzar quan la característica té un valor límit).

- Distintius de qualitat:

Es comprovarà que el producte posseeix els distintius de qualitat exigits, si és el cas, pel projecte o per la direcció facultativa, que asseguren les característiques exigides.

- Assaigs:

Si és el cas, es duran a terme necessaris per a comprovar alguna de les característiques essencials exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa. Assaigs regulats que poden arribar a ser requerits:

Dimensions; configuració; planitud de les taules o cares de suport; paral·lelisme dels plans de les taules o cares de suport; densitat seca; resistència a compressió; propietats tèrmiques; durabilitat al gel/desgel; absorció d'aigua; variacions dimensionals degudes a la humitat; i grau d'adherència.

2.1.3. BLOCS DE FORMIGÓ (ÀRIDS DENSOS I LLEUGERS) PER A FÀBRIQUES DE CONSTRUCCIÓ

Peces per a fàbriques de construcció de formigó, blocs o rajoles, d'àrids densos i lleugers, o una combinació de tots dos, utilitzats per a fàbrica a revestir, vistes o exposada tant en aplicacions autoportants i no autoportants d'edificació com d'enginyeria civil. Les peces estan fabricades a base de ciment, àrids i aigua, i poden contenir additius i addicions, pigments colorants i altres materials incorporats o aplicats durant o després de la fabricació de la peça. Les peces són aplicables a tota classe de murs, incloent-hi murs d'una sola fulla, les parets exteriors de fumerals, amb cambra d'aire, les divisions, de contenció i de soterranis.

Condicions de subministrament i recepció

- Marcatge CE obligatori des del 10 de juny de 2017. Normes d'aplicació: UNE-EN 771-3:2011+A1:2016 i UNE 127 771-3:2008. Especificacions de peces per a fàbriques de construcció. Part 3: blocs de formigó (àrids densos i lleugers). Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+ o 4. Sistema 2+ per a blocs de categoria I (peces on la resistència a compressió declarada té una probabilitat de fallada de no ser assolida no superior al 5%); sistema 4 per a blocs de categoria II (peces per a les quals no es pretén aconseguir el nivell de confiança dels elements de categoria I).

Identificació: es comprovarà que la identificació del producte rebut es correspon amb les característiques exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa.

Característiques essencials referides als requisits bàsics, que poden estar especificades, per a l'ús o els usos declarats:

a. Dimensions i toleràncies dimensionals (amb requisits estructurals; valors declarats, en mm, i categoria de tolerància).

b. Configuració (amb requisits estructurals; configuració declarada, il·lustrada o descrita).

c. Resistència a compressió (amb requisits estructurals; valor declarat, en N/mm^2, o classe i indicació de la direcció de càrrega i categoria de peça).

d. Estabilitat dimensional (amb requisits estructurals; valor declarat de la variació deguda a la humitat, en mm/m).

e. Resistència d'adherència (amb requisits estructurals; valor fix, o valor declarat de la resistència inicial a tallant, en N/mm^2; o bé, valor declarat de la resistència d'adherència a flexió).

f. Reacció al foc (amb requisits estructurals; classe de reacció al foc declarada: euroclasse A1 a F).

g. Absorció d'aigua (per a bases antihumitat o elements exteriors amb una cara exposada; valor declarat, en g/m^2s, o text declarat; o bé, «No ho deixeu exposat»).

h. Permeabilitat al vapor d'aigua (per a elements exteriors; valor declarat del coeficient).

i. Aïllament al soroll aeri directe, o densitat i configuració (amb requisits acústics; valor declarat de la densitat aparent en kg/m^3; i configuració declarada il·lustrada o descrita).

j. Resistència tèrmica, o densitat i configuració (amb requisits d'aïllament tèrmic; valor declarat de conductivitat tèrmica, en W/mK, i mitjans d'avaluació usats; o densitat i configuració).

k. Durabilitat enfront de gel/desgel (valor declarat, o text declarat: «No ho deixeu exposat»).

l. Substàncies perilloses (el text: «Prestació no determinada», o (PND), no es pot utilitzar quan la característica té un valor límit).

- Assaigs:

Si és el cas, es portaran a cap els assaigs necessaris per a comprovar alguna de les característiques essencials exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa. Assaigs regulats que poden arribar a ser requerits:

Dimensions; planitud de les cares de suport; paral·lelisme pla de les cares de suport; configuració i aspecte; densitat; resistència mecànica; absorció d'aigua per capil·laritat; variació deguda a la humitat; reacció al foc. Propietats tèrmiques; permeabilitat al vapor d'aigua; resistència d'adherència a tallant; i resistència d'adherència a flexió.

Emmagatzematge i manipulació (criteris d'ús, gestió de residus, conservació i manteniment)

Els blocs s'apilaran en superfícies planes, netes, no en contacte amb el terreny.

Si es reben empaquetats, l'embolcall no serà totalment hermètic.

2.1.4. BLOCS DE FORMIGÓ CEL·LULAR ENDURIT EN AUTOCLAU PER A FÀBRIQUES DE CONSTRUCCIÓ

Blocs de formigó curats en autoclau (HCA), utilitzats en aplicacions autoportants i no autoportants de murs, incloent-hi murs simples, barandats, divisions, de contenció, fonamentació i usos generals davall el nivell del sòl, incloent-hi murs per a protecció enfront del foc, aïllament tèrmic, aïllament acústic i sistemes de fumerals (excloent-ne els conductes de fums de fumerals).

Les peces estan fabricades a partir d'aglutinants hidràulics com ara ciment o calç, combinats amb materials fins de naturalesa silícia, materials airejadors i aigua.

Les peces poden presentar buits, sistemes encadellats i altres dispositius d'ajust.

Condicions de subministrament i recepció

- Marcatge CE obligatori des del 10 de juny de 2017. Normes d'aplicació: UNE-EN 771-4:2011+A1:2016. Especificacions de peces per a fàbriques de construcció. Part 4. Blocs de formigó cel·lular endurit en autoclau. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+ o 4. Sistema 2+ per a blocs de categoria I (peces on la resistència a compressió declarada té una probabilitat de fallada que no excedeix del 5%); sistema 4 per a blocs de categoria II (peces per a les quals no compleixen amb el nivell de confiança de les peces de categoria I).

Identificació: es comprovarà que la identificació del producte rebut es correspon amb les característiques exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa.

Característiques essencials referides als requisits bàsics, que poden estar especificades, per a l'ús o els usos declarats:

a. Dimensions i toleràncies dimensionals (amb requisits estructurals; valors declarats, en mm, i categoria de tolerància).

b. Configuració (amb requisits estructurals; configuració declarada, il·lustrada o descrita).

c. Resistència a compressió (amb requisits estructurals; valor declarat, en N/mm^2).

d. Estabilitat dimensional (amb requisits estructurals; valor declarat de la variació deguda a la humitat, en mm/m).

e. Resistència de l'adherència (amb requisits estructurals; valor fix, o valor declarat de la resistència a tallant inicial, en N/mm^2; o bé, valor declarat de la resistència de l'adherència a flexió).

f. Reacció al foc (amb requisits estructurals; classe de reacció al foc declarada: euroclasse A1 a F).

g. Absorció d'aigua (per a bases antihumitat o elements exteriors amb una cara exposada; valor del coeficient declarat, en $g/(m^2 \times s^{0,5})$).

h. Permeabilitat al vapor d'aigua (per a elements exteriors; valor declarat del coeficient).

i. Aïllament acústic al soroll aeri directe, o densitat i configuració (amb requisits acústics; valor declarat de la densitat aparent en kg/m^3; i configuració declarada il·lustrada o descrita).

j. Resistència tèrmica, o densitat i configuració (amb requisits d'aïllament tèrmic; valor declarat de conductivitat tèrmica, en W/mK, i mitjans d'avaluació usats; o densitat i configuració).

k. Durabilitat enfront de gel-desgel (valor declarat).

l. Substàncies perilloses (el text: «Prestació no determinada», o (PND), no es pot utilitzar quan la característica té un valor límit).

- Assaigs:

Si és el cas, es duran a terme necessaris per a comprovar alguna de les característiques essencials exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa. Assaigs regulats que poden arribar a ser requerits:

Dimensions; planitud de les cares de suport; paral·lelisme de les cares de suport; densitat seca aparent; densitat seca absoluta; resistència a compressió; variació dimensional deguda a la humitat; absorció d'aigua; resistència de l'adherència a tallant; i resistència de l'adherència a flexió.

Emmagatzematge i manipulació (criteris d'ús, gestió de residus, conservació i manteniment)

Els blocs s'apilaran en superfícies planes, netes, no en contacte amb el terreny.

Si es reben empaquetats, l'embolcall no serà totalment hermètic.

2.1.5. PECES DE PEDRA ARTIFICIAL PER A FÀBRICA DE CONSTRUCCIÓ

Elements de formigó que s'assemblen a la pedra natural, mitjançant tècniques de modelat o de compressió, per a fàbriques de construcció per als quals els usos principals són murs de façana o exposats, tant portants com no portants en aplicacions d'edificació i obra civil. En les peces la dimensió major és ≤ 650 mm.

Condicions de subministrament i recepció

- Marcatge CE obligatori des del 10 de juny de 2017. Normes d'aplicació: UNE-EN 771-5:2011+A1:2016. Especificacions de peces per a fàbrica de construcció. Part 5: Peces de pedra artificial. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+ o 4. 2+ per a peces de categoria I (peces amb una resistència a compressió declarada amb una probabilitat de fallada que no excedeix del 5%) i 4 per a peces de categoria II (peces que no compleixen amb el nivell de confiança de les peces de la categoria I).

Identificació: es comprovarà que la identificació del producte rebut es correspon amb les característiques exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa.

Característiques essencials referides als requisits bàsics, que poden estar especificades, per a l'ús o els usos declarats:

a. Dimensions i toleràncies dimensionals (amb requisits estructurals; valors declarats, en mm, i categoria de tolerància).

b. Configuració (amb requisits estructurals; configuració declarada, il·lustrada o descrita).

c. Resistència a compressió (amb requisits estructurals; valor declarat, mitjana o característica, en N/mm^2, o classe i indicació de la direcció de càrrega i categoria de peça).

d. Estabilitat dimensional (amb requisits estructurals; valor declarat de la variació deguda a la humitat, en mm/m).

e. Resistència de l'adherència (amb requisits estructurals; valor fix, o valor declarat de la resistència a tallant inicial, en N/mm^2; o bé, valor declarat de la resistència de l'adherència a flexió).

f. Reacció al foc (amb requisits estructurals; classe de reacció al foc declarada: euroclasse A1 a F).

m. Absorció d'aigua (per a bases antihumitat o elements exteriors amb una cara exposada; valor declarat, en $g/m^2 \cdot s$).

n. Permeabilitat al vapor d'aigua (per a elements exteriors; valor declarat del coeficient).

o. Aïllament acústic al soroll aeri directe, o densitat i configuració (amb requisits acústics; valor declarat de la densitat aparent en kg/m^3 i categoria de tolerància; i configuració declarada il·lustrada o descrita).

g. Resistència tèrmica, o densitat i configuració (amb requisits d'aïllament tèrmic; valor declarat de conductivitat tèrmica, en W/mK, i mitjans d'avaluació; i configuració i densitat).

h. Durabilitat enfront de gel-desgel (valor declarat).

i. Substàncies perilloses (El text: «Prestació no determinada», o (PND), no es pot utilitzar quan la característica té un valor límit).

- Distintius de qualitat:

Es comprovarà que el producte posseeix els distintius de qualitat exigits, si és el cas, pel projecte o per la direcció facultativa, que asseguren les característiques exigides.

- Assaigs:

Si és el cas, es duran a terme necessaris per a comprovar alguna de les característiques essencials exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa. Assaigs regulats que poden arribar a ser requerits:

Dimensions; planitud de les cares de suport; paral·lelisme de les cares de suport; planitud de les cares; densitat seca absoluta i aparent; resistència a compressió (mitjana); resistència a compressió (característica); absorció d'aigua; propietats tèrmiques; permeabilitat al vapor d'aigua; reacció al foc; variació dimensional deguda a la humitat; i resistència de l'adherència.

2.1.6. PECES DE PEDRA NATURAL PER A FÀBRICA DE CONSTRUCCIÓ

Peces de pedra natural l'amplària de la qual és igual o superior a 80 mm, i que té com a usos principals les peces de construcció comuna, com a revestiments o peces vistes en estructures portants o no portants en obra civil i edificació. Són adequades per a tota classe de murs de fàbrica, de filada regular i irregular, incloent-hi la fàbrica d'una sola fulla, mur amb cambra d'aire, barandats, murs de contenció i maçoneria exterior per a fumerals. És un producte extret de pedrera, transformat en un element per a fàbriques de construcció, mitjançant un procés de manufactura. S'hi inclouen les peces de manera paral·lelepipèdica no totalment rectangular i peces per a formes especials i accessòries.

Tipus de roques que es consideren com a pedra natural:

- Roques ígnies o magmàtiques (granit, basalt, diorita, pòrfir)

- Roques sedimentàries (calcària, gres, travertí)

- Roques metamòrfiques (pissarres, gneis, quarsita, marbre)

Condicions de subministrament i recepció

- Marcatge CE obligatori des del 4 d'agost de 2017. Norma d'aplicació: UNE-EN 771-6:2012+A1:2016. Especificació de peces per a fàbrica de construcció. Part 6: Peces de pedra natural. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+, 3 o 4.

Identificació: es comprovarà que la identificació del producte rebut es correspon amb les característiques exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa.

Característiques essencials referides als requisits bàsics, que poden estar especificades, per a l'ús o els usos declarats:

a. Dimensions i toleràncies dimensionals (amb qualsevol requisit; valors declarats, en mm, i categoria).

b. Configuració (amb qualsevol requisit; descripció).

c. Resistència a compressió (amb requisits estructurals; valor declarat, en N/mm^2 amb indicació de la direcció).

d. Resistència de l'adherència (amb requisits estructurals; valor fix, o valor declarat de la resistència a tallant inicial, en N/mm^2 i mètode d'assaig; valor declarat de la resistència de l'adherència a flexió).

e. Reacció al foc (amb requisits estructurals. Classe de reacció al foc declarada: euroclasse A1 a F).

f. Absorció d'aigua (per a bases antihumitat o elements exteriors amb una cara exposada; valor del coeficient declarat, en $g/m^2 \times s^{0,5}$).

g. Permeabilitat al vapor d'aigua (per a elements exteriors; valor declarat del coeficient i mètode d'assaig).

p. Aïllament acústic al soroll aeri directe, o densitat i configuració (amb requisits acústics; valor declarat de la densitat aparent en kg/m^3; i configuració, dimensions i toleràncies).

j. Resistència tèrmica, o densitat i configuració (amb requisits d'aïllament tèrmic; valor declarat de conductivitat tèrmica, en W/mK, i mitjans d'avaluació).

k. Durabilitat (Resistència a gel-desgel; valor declarat; o text declarat: «No ho deixeu exposat»).

- Distintius de qualitat:

Es comprovarà que el producte posseeix els distintius de qualitat exigits, si és el cas, pel projecte o per la direcció facultativa, que asseguren les característiques exigides.

- Assaigs:

Si és el cas, es duran a terme necessaris per a comprovar alguna de les característiques essencials exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa. Assaigs regulats que poden arribar a ser requerits:

Dimensions i toleràncies dimensionals; configuració; densitat aparent; resistència a la compressió; resistència a la flexió; resistència a l'adherència a flexió; resistència a l'adherència a tallant; porositat oberta; absorció d'aigua per capil·laritat; resistència al gel-desgel; propietats tèrmiques; i reacció al foc.

2.2.1. CLAUS, AMARRAMENTS, ESTREPS I MÈNSULES

Elements per a connectar fàbriques de construcció entre si o per a connectar fàbriques de construcció a altres parts de l'obra i d'edificis, incloent murs, sòls, bigues i columnes.

Condicions de subministrament i recepció

- Marcatge CE obligatori a partir del 10 de març de 2018. Norma d'aplicació: UNE-EN 845-1:2014+A1:2018. Especificació de components auxiliars per a fàbriques de construcció. Part 1: Claus, amarraments, estreps i mènsules. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 3.

Identificació: es comprovarà que la identificació del producte rebut es correspon amb les característiques exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa.

En les claus per a murs caputxins, les característiques essencials referides als requisits bàsics, que poden estar especificades, per a l'ús o els usos declarats (murs de fàbrica de construcció i barandats; per a connectar dues fulles d'un mur caputxí o una fulla a un mur estructural):

a. Resistència a compressió (valor declarat de capacitat de càrrega a compressió, en mm);

b. Resistència a tracció (valor declarat de capacitat de càrrega, en mm);

c. Resistència al vinclament o al garsejament (valor declarat de desplaçament, en mm);

d. Capacitat de protecció contra l'aigua (declarat: resistent o no resistent);

e. Durabilitat de les característiques prestacionals, enfront de la corrosió (declarat: referència al material/revestiment i grau d'acer quan correspongui a la mena de producte);

f. Substàncies perilloses.

En claus a cisallament, les característiques essencials referides als requisits bàsics, que poden estar especificades, per a l'ús o els usos declarats (murs de fàbrica de construcció i barandats; per a connectar dues fulles adjacents de fàbrica, per a connectar murs de construcció que necessiten interactuar per a produir una acció composta i per a connectar murs de fàbrica a marcs estructurals):

a. Resistència a compressió (valor declarat de capacitat de càrrega a compressió, en mm);

b. Resistència a tracció (valor declarat de capacitat de càrrega, en mm);

c. Resistència al vinclament o al garsejament (valor declarat de desplaçament, en mm);

d. Resistència al cisallament (valor declarat, en N),

e. Capacitat de protecció contra l'aigua (no pertinent);

f. Durabilitat de les característiques prestacionals, enfront de la corrosió (declarat: referència al material/revestiment i grau d'acer quan correspongui a la mena de producte);

g. Substàncies perilloses.

En claus d'esvarada, les característiques essencials referides als requisits bàsics, que poden estar especificades, per a l'ús o els usos declarats (murs de fàbrica de construcció i barandats; per a connectar dos murs adjacents o per a connectar la fàbrica de construcció revestint marcs estructurals alhora que permetent el moviment en el pla):

a. Resistència a cisallament i garsejament (valor declarat, de capacitat de càrrega de cisallament, en N),

b. Durabilitat de les característiques prestacionals, enfront de la corrosió (declarat: referència al material/revestiment i grau d'acer quan correspongui a la mena de producte);

c. Substàncies perilloses.

En amarraments, les característiques essencials referides als requisits bàsics, que poden estar especificades, per a l'ús o els usos declarats (murs de fàbrica de construcció i barandats; per a connectar dos murs de fàbrica de construcció a components adjacents, sòls i sostres):

a. Resistència a tracció (valor declarat, de capacitat de càrrega a tracció, com a valor mitjà i si es requereix, característic, en N);

b. Desplaçament sota càrrega (valor declarat, en mm);

c. Durabilitat de les característiques prestacionals, enfront de la corrosió (declarat: referència al material/revestiment i grau d'acer quan correspongui a la mena de producte);

d. Substàncies perilloses.

En estreps per a cairats, les característiques essencials referides als requisits bàsics, que poden estar especificades, per a l'ús o els usos declarats (murs de fàbrica de construcció i barandats; per a suportar cairats, bigues o cabirons en un mur de fàbrica de construcció):

a. Capacitat portant (valor declarat, com a valor mitjà i si es requereix, característic, en N);

b. Deformació sota càrrega (valor declarat, en mm);

c. Durabilitat de les característiques prestacionals, enfront de la corrosió (declarat: referència al material/revestiment i grau d'acer quan correspongui a la mena de producte);

d. Substàncies perilloses.

En mènsules, les característiques essencials referides als requisits bàsics, que poden estar especificades, per a l'ús o els usos declarats (murs de fàbrica de construcció i barandats; per a adossar a un membre estructural per a suportar de dos elements de fàbrica de construcció):

a. Capacitat portant (valor declarat, com a valor mitjà i si es requereix, característic, en N);

b. Deformació sota càrrega (valor declarat, en mm);

c. Durabilitat de les característiques prestacionals, enfront de la corrosió (declarat: referència al material/revestiment i grau d'acer quan correspongui a la mena de producte);

d. Substàncies perilloses.

- Distintius de qualitat:

Es comprovarà que el producte posseeix els distintius de qualitat exigits, si és el cas, pel projecte o per la direcció facultativa, que asseguren les característiques exigides.

- Assaigs:

Si és el cas, es duran a terme necessaris per a comprovar alguna de les característiques essencials exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa. Assaigs regulats que poden arribar a ser requerits:

Propietats del material; revestiment orgànic; dimensions; capacitat de càrrega de tracció i desplaçament de les claus; capacitat de càrrega de compressió i desplaçament de les claus; capacitat de càrrega de cisallament i desplaçament de les claus; capacitat de càrrega de tracció i desplaçament dels amarraments; capacitat de càrrega vertical i deformació dels estreps per a cairats; i capacitat de càrrega vertical i deformació de les mènsules.

2.2.3. ARMADURES AMB CAPA D'ARGAMASSA

Armadures amb capa d'argamassa per a la col·locació en fàbrica de construcció per a un ús estructural i no estructural.

Poden ser:

- Malla de filferro soldat, formada per filferros longitudinals, soldats a filferros transversals o a un filferro continu diagonal.

- Malla de filferro nugat, enroscant un filferro al voltant de filferros longitudinals.

- Malla de metall expandit, formada en expandir una malla d'acer, en la qual s'han practicat uns talls prèviament.

Els materials de l'armadura poden ser: acer inoxidable austenític, acer inoxidable austenoferrític, bandes d'acer pregalvanització, o fil d'acer galvanitzat amb revestiment orgànic o sense.

Per a ús no estructural és vàlida qualsevol tipus de malla, però per a ús estructural han utilitzar-se malles de filferro soldat, amb una grandària mínima dels filferros longitudinals de 3 mm.

Condicions de subministrament i recepció

- Marcatge CE obligatori a partir del 10 de març de 2018. Norma d'aplicació: UNE-EN 845-3:2014+A1:2018. Especificació de components auxiliars per a fàbriques de construcció. Part 3: Armadures de junta amb capa d'argamassa de malla d'acer. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 3.

Identificació: es comprovarà que la identificació del producte rebut es correspon amb les característiques exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa.

Característiques essencials referides als requisits bàsics, que poden estar especificades, per a l'ús o els usos declarats (usos estructurals):

a. Resistència a tracció de l'armadura del material/revestiment (valors declarats de: dimensions, en mm; característiques de límit elàstic dels filferros longitudinals, en N/mm^2; ductilitat dels filferros longitudinals, categoria; característiques de límit elàstic dels filferros transversals, en N/mm^2);

b. Força d'adhesió, en kN,mm;

c. Durabilitat de les característiques prestacionals enfront de la corrosió; i

d. Substàncies perilloses.

- Distintius de qualitat:

Es comprovarà que el producte posseeix els distintius de qualitat exigits, si és el cas, pel projecte o per la direcció facultativa, que assegurin les característiques exigides.

- Assaigs:

Si és el cas, es duran a terme necessaris per a comprovar alguna de les característiques essencials exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa. Assaigs regulats que poden arribar a ser requerits:

Dimensions; límit elàstic característic i ductilitat dels filferros longitudinals; límit elàstic característic dels filferros transversals; resistència a l'esforç tallant de les soldadures (quan sigui aplicable); i força d'adhesió.

3. PRODUCTES AÏLLANTS TÈRMICS PER A APLICACIONS EN L'EDIFICACIÓ

Productes manufacturats i norma d'aplicació:

- Llana mineral (MW). UNE-EN 13162:2013+A1:2015.

- POLIESTIRÈ expandit (EPS). UNE-EN 13163:2013. UNE-EN 13163:2013+A2:2017

- POLIESTIRÈ extrudit (XPS). UNE-EN 13164:2013+A1:2015.

- Escuma rígida de poliuretà (PUR). UNE-EN 13165:2013+A2:2017.

- Escuma fenòlica (PF). UNE-EN 13166:2013+A2:2016.

- Vidre cel·lular (CG). UNE-EN 13167:2013+A1:2015.

- Llana de fusta (WW). UNE-EN 13168:2013+A1:2015.

- Perlita expandida (EPB). UNE-EN 13169:2013+A1:2015.

- Suro expandit (ICB). UNE-EN 13170:2013+A1:2015.

- Fibra de fusta (WF). UNE-EN 13171:2013+A1:2015.

Per a la recepció d'aquesta família de productes és aplicable l'exigència del sistema del marcatge CE, amb el sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions corresponent en funció de l'ús:

- Sistema 3: per a qualsevol ús.

- Sistema 1, 3 i 4: quan el seu ús estiga subjecte a reglamentacions sobre reacció al foc, d'acord amb el següent:

Classe (A1, A2, B, C)*: sistema 1.

Classe (A1, A2, B, C)**, D, E: sistema 3.

Classe (A1a E)***, F: sistema 3 (amb 4 per a RtF).

* Productes o materials per als quals una etapa clarament identificable en el procés de producció suposa una millora en la classificació de reacció al foc (per exemple, l'addició de retardadors d'ignició o la limitació del material orgànic).

** Productes o materials no coberts per la nota (*).

*** Productes o materials que no necessiten sotmetre's a assaig de reacció al foc (per exemple, productes o materials de la classe A1 d'acord amb la Decisió de la Comissió 96/603/CE, una vegada esmenada).

A més, per a aquests productes és aplicable l'apartat 6, de la Secció HE-1 Limitació de la demanda energètica, del document bàsic DB-HE estalvi d'energia del Codi Tècnic de l'Edificació, en el qual especifica que:

«6.3 Control de recepció en obra de productes:

1. En el Plec de Condicions del Projecte han d'indicar-se les condicions particulars de control per a la recepció dels productes que formen els tancaments i particions interiors de l'envoltant tèrmica, incloent-hi els assaigs necessaris per a comprovar que els mateixos reuneixen les característiques exigides en els apartats anteriors.

2. Ha de comprovar-se que els productes rebuts:

a. Corresponen als especificats en el plec de condicions.

b. Disposen de la documentació exigida.

c. Estan caracteritzats per les propietats exigides.

d. Han sigut assajats, quan així s'estableixi en el plec de condicions o el determini el director de l'execució de l'obra amb el vistiplau del director d'obra, amb la freqüència establida.

3. En el control se seguiran els criteris indicats en l'article 7.2 de la Part I del CTE».

3.1.1. PRODUCTES MANUFACTURATS DE LLANA MINERAL (MW)

Productes manufacturats de llana mineral, amb revestiment o recobriment o sense, que s'utilitzen per a l'aïllament tèrmic dels edificis. Els productes es fabriquen en forma de mantes, plafons o planxes.

- Marcatge CE obligatori des del 10 de juliol de 2016. Norma d'aplicació: UNE-EN 13162:2013+A1:2015. Productes aïllants tèrmics per a aplicacions en l'edificació. Productes manufacturats de llana mineral (MW). Especificació. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1, 3 o 4.

Identificació: es comprovarà que la identificació del producte rebut es correspon amb les característiques exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa.

Característiques essencials referides als requisits bàsics, que poden estar especificades, per a l'ús o els usos declarats (aïllament tèrmic d'edificis):

a. Reacció al foc. Característiques de les euroclasses.

b. Emissió de substàncies perilloses a l'interior dels edificis.

c. Índex d'absorció acústica.

d. Índex de transmissió del soroll d'impacte (per a paviments).

e. Índex d'aïllament acústic al soroll aeri directe.

f. Incandescència contínua.

g. Resistència tèrmica.

h. Permeabilitat a l'aigua.

i. Permeabilitat al vapor d'aigua.

j. Resistència a compressió.

k. Durabilitat de la reacció al foc davant calor, condicions climàtiques, envelliment/degradació.

l. Durabilitat de la resistència tèrmica davant calor, condicions climàtiques, envelliment/degradació.

m. Resistència a la tracció/flexió.

n. Durabilitat de la resistència a compressió davant l'envelliment/degradació.

- Assaigs:

Si és el cas, es duran a terme necessaris per a comprovar alguna de les característiques essencials exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa. Assaigs regulats que poden arribar a ser requerits:

Resistència tèrmica i conductivitat tèrmica; longitud i amplària; gruix; rectangularitat; planitud; reacció al foc del producte tal com es presenta en el mercat; estabilitat dimensional sota condicions específiques; tensió o resistència a la compressió; resistència a la tracció perpendicular a les cares; càrrega puntual; fluència a compressió; absorció d'aigua a curt termini; absorció d'aigua a llarg termini; transmissió de vapor d'aigua; rigidesa dinàmica; gruix d_L; gruix d_B; reducció de gruix a llarg termini; absorció acústica; resistència al flux d'aire; emissió de substàncies perilloses; reacció al foc del producte en muntatges normalitzats que simularen les condicions finals d'ús; incandescència contínua; resistència a tallant; i resistència a la flexió.

3.2.1 PRODUCTES MANUFACTURATS DE POLIESTIRÈ EXPANDIT (EPS)

Productes manufacturats de poliestirè expandit, amb revestiment o recobriment o sense, que s'utilitzen per a l'aïllament tèrmic dels edificis. Els productes es fabriquen en forma de planxes, rotllos o altres articles preformats.

- Marcatge CE obligatori des del 10 de juliol de 2016. Norma d'aplicació: UNE-EN 13163:2013+A2:2017. Productes aïllants tèrmics per a aplicacions en l'edificació. Productes manufacturats de poliestirè expandit (EPS). Especificació. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1, 3 o 4.

Identificació: es comprovarà que la identificació del producte rebut es correspon amb les característiques exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa.

Característiques essencials referides als requisits bàsics, que poden estar especificades, per a l'ús o els usos declarats (aïllament tèrmic d'edificis):

a. Reacció al foc (euroclasses). Incandescència contínua.

b. Permeabilitat a l'aigua.

c. Emissió de substàncies perilloses a l'interior d'edificis.

d. Índex d'aïllament acústic al soroll aeri directe.

e. Índex d'absorció acústica.

f. Índex de transmissió del soroll d'impacte (per a paviments).

g. Resistència tèrmica.

h. Permeabilitat al vapor d'aigua.

i. Resistència a compressió.

j. Resistència a la tracció/flexió.

k. Durabilitat de la reacció al foc davant calor, condicions climàtiques, envelliment/degradació.

l. Durabilitat de la resistència tèrmica davant calor, condicions climàtiques, envelliment/degradació.

m. Durabilitat de la resistència a compressió davant l'envelliment i la degradació.

- Assaigs:

Si és el cas, es duran a terme necessaris per a comprovar alguna de les característiques essencials exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa. Assaigs regulats que poden arribar a ser requerits:

Resistència tèrmica i conductivitat tèrmica; longitud i amplària; gruix; rectangularitat; planitud; reacció al foc del producte tal com es presenta en el mercat; estabilitat dimensional sota condicions de laboratori

normals i constants; estabilitat dimensional sota condicions específiques de temperatura i humitat; tensió de compressió al 10% de deformació; resistència a flexió; resistència a tracció perpendicular a les cares; deformació sota condicions específiques de càrrega de compressió i temperatura; fluència a compressió; comportament a tallant; resistència a càrrega dinàmica; absorció d'aigua a llarg termini per immersió; absorció d'aigua a llarg termini per difusió; resistència a congelació-descongelació; transmissió de vapor d'aigua; rigidesa dinàmica; gruix d_L; gruix d_B; reducció de gruix a llarg termini; densitat aparent; reacció al foc del producte en muntatges normalitzats que simulen les condicions finals d'ús; incandescència contínua; i emissió de substàncies perilloses.

3.3.1. PRODUCTES MANUFACTURATS DE POLIESTIRÈ EXTRUDIT (XPS)

Productes manufacturats de poliestirè extrudit, amb revestiment o recobriment o sense, que s'utilitzen per a l'aïllament tèrmic dels edificis. Els productes es fabriquen en forma de planxes, les quals també estan disponibles amb un tractament especial dels cantells i superfície (encadellat, mitja fusta, etc.).

- Marcatge CE obligatori des del 10 de juliol de 2016. Norma d'aplicació: UNE-EN 13164:2013+A1:2015. Productes aïllants tèrmics per a aplicacions en l'edificació. Productes manufacturats de poliestirè extrudit (XPS). Especificació. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1, 3 o 4.

Identificació: es comprovarà que la identificació del producte rebut es correspon amb les característiques exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa.

Característiques essencials referides als requisits bàsics, que poden estar especificades, per a l'ús o els usos declarats (aïllament tèrmic d'edificis):

a. Reacció al foc (euroclasses).

b. Incandescència contínua.

c. Permeabilitat a l'aigua.

d. Emissió de substàncies perilloses a l'interior d'edificis.

e. Resistència tèrmica.

f. Permeabilitat al vapor d'aigua.

g. Resistència a compressió.

h. Resistència a la tracció/flexió.

i. Durabilitat de la reacció al foc davant calor, condicions climàtiques, envelliment/degradació.

j. Durabilitat de la resistència tèrmica davant calor, condicions climàtiques, envelliment/degradació.

k. Durabilitat de la resistència a compressió davant l'envelliment, degradació.

- Assaigs:

Si és el cas, es duran a terme necessaris per a comprovar alguna de les característiques essencials exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa. Assaigs regulats que poden arribar a ser requerits:

Resistència tèrmica - conductivitat tèrmica; longitud i amplària; rectangularitat sobre longitud i amplària; planitud; gruix; reacció al foc del producte tal com es presenta en el mercat; estabilitat dimensional sota condicions específiques deformació sota condicions específiques de càrrega a compressió i de temperatura; tensió/resistència a compressió; resistència a tracció perpendicular a les cares; fluència a compressió; absorció d'aigua a llarg termini per immersió; absorció d'aigua a llarg termini per difusió; resistència a congelació-descongelació; propietats de transmissió de vapor d'aigua, emissió de substàncies perilloses; reacció al foc del producte en muntatges normalitzats que simulen les condicions finals d'ús, incandescència contínua; i tensió a tallant.

3.4.1. PRODUCTES MANUFACTURATS D'ESCUMA RÍGIDA DE POLIURETÀ (PU)

Productes manufacturats d'escuma rígida de poliuretà (PU), amb recobriments o revestiments o sense, que s'utilitzen per a l'aïllament tèrmic dels edificis. El PU inclou els productes de PIR escuma de poliisocianurat i PUR. Els productes es fabriquen en forma de planxes.

- Marcatge CE obligatori des del 14 d'octubre de 2017. Norma d'aplicació: UNE-EN 13165:2013+A2:2017. Productes aïllants tèrmics per a aplicacions en l'edificació. Productes manufacturats d'escuma rígida de poliuretà (PUR). Especificació. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1, 3 o 4.

Identificació: es comprovarà que la identificació del producte rebut es correspon amb les característiques exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa.

Característiques essencials referides als requisits bàsics, que poden estar especificades, per a l'ús o els usos declarats (aïllament tèrmic d'edificis):

a. Reacció al foc.

b. Permeabilitat a l'aigua.

c. Emissió de substàncies perilloses a l'interior dels edificis.

d. Índex d'absorció acústica.

e. Índex d'aïllament acústic al soroll aeri directe.

f. Incandescència contínua.

g. Resistència tèrmica.

h. Permeabilitat al vapor d'aigua.

i. Resistència a compressió.

j. Resistència a la tracció/flexió.

k. Durabilitat de la reacció al foc davant calor, condicions climàtiques, envelliment/degradació.

l. Durabilitat de la resistència tèrmica davant calor, condicions climàtiques, envelliment/degradació.

m. Durabilitat de la resistència a compressió davant l'envelliment/degradació.

- Assaigs:

Si és el cas, es duran a terme necessaris per a comprovar alguna de les característiques essencials exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa. Assaigs regulats que poden arribar a ser requerits:

Resistència tèrmica i conductivitat tèrmica; longitud i amplària; gruix; rectangularitat; planitud; reacció al foc del producte tal com es presenta en el mercat; estabilitat dimensional sota condicions específiques deformació sota condicions específiques de càrrega a compressió i temperatura; tensió de compressió o resistència a compressió; resistència a la tracció perpendicular a les cares; fluència a compressió; absorció d'aigua a curt termini; absorció d'aigua a llarg termini; planitud després de banyat per una cara; transmissió de vapor d'aigua; absorció acústica; emissió de substàncies perilloses; reacció al foc del producte en muntatges normalitzats que simulen les condicions finals d'ús; incandescència contínua; i contingut en cel·les tancades.

3.5.1. PRODUCTES MANUFACTURATS D'ESCUMA FENÒLICA (PF)

Productes manufacturats d'escuma fenòlica, amb revestiment o recobriment o sense, que s'utilitzen per a l'aïllament tèrmic dels edificis. Els productes es fabriquen en forma de planxes i laminatges.

- Marcatge CE obligatori des del 14 d'octubre de 2017. Norma d'aplicació: UNE-EN 13166:2013+A2:2016. Productes aïllants tèrmics per a aplicacions en l'edificació. Productes manufacturats d'escuma fenòlica (PF). Especificació. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1, 3 o 4.

Identificació: es comprovarà que la identificació del producte rebut es correspon amb les característiques exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa.

Característiques essencials referides als requisits bàsics, que poden estar especificades, per a l'ús o els usos declarats (aïllament tèrmic d'edificis):

a. Reacció al foc.

b. Permeabilitat a l'aigua.

c. Emissió de substàncies perilloses a l'interior dels edificis.

d. Incandescència contínua.

e. Resistència tèrmica.

f. Permeabilitat al vapor d'aigua.

g. Resistència a compressió.

h. Resistència a la tracció/flexió.

i. Durabilitat de la reacció al foc davant calor, condicions climàtiques, envelliment/degradació.

j. Durabilitat de la resistència tèrmica davant calor, condicions climàtiques, envelliment/degradació.

k. Durabilitat de la resistència a compressió davant l'envelliment/degradació.

- Assaigs:

Si és el cas, es duran a terme necessaris per a comprovar alguna de les característiques essencials exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa. Assaigs regulats que poden arribar a ser requerits:

Resistència tèrmica i conductivitat tèrmica. Longitud i amplària. Gruix. Rectangularitat. Planitud. Estabilitat dimensional sota condicions normals de laboratori. Estabilitat dimensional en condicions específiques de temperatura i humitat. Estabilitat dimensional a 20 °C. Resistència a compressió. Resistència a la tracció perpendicular a les cares. Fluència a compressió. Comportament a flexió. Absorció d'aigua a curt termini. Absorció d'aigua a llarg termini. Transmissió del vapor d'aigua. Densitat aparent. Contingut en cel·les tancades. Emissió de substàncies perilloses. Reacció al foc del producte en muntatges normalitzats que simulen les condicions finals d'ús. Incandescència contínua.

3.8.1. PRODUCTES MANUFACTURATS DE VIDRE CEL·LULAR (CG)

Productes manufacturats de vidre cel·lular, amb revestiment o recobriment o sense, que s'utilitzen per a l'aïllament tèrmic dels edificis. Els productes es fabriquen en forma de planxes o plaques.

- Marcatge CE obligatori des del 10 de juliol de 2016. Norma d'aplicació: UNE-EN 13167:2013+A1:2015. Productes aïllants tèrmics per a aplicacions en l'edificació. Productes manufacturats de vidre cel·lular (CG). Especificació. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1, 3 o 4.

Identificació: es comprovarà que la identificació del producte rebut es correspon amb les característiques exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa.

Característiques essencials referides als requisits bàsics, que poden estar especificades, per a l'ús o els usos declarats (aïllament tèrmic d'edificis):

a. Reacció al foc.

b. Emissió de substàncies perilloses a l'interior dels edificis.

c. Índex d'absorció acústica.

d. Incandescència contínua.

e. Resistència tèrmica.

f. Permeabilitat a l'aigua.

g. Permeabilitat al vapor d'aigua.

h. Resistència a compressió.

i. Resistència a la tracció/flexió.

j. Durabilitat de la reacció al foc davant calor, condicions climàtiques, envelliment/degradació.

- Assaigs:

Si és el cas, es duran a terme necessaris per a comprovar alguna de les característiques essencials exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa. Assaigs regulats que poden arribar a ser requerits:

Resistència tèrmica i conductivitat tèrmica; longitud i amplària; gruix; rectangularitat; planitud; reacció al foc del producte tal com es presenta en el mercat; estabilitat dimensional a temperatura específica; estabilitat dimensional en condicions específiques de temperatura i humitat; resistència a compressió; resistència a la flexió; càrrega puntual; resistència a la tracció paral·lela a les cares; resistència a tracció perpendicular a les cares; fluència a compressió; absorció d'aigua a curt termini; absorció d'aigua a llarg termini; transmissió del vapor d'aigua; absorció acústica; emissió de substàncies perilloses; i incandescència contínua.

3.9. PRODUCTES MANUFACTURATS DE LLANA DE FUSTA (WW)

Productes manufacturats de llana de fusta, amb revestiment o recobriment o sense, que s'utilitzen per a l'aïllament tèrmic dels edificis. Els productes es fabriquen en forma de plafons o planxes.

- Marcatge CE obligatori des del 10 de juliol de 2016. Norma d'aplicació: UNE-EN 13168:2013+A1:2015. Productes aïllants tèrmics per a aplicacions en l'edificació. Productes manufacturats de llana de fusta (WW). Especificació. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1, 3 o 4.

Identificació: es comprovarà que la identificació del producte rebut es correspon amb les característiques exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa.

Característiques essencials referides als requisits bàsics, que poden estar especificades, per a l'ús o els usos declarats (aïllament tèrmic d'edificis):

a. Reacció al foc.

b. Permeabilitat a l'aigua.

c. Emissió de substàncies corrosives.

d. Emissió de substàncies perilloses a l'interior dels edificis.

e. Índex d'absorció acústica.

f. Incandescència contínua.

g. Resistència tèrmica.

h. Permeabilitat al vapor d'aigua.

i. Resistència a compressió.

j. Resistència a la tracció/flexió.

k. Durabilitat de la reacció al foc davant calor, condicions climàtiques, envelliment/degradació.

l. Durabilitat de la resistència tèrmica davant calor, condicions climàtiques, envelliment/degradació.

m. Durabilitat de la resistència a compressió davant l'envelliment/degradació.

- Assaigs:

Si és el cas, es duran a terme necessaris per a comprovar alguna de les característiques essencials exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa. Assaigs regulats que poden arribar a ser requerits:

Resistència tèrmica i conductivitat tèrmica; longitud i amplària; gruix; rectangularitat; planitud; contingut en clorurs; resistència a la tracció paral·lela a les cares; reacció al foc tal com es presenta en el mercat; estabilitat dimensional en condicions específiques de temperatura i humitat; estabilitat dimensional en condicions específiques de càrrega i temperatura; tensió de compressió o resistència a compressió; densitat aparent i massa per unitat de superfície; càrrega puntual; resistència a flexió; transmissió del vapor d'aigua; absorció d'aigua; fluència a compressió; absorció acústica; emissió de substàncies perilloses; reacció al foc del producte en muntatges normalitzats que simulen les condicions finals d'ús; incandescència contínua; resistència a la càrrega; resistència al xoc; i resistència a tallant.

3.10. PRODUCTES MANUFACTURATS DE PERLITA EXPANDIDA (EPB)

Productes manufacturats en plafons de perlita expandida, amb revestiment o recobriment o sense, que s'utilitzen per a l'aïllament tèrmic d'edificis. Els productes es fabriquen en forma de planxes o de productes aïllants multicapa o compostos.

- Marcatge CE obligatori des del 10 de juliol de 2016. Norma d'aplicació: UNE-EN 13169:2013+A1:2015. Productes aïllants tèrmics per a aplicacions en l'edificació. Productes manufacturats de perlita expandida (EPB). Especificació. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1, 3 o 4.

Identificació: es comprovarà que la identificació del producte rebut es correspon amb les característiques exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa.

En plafons aïllants d'EPB monocapa i multicapa, les característiques essencials referides als requisits bàsics, que poden estar especificades, per a l'ús o els usos declarats (aïllament tèrmic d'edificis) són:

a. Reacció al foc.

b. Permeabilitat a l'aigua.

c. Emissió de substàncies perilloses a l'interior dels edificis.

d. Incandescència contínua.

e. Resistència tèrmica.

f. Permeabilitat al vapor d'aigua.

g. Resistència a compressió.

h. Resistència a la tracció/flexió.

i. Durabilitat de la reacció al foc davant calor, condicions climàtiques, envelliment/degradació.

j. Durabilitat de la resistència tèrmica davant calor, condicions climàtiques, envelliment/degradació.

k. Durabilitat de la resistència a compressió davant l'envelliment/degradació.

En plafons aïllants d'EPB compostos, les característiques essencials referides als requisits bàsics, que poden estar especificades, per a l'ús o els usos declarats (aïllament tèrmic d'edificis) són:

a. Reacció al foc.

b. Permeabilitat a l'aigua.

c. Emissió de substàncies perilloses a l'interior dels edificis.

d. Incandescència contínua.

e. Índex de transmissió de soroll d'impacte (per a paviments).

f. Resistència tèrmica.

g. Permeabilitat al vapor d'aigua.

h. Resistència a compressió.

i. Resistència a la tracció/flexió.

j. Durabilitat de la reacció al foc davant calor, condicions climàtiques, envelliment/degradació.

k. Durabilitat de la resistència tèrmica davant calor, condicions climàtiques, envelliment/degradació.

l. Durabilitat de la resistència a compressió davant l'envelliment/degradació.

- Assaigs:

Si és el cas, es duran a terme necessaris per a comprovar alguna de les característiques essencials exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa. Assaigs regulats que poden arribar a ser requerits:

Resistència tèrmica i conductivitat tèrmica; longitud i amplària; gruix; rectangularitat; planitud; resistència a la flexió; reacció al foc del producte tal com es presenta en el mercat; estabilitat dimensional tensió o resistència a compressió; deformació sota condicions específiques de càrrega i de temperatura; tracció perpendicular a les cares; absorció d'aigua a curt termini per immersió parcial; absorció d'aigua a curt termini per immersió total; resistència a flexió a llum constant; càrrega puntual; fluència a compressió; transmissió de vapor d'aigua; emissió de substàncies perilloses; reacció al foc del producte en muntatges normalitzats que simulen les condicions finals d'ús; i incandescència contínua.

3.11. PRODUCTES MANUFACTURATS DE SURO EXPANDIT (ICB)

Productes manufacturats de suro expandit, que s'utilitzen per a l'aïllament tèrmic dels edificis. Els productes es fabriquen amb suro granulat que s'aglomera sense aglutinants addicionals i se subministren en forma de planxes amb i sense revestiments o recobriments.

- Marcatge CE obligatori des del 10 de juliol de 2016. Norma d'aplicació: UNE-EN 13170:2013+A1:2015. Productes aïllants tèrmics per a aplicacions en l'edificació. Productes manufacturats de suro expandit (ICB). Especificació. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1, 3 o 4.

Identificació: es comprovarà que la identificació del producte rebut es correspon amb les característiques exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa.

Les característiques essencials referides als requisits bàsics, que poden estar especificades, per a l'ús o els usos declarats (aïllament tèrmic d'edificis):

a. Reacció al foc. Característiques de l'euroclasses.

b. Emissió de substàncies perilloses a l'interior dels edificis.

c. Índex d'absorció acústica.

d. Índex de transmissió del soroll d'impacte (per a paviments).

e. Índex d'aïllament acústic al soroll aeri directe.

f. Incandescència contínua.

g. Resistència tèrmica.

h. Permeabilitat a l'aigua.

i. Permeabilitat al vapor d'aigua.

j. Resistència a compressió.

k. Durabilitat de la reacció al foc davant calor, condicions climàtiques, envelliment/degradació.

l. Resistència a la tracció/flexió.

m. Durabilitat de la resistència a compressió davant l'envelliment/degradació.

- Assaigs:

Si és el cas, es duran a terme necessaris per a comprovar alguna de les característiques essencials exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa. Assaigs regulats que poden arribar a ser requerits:

Resistència tèrmica i conductivitat tèrmica; longitud i amplària; gruix; rectangularitat; planitud; reacció al foc del producte tal com es presenta en el mercat; contingut d'humitat; densitat aparent; resistència a flexió; estabilitat dimensional en condicions específiques; tensió de compressió al 10% de deformació; tracció perpendicular a les cares; càrrega puntual; fluència a compressió; Absorció d'aigua a curt termini; transmissió de vapor d'aigua; rigidesa dinàmica; gruix d_L; gruix d_B; reducció de gruix a llarg termini; absorció acústica; resistència al flux d'aire; emissió de substàncies perilloses; reacció al foc del producte en muntatges normalitzat que simulen les condicions finals d'ús; incandescència contínua; deformació sota càrrega a compressió; i resistència a tallant.

3.12. PRODUCTES MANUFACTURATS DE FIBRA DE FUSTA (WF)

Productes manufacturats de fibra de fusta, amb revestiment o recobriment o sense, que s'utilitzen per a l'aïllament tèrmic dels edificis. Els productes es fabriquen en forma de rotllos, mantes, feltres, planxes o plafons.

- Marcatge CE obligatori des del 10 de juliol de 2016. Norma d'aplicació: UNE-EN 13171:2013+A1:2015. Productes aïllants tèrmics per a aplicacions en l'edificació. Productes manufacturats de fibra de fusta (WF). Especificació. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1, 3 o 4.

Identificació: es comprovarà que la identificació del producte rebut es correspon amb les característiques exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa.

Les característiques essencials referides als requisits bàsics, que poden estar especificades, per a l'ús o els usos declarats (aïllament tèrmic d'edificis):

a. Reacció al foc. Característiques de l'euroclasses.

b. Emissió de substàncies perilloses a l'ambient interior.

c. Coeficient d'absorció acústica.

d. Índex de transmissió dels sorolls d'impacte (per a paviments).

e. Índex d'aïllament als sorolls aeris directes.

f. Incandescència contínua.

g. Resistència tèrmica.

h. Permeabilitat a l'aigua.

i. Permeabilitat al vapor d'aigua.

j. Resistència a compressió.

k. Durabilitat de la reacció al foc enfront de la calor, condicions climàtiques, envelliment/degradació.

l. Durabilitat de la resistència tèrmica enfront de la calor, condicions climàtiques, envelliment/degradació.

m. Resistència a tracció/flexió.

n. Durabilitat de la resistència a compressió enfront de l'envelliment/degradació.

- Assaigs:

Si és el cas, es duran a terme necessaris per a comprovar alguna de les característiques essencials exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa. Assaigs regulats que poden arribar a ser requerits:

Resistència tèrmica i conductivitat tèrmica; longitud i amplària; gruix; rectangularitat; planitud; reacció al foc del producte tal com s'introdueix en el mercat; estabilitat dimensional en condicions normals i constants de laboratori; estabilitat dimensional en condicions específiques de temperatura; estabilitat dimensional en condicions específiques de temperatura i humitat; tensió de compressió o resistència a compressió; resistència a tracció perpendicular a les cares; resistència a tracció paral·lela a les cares; càrrega puntual; fluència a compressió; absorció d'aigua a curt termini; transmissió de vapor d'aigua; rigidesa dinàmica; gruix d_L; gruix d_B; reducció de gruix a llarg termini; absorció acústica, resistivitat al flux d'aire; densitat aparent; emissió de substàncies perilloses; reacció al foc del producte en muntatges normalitzats que simulen les condicions finals d'ús; i incandescència contínua.

4.1. LÀMINES FLEXIBLES PER A LA IMPERMEABILITZACIÓ

4.1.1. LÀMINES BITUMINOSES AMB ARMADURA PER A IMPERMEABILITZACIÓ DE COBERTES

Làmines flexibles bituminoses amb armadura, l'ús previst de la qual és la impermeabilització de cobertes. Inclou làmines utilitzades com a última capa, capes intermèdies i capes inferiors. No recull les làmines bituminoses amb armadura utilitzades com a làmines inferiors en cobertes amb elements discontinus. Tampoc contempla les làmines impermeabilitzants destinades a col·locar-se totalment adherides sota productes bituminosos (per exemple, asfalt) directament aplicats a temperatura elevada.

Com a sistema d'impermeabilització s'entén el conjunt d'una o més capes de làmines per a la impermeabilització de cobertes, col·locades i unides, que tenen unes determinades característiques de comportament fet que permet considerar-ho com un tot.

Condicions de subministrament i recepció

- Marcatge CE obligatori des de l'1 d'octubre de 2010. Norma d'aplicació: UNE-EN 13707:2014+A2:2010. Làmines flexibles per a la impermeabilització. Làmines bituminoses amb armadura per a impermeabilització de cobertes. Definicions i característiques. Sistemes d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1, 2+, 3 o 4. Si és el cas, 3 o 4 per a les característiques de reacció al foc o comportament a un foc extern en funció de l'ús previst i nivell o classe:

Impermeabilització de cobertes subjectes a reacció al foc:

- Classe (A1, A2, B, C)*: sistema 1.

- Classe (A1, A2, B, C)**, D, E: sistema 3.

- Classe F: sistema 4.

Comportament de la impermeabilització de cobertes subjectes a un foc extern:

- EN 13501-5 per a productes que requereixen assaig: sistema 3.

- Productes Classe F_{ROOF}: sistema 4.

Impermeabilització de cobertes: sistema 2+ (pel requisit d'estanquitat).

* Productes o materials per als quals existeix una etapa clarament identificable en el procés de producció que implica una millora de la classificació de la reacció al foc (per exemple addició de retardadors de foc o limitació de materials orgànics).

** Productes o materials no previstos per la nota (*).

Identificació: es comprovarà que la identificació del producte rebut es correspon amb les característiques exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa.

a. Amplària i longitud.

b. Gruix o massa.

c. Substàncies perilloses o salut i seguretat i salut.

Característiques essencials referides als requisits bàsics, que poden estar especificades, per a l'ús o els usos declarats:

- Sistemes multicapes sense protecció superficial pesant permanent (per exemple, grava).

- Làmines per a aplicacions monocapa.

- Làmines per a coberta enjardinada o làmines sota protecció superficial pesant permanent (per exemple, grava).

a. Defectes visibles (en tots els sistemes).

b. Dimensions (en tots els sistemes).

c. Estanquitat (en tots els sistemes).

d. Comportament enfront d'un foc extern (en sistemes multicapes sense protecció superficial pesant permanent i làmines per a aplicacions monocapa).

e. Reacció al foc (en tots els sistemes).

f. Estanquitat després d'estirament (només en làmines per a aplicacions monocapa fixades mecànicament).

g. Resistència al pelat (només en làmines per a aplicacions monocapa fixades mecànicament).

h. Resistència al cisallament (en làmines per a aplicacions monocapa i làmines per a coberta enjardinada o làmines sota protecció superficial pesant permanent).

i. Propietats de vapor d'aigua (en tots els sistemes, determinació segons norma UNE-EN 1931 o valor de 20.000).

j. Propietats de tracció (en tots els sistemes).

k. Resistència a l'impacte (en làmines per a aplicacions monocapa i làmines per a coberta enjardinada o làmines sota protecció superficial pesant permanent).

l. Resistència a una càrrega estàtica (en làmines per a aplicacions monocapa i làmines per a coberta enjardinada o làmines sota protecció superficial pesant permanent).

m. Resistència a l'esquinçament (per clau) (en sistemes multicapes sense protecció superficial pesant permanent i làmines per a aplicacions monocapa, fixats mecànicament).

n. Resistència a la penetració d'arrels (només en barreres antiarrels per a coberta enjardinada).

o. Estabilitat dimensional (en tots els sistemes).

p. Estabilitat de forma sota canvis cíclics de temperatura (només en làmines amb protecció superficial metàl·lica en sistemes multicapes sense protecció superficial pesant permanent i làmines per a aplicacions monocapa).

q. Flexibilitat a baixa temperatura (en tots els sistemes).

r. Resistència a la fluència a temperatura elevada (en tots els sistemes).

s. Comportament a l'envelliment artificial (en sistemes multicapes sense protecció superficial pesant permanent i làmines per a aplicacions monocapa sense protecció superficial).

t. Adhesió de grànuls (en sistemes multicapes sense protecció superficial pesant permanent i làmines per a aplicacions monocapa).

- Distintius de qualitat:

Es comprovarà que el producte posseeix els distintius de qualitat exigits, si és el cas, pel projecte o per la direcció facultativa, que asseguren les característiques exigides.

- Assaigs:

Es duran a terme exigits per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa. Assaigs regulats que poden estar especificats:

Defectes visibles. Longitud i amplària. Rectitud. Gruix o massa per unitat d'àrea. Estanquitat. Comportament enfront d'un foc extern. Reacció al foc. Estanquitat després d'estirament a baixa temperatura. Resistència de juntes (resistència a la pelada). Resistència de juntes (resistència al cisallament). Propietats de vapor d'aigua. Propietats de tracció. Resistència a l'impacte. Resistència a una càrrega estàtica. Resistència a l'esquinçament (per clau). Resistència a la penetració d'arrels. Estabilitat dimensional. Estabilitat de forma sota canvis cíclics de temperatura. Flexibilitat a baixa temperatura (plegabilitat). Resistència a la fluència a elevada temperatura. Comportament a l'envelliment artificial. Adhesió de grànuls.

4.1.2. LÀMINES AUXILIARS PER A COBERTES AMB ELEMENTS DISCONTINUS

Làmines flexibles auxiliars destinades a ser utilitzades sota cobertes amb elements discontinus (per exemple, teules, pissarres).

Condicions de subministrament i recepció

- Marcatge CE obligatori des de l'1 d'abril de 2012. Norma d'aplicació: UNE-EN 13859-1:2014. Làmines flexibles per a impermeabilització. Definicions i característiques de les làmines auxiliars. Part 1: Làmines auxiliars per a cobertes amb elements discontinus. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1, 3 o 4. El sistema 4 indica que no es requereix assaig per a la reacció al foc classe F. Especificació del sistema en funció de l'ús previst i de la classe corresponent:

Capes de control de vapor d'aigua: sistema 3.

Capes de control de vapor d'aigua sotmeses a reglamentacions de reacció al foc:

- Nivells o Classes (A1, A2, B, C)*: sistema 1.

- Nivells o Classes (A1, A2, B, C)**, D, E: sistema 3.

- Nivell o Classe F: sistema 4.

* Productes o materials per als quals una etapa clarament identificable en el procés de producció suposa una millora en la classificació de reacció al foc (per exemple l'addició de retardadors de foc o la limitació de materials orgànics).

** Productes o materials no recollits per la nota (*).

Identificació: es comprovarà que la identificació del producte rebut es correspon amb les característiques exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa.

Característiques essencials referides als requisits bàsics, que poden estar especificades, per a l'ús o els usos declarats:

a. Reacció al foc.

b. Resistència a la penetració d'aigua: classes W1 a W3.

c. Propietats de transmissió de vapor d'aigua.

d. Propietats de tracció.

e. Resistència a l'esquinçament.

f. Flexibilitat a baixes temperatures (plegabilitat).

g. Comportament a l'envelliment artificial: resistència a la penetració d'aigua i resistència a tracció).

- Distintius de qualitat:

Es comprovarà que el producte posseeix els distintius de qualitat exigits, si és el cas, pel projecte o per la direcció facultativa, que asseguren les característiques exigides.

- Assaigs:

Si és el cas, es duran a terme necessaris per a comprovar alguna de les característiques exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa. Assaigs regulats que poden arribar a ser requerits:

Longitud, amplària i rectitud; massa per unitat d'àrea; reacció al foc; resistència a la penetració d'aigua; propietats de transmissió de vapor d'aigua; propietats de tracció (força màxima de tracció i allargament); resistència a l'esquinçament (per clau); estabilitat dimensional; flexibilitat a baixes temperatures; envelliment artificial per exposició prolongada a la combinació de radiació UV, temperatura elevada i calor; resistència a la penetració d'aire; i estanquitat de la soldadura.

4.1.3 LÀMINES AUXILIARS PER A MURS

Làmines flexibles auxiliars per a murs utilitzades sota els revestiments exteriors de murs, a fi d'evitar la penetració d'aigua i vent de l'exterior.

Condicions de subministrament i recepció

- Marcatge CE obligatori des de l'1 d'abril de 2012. Norma d'aplicació: UNE-EN 13859-2:2014. Làmines flexibles per a impermeabilització. Definicions i característiques de les làmines auxiliars. Part 2: Làmines auxiliars per a murs. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1, 3 o 4.

El sistema 4 indica que no es requereix assaig per a la reacció al foc classe F. Especificació del sistema en funció de l'ús previst i de la classe corresponent:

Làmines auxiliars per a murs: sistema 3.

Làmines auxiliars per a murs sotmeses a reglaments de reacció al foc:

- Nivells o Classes (A1, A2, B, C)*: sistema 1.

- Nivells o Classes (A1, A2, B, C)**, D, E: sistema 3.

- Nivell o Classe F: sistema 4.

* Productes o materials per als quals una etapa clarament identificable en el procés de producció implica una millora de la classificació de la reacció al foc (per exemple, una addició de retardadors de foc o limitació de materials orgànics).

** Productes o materials no recollits per la nota (*).

Identificació: es comprovarà que la identificació del producte rebut es correspon amb les característiques exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa.

Característiques essencials referides als requisits bàsics, que poden estar especificades, per a l'ús o els usos declarats:

a. Reacció al foc.

b. Resistència a la penetració d'aigua: classes W1 a W3.

c. Propietats de transmissió de vapor d'aigua.

d. Propietats de tracció.

e. Resistència a l'esquinçament.

f. Flexibilitat a baixes temperatures (plegabilitat).

g. Comportament a l'envelliment artificial: resistència a la penetració d'aigua i les propietats de tracció.

- Distintius de qualitat:

Es comprovarà que el producte posseeix els distintius de qualitat exigits, si és el cas, pel projecte o per la direcció facultativa, que asseguren les característiques exigides.

- Assaigs:

Si és el cas, es duran a terme necessaris per a comprovar alguna de les característiques exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa. Assaigs regulats que poden arribar a ser requerits:

Longitud, amplària i rectitud; massa per unitat d'àrea, reacció al foc, resistència a la penetració d'aigua, propietats de transmissió de vapor d'aigua; resistència a la penetració d'aire; propietats de tracció; resistència a l'esquinçament (per clau); estabilitat dimensional; flexibilitat a baixes temperatures (plegabilitat); envelliment artificial per exposició prolongada a la combinació de radiació UV, temperatura elevada i calor.

4.1.4. LÀMINES PLÀSTIQUES I DE CAUTXÚ PER A IMPERMEABILITZACIÓ DE COBERTES

Làmines plàstiques i de cautxú, incloses les làmines fabricades amb les seves mescles i aliatges (cautxú termoplàstic) per a les quals el seu ús previst és la impermeabilització de cobertes.

Com a sistema d'impermeabilització s'entén el conjunt de components d'impermeabilització de la coberta en la seva forma aplicada i unida, que té unes certes prestacions i que es comprova com un tot.

S'utilitzen tres grups de materials sintètics: plàstics, cautxús i cautxús termoplàstics. Poden utilitzar-se altres materials. A continuació es nomenen alguns materials típics per als grups individuals, amb el seu codi de designació abreujada, el qual s'ha establit en el mercat i difereix dels codis normatius:

- Plàstics:

Polietilè clorosulfonat, CSM o PE-CS; etilè-acetat d'etil o terpolímer d'acetat d'etil-etilè (denominació completa), EEA; etilè-acetat de butil, EBA; copolímer, d'etilè i betum, ECB o EBT; copolímer d'etilè-acetat

de vinil, EVAC; poliolefina termoplàstica, FPO o PO-F; polipropilè flexible, FPP o PP-F; polietilè , PE; polietilè clorat, PE-C; poliisobutilé, PIB; polipropilè, PP; Policlorur de vinil, PVC.

- Cautxús:

Cautxú de butandiè, BR; cautxú de cloroprè, CR; cautxú de polietilè clorosulfonat, CSM; cautxú terpolímer d'etilè, propilè i un monòmer dièn ic, EPDM; cautxú isobuté-isoprè (cautxú butílic), IIR; cautxú acrilonitril-butandié (cautxú de nitril), NBR.

- Cautxús termoplàstics:

Aliatges elastomèrics, EA; cautxú de fosa processable, MPR; estirè etilè butilè estirè, SEBS; elastòmers termoplàstics, no reticulats, TPE; elastòmers termoplàstics, reticulats, TPE-X; copolímers SEBS, TPS o TPS-SEBS; cautxú termoplàstic vulcanitzat, TPV.

Condicions de subministrament i recepció

- Marcatge CE obligatori des de l'1 d'octubre de 2013. Norma d'aplicació: UNE-EN 13956:2013. Làmines flexibles per a impermeabilització. Làmines plàstiques i de cautxú per a impermeabilització de cobertes. Definicions i característiques. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1, 2+, 3 o 4. Si és el cas, 3 o 4 per a les característiques de reacció al foc o comportament a un foc extern en funció de l'ús previst i nivell o classe:

Impermeabilització de cobertes subjectes a la reacció al foc:

- Classe (A1, A2, B, C)*: sistema 1.

- Classe (A1, A2, B, C)**, D i E: sistema 3.

- Classe (A1 a E)*** i F: sistema 4.

Impermeabilització de cobertes subjectes al comportament enfront del foc exterior:

- pr EN 13501-5 per als productes que requereixen assaig: sistema 3.

- Productes de classe F_{ROOF}: sistema 4.

Impermeabilització de cobertes: sistema 2+ (pel requisit d'estanquitat).

* Productes/materials per als quals existeix una etapa en el procés de fabricació, clarament identificable, que produeix una millora en la classificació de reacció al foc (per exemple l'addició de retardadors de foc o una limitació en el contingut de material orgànic).

** Productes/materials no coberts per la nota (*).

Identificació: es comprovarà que la identificació del producte rebut es correspon amb les característiques exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa.

*** Productes/materials que no necessiten assaig per a la reacció al foc.

Impermeabilització de cobertes sotmeses a comportament enfront del foc exterior:

- Per als productes que requereixin assaig. Totes les classes amb excepció de la classe F_{ROOF} sistema 3.

- Per a productes de la classe F_{ROOF} sistema 4.

Impermeabilització de cobertes sistema 2+.

Característiques essencials referides als requisits bàsics que poden estar especificades per a l'ús o els usos declarats:

a. Comportament enfront del foc exterior.

b. Reacció al foc.

c. Estanquitat a l'aigua.

d. Propietats de tracció.

e. Resistència a arrels.

f. Resistència a una càrrega estàtica.

g. Resistència a l'impacte.

h. Resistència a l'esquinçament.

i. Resistència als cavalcaments.

j. Durabilitat.

k. Plegabilitat.

l. Substàncies perilloses.

- Distintius de qualitat:

Es comprovarà que el producte posseeix els distintius de qualitat exigits, si és el cas, pel projecte o per la direcció facultativa, que asseguren les característiques exigides.

- Assaigs:

Si és el cas, es duran a terme necessaris per a comprovar alguna de les característiques exigides per la normativa de compliment obligat, pel projecte o per la direcció facultativa. Assaigs normalitzats que poden arribar a ser requerits:

Defectes visibles. Longitud. Amplària. Rectitud. Planitud. Massa per unitat de superfície. Gruix efectiu. Estanquitat a l'aigua. Comportament enfront del foc exterior. Reacció al foc. Resistència al pelat dels cavalcaments. Resistència al cisallament dels cavalcaments. Resistència a la tracció. Allargament. Resistència a l'impacte. Resistència a la càrrega estàtica. Resistència a l'esquinçament. Resistència a la penetració d'arrels. Estabilitat dimensional. Plegabilitat a baixa temperatura. Exposició UV. Efectes dels productes químics líquids, incloent-hi l'aigua. Resistència a la calamarsa. Propietats de transmissió del vapor d'aigua. Resistència a l'ozó. Exposició al betum.

4.1.7. LÀMINES BITUMINOSES PER AL CONTROL DEL VAPOR D'AIGUA

Làmines flexibles bituminoses amb armadura l'ús previst de la qual és el de barrera anticapil·laritat en edificis, incloent-hi l'estanquitat d'estructures enterrades.

Condicions de subministrament i recepció

- Marcatge CE obligatori des de l'1 de setembre de 2006, norma d'aplicació: UNE-EN 13970:2005 i des de l'1 de gener de 2009, norma d'aplicació: UNE-EN 13970:2005/A1:2007. Làmines flexibles per a impermeabilització. Làmines bituminoses per al control del vapor d'aigua. Definicions i característiques. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1, 3 o 4. El sistema 4 indica que no es requereix assaig per a la reacció al foc en la classe F.

Làmines bituminoses amb armadura, amb funció anticapil·laritat per a edificis, incloent-hi estanquitat en estructures enterrades sotmeses a reacció al foc:

- Classe (A1, A2, B, C)*: sistema 1.

- Classe (A1, A2, B, C)**, D, E: sistema 3.

- Classe F: sistema 4.

Làmines bituminoses amb armadura, amb funció anticapil·laritat per a edificis, incloent-hi estanquitat en estructures enterrades: sistema 2+.

* Productes o materials per als quals una etapa clarament identificable en el procés de producció suposa una millora en la classificació de reacció al foc (per exemple l'addició de retardadors de flama o la limitació de material orgànic).

** Productes o materials no recollits per la nota (*).

Identificació: es comprovarà que la identificació del producte rebut es correspon amb les característiques exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa.

a. Longitud i amplària.

b. Gruix o massa.

c. Substàncies perilloses o salut i seguretat i salut.

d. Tipus de producte (A o T).

Característiques essencials referides als requisits bàsics, que poden estar especificades per a l'ús o els usos declarats:

a. Defectes visibles.

b. Dimensions i toleràncies.

c. Gruix i massa per unitat d'àrea.

d. Estanquitat.

e. Resistència a l'impacte.

f. Durabilitat.

g. Envelliment/degradació artificial.

h. Agents químics.

i. Flexibilitat a baixes temperatures (plegabilitat).

j. Resistència a l'esquinçament (per clau).

k. Resistència de la junta.

l. Transmissió de vapor d'aigua.

m. Resistència a una càrrega estàtica.

n. Propietats de tracció.

o. Reacció al foc.

p. Substàncies perilloses.

- Assaigs:

Es duran a terme exigits per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa. Assaigs regulats que poden estar especificats:

Estanquitat a l'aigua en fase. Resistència a una càrrega estàtica. Propietats de tracció. Durabilitat de l'estanquitat enfront de l'envelliment artificial. Durabilitat de l'estanquitat enfront d'agents químics. Resistència a l'esquinçament (per clau). Resistència a l'impacte. Flexibilitat a baixa temperatura. Resistència de la junta. Transmissió de vapor d'aigua. Reacció al foc. Longitud. Amplària. Gruix. Massa. Rectitud. Substàncies perilloses. Defectes visibles.

7.1.1. FINESTRES I PORTES PER ALS VIANANTS EXTERIORS

Finestres de maniobra manual o motoritzada, balconeres i pantalles (conjunt de dues o més finestres o portes exteriors per als vianants en un pla amb marcs separadors o sense), per a instal·lació en obertures de murs verticals i finestres de teulada per a instal·lació en teulades inclinades completes amb: ferratges, rivets, obertures envidrades amb/sense persianes incorporades, amb/sense calaixos de persiana, amb/sense gelosies.

Finestres, de teulada, balconeres i pantalles (conjunt de dues o més finestres o portes exteriors per als vianants en un pla amb marcs separadors o sense), maniobrades manualment o motoritzades: completament o parcialment envidrades incloent-hi qualsevol tipus de rebliment no transparent. Fixades o parcialment fixades o operables amb un o més marcs (amb frontissa, projectant, pivotant, esvarant).

Portes exteriors per als vianants de maniobra manual o motoritzades amb fulles planes o amb plafons, completes amb: lluernes integrals, si n'hi hagués; parts adjacents que estan contingudes dins d'un marc únic per a inclusió en una obertura única si n'hi hagués.

Condicions de subministrament i recepció

- Marcatge CE obligatori des de l'1 de desembre de 2010. Norma d'aplicació: UNE-EN 14351-1:2006+A2:2017. Finestres i portes per als vianants exteriors. Norma de producte, característiques de prestació. Part 1: Finestres i portes per als vianants exteriors sense característiques de resistència al foc o control de fugues de fum. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions, depenent del producte, l'ús previst i els nivells o classes.

Identificació: es comprovarà que la identificació del producte rebut es correspon amb les característiques exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa. Característiques essencials referides als requisits bàsics, que poden estar especificades, per a l'ús o els usos declarats:

Finestres:

a. Resistència a la càrrega de vent. Classificació /(pressió d'assaig, Pa): 1/(400), 2/(800), 3/(1200), 4/(1600), 5/(2000), Exxxx/(>2000).

b. Resistència a la càrrega de vent. Classificació /(fletxa del marc): A/(≤1/150), B/(≤1/200), C/(≤1/300).

c. Resistència a la càrrega de neu i càrrega permanent. (valor declarat del rebliment, per exemple, tipus i gruix del vidre).

d. Reacció al foc (F, E, D, C, B, A2, A1).

e. Comportament al foc exterior.

f. Estanquitat a l'aigua (finestres sense apantallar). Classificació/ (Pressió d'assaig, Pa): 1A(0), 2A(50), 3A(100), 4A(150), 5A(200), 6A(250), 7A(300), 8A(450), 9A(600), Exxx(>600).

g. Estanquitat a l'aigua (finestres apantallades). Classificació/(pressió d'assaig, Pa): 1B(0), 2B(50), 3B(100), 4B(150), 5B(200), 6B(250), 7B(300).

h. Substàncies perilloses (com es requerisca per les reglamentacions).

i. Resistència a l'impacte (altura de caiguda en mm). 200, 300, 450, 700, 950.

j. Capacitat per a suportar càrrega dels dispositius de seguretat (valor llindar).

k. Prestació acústica. Atenuació de so Rw (C;C_{tr}) (dB) (valor declarat).

l. Transmitància tèrmica. O_w (W/(m^2K) (valor declarat).

m. Propietats de radiació. Factor solar g (valor declarat).

n. Propietats de radiació. Transmissió de llum (τ_v) (valor declarat).

o. Permeabilitat a l'aire. Classificació/(pressió màx. d'assaig, Pa)/(permeabilitat de referència a l'aire a 100 Pa (m^3/hm^2 o m^3/hm). 1/(150)/(50 o 12,50), 2/(300)/(27 o 6,75), 3/(600)/(9 o 2,25), 4/(600)/(3 o 0,75).

p. Força de maniobra. 1, 2.

q. Resistència mecànica. 1, 2, 3, 4.

r. Ventilació. Exponent del flux d'aire (n). Característiques del flux d'aire (K). Proporcions de flux d'aire (valors declarats).

s. Resistència a la bala. FB1, FB2, FB3, FB4, FB5, FB6, FB7, FSG.

t. Resistència a l'explosió (tub d'impacte). EPR1, EPR2, EPR3, EPR4.

o. Resistència a l'explosió (assaig a l'aire lliure). EXR1, EXR2, EXR3, EXR4, EXR5.

v. Resistència a obertures i tancaments repetits (Nombre de cicles). 5000, 10000, 20000.

w. Comportament entre climes diferents.

x. Resistència a l'efracció. 1, 2, 3, 4, 5, 6.

Portes:

a. Resistència a la càrrega de vent. Classificació/(pressió d'assaig P1, Pa): 1/(400), 2/(800), 3/(1200), 4/(1600), 5/(2000), Exxx/ (>2000).

b. Resistència a la càrrega de vent. Classificació/(fletxa del marc): A / (≤1/150), B / (≤1/200), C / (≤1/300).

c. Estanquitat a l'aigua (portes sense apantallar). Classificació/(pressió d'assaig Pa): 1A(0), 2A(50), 3A(100), 4A(150), 5A(200), 6A(250), 7A(300), 8A(450), 9A(600), Exxx(>600).

d. Estanquitat a l'aigua (portes apantallades). Classificació/(pressió d'assaig, Pa): 1B(0), 2B(50), 3B(100), 4B(150), 5B(200), 6B(250), 7B(300).

e. Substàncies perilloses (com es requereix per les reglamentacions).

f. Resistència a l'impacte (altura de caiguda en mm). 200, 300, 450, 700, 950.

g. Capacitat per a suportar càrrega dels dispositius de seguretat (valor llindar).

h. Altura i amplària (valors declarats).

i. Capacitat de desbloqueig.

j. Prestacions acústiques. Atenuació de so R_w (C;C_{tr}) (dB) (valor declarat).

k. Transmitància tèrmica. O_D ($W/(m^2K)$ (valor declarat).

l. Propietats de radiació. Factor solar g (valor declarat).

m. Propietats de radiació. Transmissió de llum (τ_v) (valor declarat).

n. Permeabilitat a l'aire. Classificació/(pressió màx. d'assaig, Pa)/(permeabilitat de referència a l'aire a 100 Pa) m^3/hm^2 o m^3/hm 1/(150)/(50 o 12,50), 2/(300)/(27 o 6,75), 3/(600)/(9 o 2,25), 4/(600)/(3 o 0,75).

o. Força de maniobra. 1, 2, 3, 4.

p. Resistència mecànica. 1, 2, 3, 4.

q. Ventilació. Exponent del flux d'aire (n). Característica de flux d'aire (K). Proporcions de flux d'aire (valors declarats).

r. Resistència a la bala. FB1, FB2, FB3, FB4, FB5, FB6, FB7, FSG.

s. Resistència a l'explosió (tub d'impacte). EPR1, EPR2, EPR3, EPR4.

t. Resistència a l'explosió (camp obert). EXR1, EXR2, EXR3, EXR4, EXR5.

o. Resistència a obertures i tancaments repetits (nombre de cicles). 5000, 10000, 20000, 50000, 100000, 200000, 500000, 100000.

v. Comportament entre climes diferents (deformació permissible). 1(x), 2(x), 3(x).

w. Resistència a l'efracció. 1, 2, 3, 4, 5, 6.

Portes i finestres:

a. Informació sobre magatzematge i transport, si el fabricant no és responsable de la instal·lació del producte.

b. Requisits i tècniques d'instal·lació (in situ), si el fabricant no és responsable de la instal·lació del producte.

c. Manteniment i neteja.

d. Instruccions d'ús final incloent-hi instruccions sobre substitució de components.

e. Instruccions de seguretat d'ús.

- Distintius de qualitat:

Es comprovarà que el producte posseeix els distintius de qualitat exigits, si és el cas, pel projecte o per la direcció facultativa, que asseguren les característiques.

- Assaigs:

Hi ha característiques els valors de les quals poden canviar si es modifica un cert component (ferratges, juntes d'estanquitat, material i perfil, envidrament), i en aquest cas hauria de dur-se a terme un reassaig degut a modificacions del producte.

Es duran a terme exigits per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa. Assaigs regulats que poden estar especificats:

- Resistència a la càrrega de vent.

- Resistència a la neu i a la càrrega permanent.

- Reacció al foc en finestres de teulada.

- Comportament al foc exterior en finestres de teulada.

- Estanquitat a l'aigua.

- Substàncies perilloses.

- Resistència a l'impacte, en portes i finestres acoblades amb vidre o un altre material fragmentari.

- Capacitat de suportar càrrega dels mecanismes de seguretat (p. ex. topalls de subjecció i reversibles, limitadors i dispositius de fixació per a neteja).

- Altura i amplària d'obertura de portes i balconeres en mm.

- Capacitat de desbloqueig dels dispositius d'eixida d'emergència i antipàtic instal·lats en portes exteriors.

- Prestacions acústiques.

- Transmitància tèrmica de portes O_D i finestres O_W.

- Propietats de radiació: transmitància d'energia solar total i transmitància lluminosa dels envidraments translúcids.

- Permeabilitat a l'aire.

- Durabilitat: material de fabricació, recobriment i protecció. Informació sobre el manteniment i les parts reemplaçables. Durabilitat d'unes certes característiques (estanquitat i permeabilitat a l'aire, transmitància tèrmica, capacitat de desbloqueig, forces de maniobra).

- Forces de maniobra.

- Resistència mecànica.

- Ventilació (dispositius de transferència d'aire integrats en una finestra o porta): característiques del flux d'aire, exponent de flux, proporció de flux de l'aire a una pressió diferencial de (4, 8,10 i 20) Pa.

- Resistència a la bala.

- Resistència a l'explosió (amb tub d'impacte o assaig a l'aire lliure).

- Resistència a obertures i tancaments repetits.

- Comportament entre climes diferents.

- Resistència a l'efracció.

- Portes de vidre sense marc: han de complir les normes europees EN 1863-2, EN 12150-2:2005+ERRATUM:2011, EN ISO 12543-2, EN 14179-2 o EN 14321-2.

- En portes exteriors per als vianants motoritzades: seguretat d'ús, altres requisits dels motors i components elèctrics/ ferratges.

- En finestres motoritzades: seguretat d'ús dels motors i components elèctrics/ ferratges.

7.4. VIDRES PER A LA CONSTRUCCIÓ

Productes en forma de plaques planes, corbades o conformades, obtinguts per colada contínua, colada i laminació contínues, estiratge continu, d'una massa amorfa d'elements vitrificables, fundents i estabilitzants, que poden ser acolorits o tractats per a millorar les seves propietats mecàniques, usats en construcció per a envidrament de buits.

Tipus de vidre:

- Productes bàsics de vidre:

Vidre pla: de silicat sodocàlcic, pla, transparent, incolor o acolorit, de cares paral·leles i polides, obtingut per colada contínua i solidificació sobre un bany de metall.

Vidre polit armat: de silicat sodocàlcic, pla, transparent i incolor, amb cares paral·leles i polides fabricat a partir de vidre imprès armat, esmerilant i polint les seves cares.

Vidre estirat: de silicat sodocàlcic, pla, transparent, incolor o acolorit, obtingut per estiratge continu, inicialment vertical, de gruix regular i amb les dues cares polides al foc. Productes: vidre estirat antic de nova fabricació, vidre estirat per a renovació i vidre estirat amb defectes visuals mínims.

Vidre imprès: de silicat sodocàlcic, pla, transparent, incolor o acolorit que s'obté per colada i laminació contínues.

Vidre imprès armat: de silicat sodocàlcic, pla, transparent, incolor o acolorit, amb malla d'acer incorporada, soldada en totes les seves interseccions, de cares impreses o llises obtingut per colada i laminació contínues.

Vidre de perfil en O, armat o sense armar: de silicat sodocàlcic, translúcid, incolor o acolorit, armat o sense armar, que s'obté per colada i laminació contínues i sotmès a un procés de formació de perfils en O.

- Productes bàsics especials:

Vidre borosilicatat: silicatat amb un percentatge d'òxid de bor que li confereix alt nivell de resistència al xoc tèrmic, hidrolític i als àcids molt alta.

Vitroceràmica: vidre format per una fase cristal·lina i una altra viscosa residual obtingut pels mètodes habituals de fabricació de vidres i sotmès a un tractament tèrmic que transforma de forma controlada una part del vidre en una fase cristal·lina de gra fi que li dota d'unes propietats diferents de les del vidre del qual procedeix.

- Vidres de capa:

Vidre bàsic, especial, tractat o laminatge, en la superfície del qual s'ha dipositat una o diverses capes de materials inorgànics per a modificar les seves propietats.

- Vidres laminats:

Vidre laminat: conjunt d'una fulla de vidre amb una o més fulles de vidre (bàsics, especials, de capa, tractats) i/ o fulles d'envidraments plàstics units per capes o materials que peguen o separen les fulles i poden donar propietats de resistència a l'impacte, al foc, etc.

Vidre laminat de seguretat: conjunt d'una fulla de vidre amb una o més fulles de vidre (bàsics, especials, de capa, tractats) i/ o fulles d'envidraments plàstics units per capes o materials que aporten resistència a l'impacte.

Els productes vitris poden tractar-se segons els mètodes:

Recuita: una vegada obtingut el vidre per fusió dels seus components, ix del forn i la recuita relaxa les tensions de refredament.

Temperat: una vegada recuit el vidre, es calfa fins a la plastificació i posterior refredament, i s'aconsegueix propietats mecàniques i fragmentació en trossos molt petits.

Termoendurible: se li introdueix una tensió superficial permanent de compressió mitjançant calfament/refredament per augmentar la resistència a les tensions mecàniques i tèrmiques, que prescriu les característiques de fragmentació.

Temperat tèrmicament: se li introdueix una tensió superficial permanent de compressió mitjançant calfament/ refredament per augmentar la resistència a les tensions mecàniques i tèrmiques, que prescriu les característiques de fragmentació.

Endurit químicament: procés de canvi d'ions, que augmenta de resistència a tensions mecàniques i tèrmiques. Els ions de diàmetre en la superfície reduït i en les vores del vidre són reemplaçats amb uns altres de major diàmetre, la qual cosa implica que la superfície del vidre i les vores estiguin sotmeses a esforços de compressió.

Condicions de subministrament i recepció

- Marcatge CE:

Vidre de silicat sodocàlcic. Marcatge CE obligatori des de l'1 de setembre de 2006. Norma UNE-EN 572-9:2006. Vidre per a la construcció. Productes bàsics de vidre. Vidre de silicat sodocàlcic. Part 9: Avaluació de la conformitat/Norma de producte. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1, 3 o 4.

Vidre de capa. Marcatge CE obligatori des de l'1 de setembre de 2006. Norma UNE-EN 1096-4:2019. Vidre per a l'edificació. Vidre de capa. Part 4: Avaluació de la conformitat/Norma de producte. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1, 3 o 4.

Unitats de vidre aïllant.

Marcatge CE obligatori des de l'1 de febrer de 2012. Norma d'aplicació: UNE-EN 1279-5:2019. Vidre per a l'edificació. Unitats de vidre aïllant. Part 5: Avaluació de la conformitat. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1, 3 o 4.

Vidre borosilicatat. Marcatge CE obligatori des d'1 de setembre de 2006. Norma UNE-EN 1748-1-2:2005. Vidre per a l'edificació. Productes bàsics especials. Part 1-2: Vidre borosilicatat. Avaluació de la conformitat/Norma de producte. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1, 3 o 4.

Vidre de silicat sodocàlcic termoendurible. Marcatge CE obligatori des de l'1 de setembre de 2006. Norma UNE-EN 1863-2:2005. Vidre per a l'edificació. Vidre de silicat sodocàlcic termoendurible. Part 2: Avaluació de la conformitat/Norma de producte. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1, 3 o 4.

Vidre de silicat sodocàlcic de seguretat temperat tèrmicament. Marcatge CE obligatori des de l'1 de setembre de 2006. Normes d'aplicació: UNE-EN 12150-2:2005+ERRATUM:2011. Vidre per a l'edificació. Vidre de silicat sodocàlcic de seguretat temperat tèrmicament. Part 2: Avaluació de la conformitat/Norma de producte. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1, 3 o 4.

Vidre de silicat sodocàlcic endurit químicament. Marcatge CE obligatori des de l'1 de setembre de 2006. Norma d'aplicació: UNE-EN 12337-2:2006. Vidre per a l'edificació. Vidre de silicat sodocàlcic endurit químicament. Part 2: Avaluació de la conformitat/Norma de producte. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1, 3 o 4.

Vidre de silicat sodocàlcic de seguretat temperat tèrmicament de perfil en O. Marcatge CE obligatori a partir del 8 d'agost de 2015. Norma d'aplicació: UNE-EN 15683-2:2014. Vidre en l'edificació. Vidre de silicat sodocàlcic de seguretat temperat tèrmicament de perfil en O. Part 2: Avaluació de la conformitat/norma de producte. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1, 3 o 4.

Vidre borosilicatat de seguretat temperat tèrmicament. Marcatge CE obligatori des de l'1 de setembre de 2006. Norma UNE-EN 13024-2:2005. Vidre per a l'edificació. Vidre borosilicatat de seguretat temperat tèrmicament. Part 2: Avaluació de la conformitat/Norma de producte. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1, 3 o 4.

Productes de vidre de silicat bàsic alcalinoterri. Marcatge CE obligatori des de l'1 de setembre de 2006. Norma UNE-EN 14178-2:2005. Vidre per a l'edificació. Productes de vidre de silicat bàsic alcalinoterri. Part 2: Avaluació de la conformitat/Norma de producte. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1, 3 o 4.

Vidre de seguretat de silicat alcalinoterri temperat tèrmicament i tractat *heat soak*. Marcatge CE obligatori a partir del 8 d'agost de 2015. Norma d'aplicació: UNE-EN 15682-2:2014. Vidre en l'edificació. Vidre de seguretat de silicat alcalinoterri temperat tèrmicament i tractat *heat soak*. Part 2: Avaluació de la conformitat/norma de producte. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1, 3 o 4.

Vidre de seguretat de silicat sodocàlcic temperat en calent. Marcatge CE obligatori des de l'1 de març de 2007. Norma UNE-EN 14179-2:2006. Vidre per a l'edificació. Vidre de seguretat de silicat sodocàlcic temperat en calent. Part 2: Avaluació de la conformitat/Norma de producte. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1, 3 o 4.

Vidre de seguretat de silicat alcalinoterri endurit en calent. Marcatge CE obligatori des de l'1 de juny de 2007. Norma UNE-EN 14321-2:2006. Vidre per a l'edificació. Vidre de seguretat de silicat alcalinoterri endurit en calent. Part 2: Avaluació de la conformitat. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1, 3 o 4.

Vidre laminat i vidre laminat de seguretat. Marcatge CE obligatori des de l'1 de juny de 2006, norma d'aplicació: UNE-EN 14449:2006/AC:2006 i des de l'1 de març de 2007, norma d'aplicació: UNE-EN 14449:2006. Vidre per a l'edificació. Vidre laminat i vidre laminat de seguretat. Avaluació de la conformitat. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1, 3 o 4.

Identificació: es comprovarà que la identificació del producte rebut es correspon amb les característiques exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa. Característiques essencials referides als requisits bàsics, que poden estar especificades, per a l'ús o els usos declarats:

ρ (kg/m^3) densitat

$HK_{0'1/20}$ (Gpa) duresa

E (Pa) mòdul de Young

μ (adimensional) coeficient de Poisson

$f_{g,k}$ (Pa) resistència característica a flexió

(K) resistència contra canvis sobtats de temperatura i temperatures diferencials

c (J/(kgK)) calor específica

α (K^{-1}) coeficient de dilatació lineal

λ (W/(mK)) conductivitat tèrmica

n (adimensional) índex principal de refracció a la radiació visible

ε (adimensional) emissivitat

τ_v (adimensional) transmitància lluminosa

τ_e (adimensional) transmitància solar directa

g (adimensional) transmitància d'energia solar total

- Distintius de qualitat:

Es comprovarà que el producte posseeix els distintius de qualitat exigits, si és el cas, pel projecte o per la direcció facultativa, que asseguren les característiques.

- Assaigs:

Es duran a terme exigits per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa. Assaigs regulats que poden estar especificats:

Resistència al foc. Reacció al foc. Comportament al foc exterior. Resistència a la bala: destrossa i resistència a l'arrancada. Resistència a l'explosió: impacte i resistència a l'arrancada. Resistència a l'efracció: destrossa i resistència a l'arrancada. Resistència a l'impacte de cos pendular: destrossa, trencament segur i resistència a l'impacte. Resistència mecànica: resistència als canvis sobtats de temperatura i deferències de temperatura. Resistència mecànica: al vent, neu, càrrega permanent o càrregues imposades. Aïllament al soroll aeri directe/Atenuació acústica al soroll aeri directe. Propietats tèrmiques. Transmitància lluminosa i reflectància. Característiques d'energia solar.

8.1.1. TAULELLS DE PEDRA NATURAL PER A ÚS COM A PAVIMENT EXTERIOR

Taulells amb acabat de la cara vista de diverses textures per a ús com a paviment exterior i acabat de calçades, l'amplària nominal de les quals és més del doble del gruix.

Condicions de subministrament i recepció

- Marcatge CE obligatori des de l'1 de setembre de 2013. Norma d'aplicació: UNE-EN 1341:2013. Taulells de pedra natural per a ús com a paviment exterior. Requisits i mètodes d'assaig. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 4.

Identificació: es comprovarà que la identificació del producte rebut es correspon amb les característiques exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa.

Característiques essencials referides als requisits bàsics que poden estar especificades per a l'ús o els usos declarats:

a. Alliberament de substàncies perilloses.

b. Resistència al trencament (relacionada amb resistència a flexió).

c. Esvarada (relacionada amb resistència a l'esvarada).

d. Resistència al derrapatge.

e. Durabilitat de resistència al trencament, esvarada i resistència al derrapatge (enfront de: resistència al gel/desgel, en general; resistència al gel/desgel en presència de sals anticongelants; i poliment amb l'ús).

- Distintius de qualitat:

Es comprovarà que el producte posseeix els distintius de qualitat exigits, si és el cas, pel projecte o per la direcció facultativa, que avalen les característiques exigides.

- Assaigs:

Si és el cas, es duran a terme necessaris per a comprovar alguna de les característiques exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa. Assaigs regulats que poden arribar a ser requerits:

Càrrega de trencament, resistència a la flexió; durabilitat de la resistència a la flexió respecte a la resistència al gel/desgel, en condicions normals; durabilitat de la resistència a la flexió respecte a la resistència al gel/desgel, amb sals anticongelants; esvarada, resistència a l'esvarada; resistència al derrapatge; toleràncies, angles i formes especials; resistència a l'abrasió; absorció d'aigua; densitat aparent i porositat oberta; descripció petrogràfica; i substàncies perilloses.

8.1.4. PLAQUES DE PEDRA NATURAL PER A REVESTIMENTS MURALS

Placa amb acabat de la cara vista de diverses textures per a ús en revestiments de murs i acabats de voltes interiors i exteriors, fixada a una estructura bé mecànicament o per mitjà d'un morter o adhesius.

Condicions de subministrament i recepció

- Marcatge CE: Obligatori des de l'1 de juliol de 2006. Norma d'aplicació: UNE-EN 1469:2015. Pedra natural. Plaques per a revestiments murals. Requisits. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 3 o 4.

Identificació: es comprovarà que la identificació del producte rebut es correspon amb les característiques exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa.

a. Característiques geomètriques, requisits per a: gruix, planitud, longitud i amplària, angles i formes especials, localització dels ancoratges. Dimensions.

b. Descripció petrogràfica de la pedra. Aparença visual.

c. Resistència a la flexió, en Mpa.

d. Càrrega de trencament de l'ancoratge, per a peces fixades mecànicament utilitzant ancoratges en les arestes.

e. Reacció al foc (classe).

f. Densitat aparent i porositat oberta.

Característiques essencials referides als requisits bàsics, que poden estar especificades per a l'ús o els usos declarats:

a. Absorció d'aigua a pressió atmosfèrica (si se sol·licita).

b. Absorció d'aigua per capil·laritat, en g/cm^2 (si se sol·licita).

c. Resistència a la gelivitat (en cas de requisits reglamentaris).

d. Resistència al xoc tèrmic (en cas de requisit reglamentari).

e. Permeabilitat al vapor d'aigua (si se sol·licita).

- Distintius de qualitat:

Es comprovarà que el producte posseeix els distintius de qualitat exigits, si és el cas, pel projecte o per la direcció facultativa, que avalen les característiques exigides.

- Assaigs:

Es duran a terme exigits per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa. Assaigs regulats que poden estar especificats:

Descripció petrogràfica. Característiques geomètriques. Aparença visual. Resistència a la flexió. Càrrega de trencament de l'ancoratge. Absorció d'aigua a pressió atmosfèrica. Reacció al foc. Absorció d'aigua per capil·laritat. Densitat aparent i porositat oberta. Resistència a la gelivitat. Resistència al xoc tèrmic. Permeabilitat al vapor d'aigua.

8.1.5. PLAQUETES DE PEDRA NATURAL

Peça plana quadrada o rectangular de dimensions estàndard, generalment menor o igual que 610 mm i de gruix menor o igual que 12 mm, obtinguda per tall o exfoliació, amb acabat de la cara vista de diverses textures per a ús en revestiments de paviments, escales i acabat de voltes.

Condicions de subministrament i recepció

- Marcatge CE: Obligatori des de l'1 de setembre de 2006. Norma d'aplicació: UNE-EN 12057:2015. Productes de pedra natural. Plaquetes. Requisits. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 3 o 4.

Identificació: es comprovarà que la identificació del producte rebut es correspon amb les característiques exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa. Característiques essencials referides als requisits bàsics, que poden estar especificades per a l'ús o els usos declarats:

a. Dimensions, planitud i escairat.

b. Acabat superficial.

c. Descripció petrogràfica de la pedra.

d. Aparença visual.

e. Resistència a la flexió, en Mpa.

f. Absorció d'aigua a pressió atmosfèrica.

g. Reacció al foc (classe).

h. Densitat aparent, en kg/m^3 i porositat oberta, en %.

Característiques essencials referides als requisits bàsics, que poden estar especificades, per a l'ús o els usos declarats:

a. Resistència a l'adherència.

b. Absorció d'aigua per capil·laritat (si se sol·licita).

c. Resistència a la gelivitat: F0 (sense requisit) i F1 (no geladissa).

d. Resistència al xoc tèrmic (en cas de requisit reglamentari).

e. Permeabilitat al vapor d'aigua, en kg/Pa·m·s (si se sol·licita).

f. Resistència a l'abrasió.

g. Resistència a l'esvarada.

h. Tactilitat (si se sol·licita o en cas de requisit reglamentari, només per a plaquetes per a paviments i escales).

- Distintius de qualitat:

Es comprovarà que el producte posseeix els distintius de qualitat exigits, si és el cas, pel projecte o per la direcció facultativa, que avalen les característiques exigides.

- Assaigs:

Es duran a terme exigits per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa. Assaigs regulats que poden estar especificats:

Descripció petrogràfica. Aparença visual. Resistència a la flexió. Absorció d'aigua a pressió atmosfèrica. Reacció al foc. Absorció d'aigua per capil·laritat. Densitat aparent i porositat oberta. Resistència a la gelivitat. Resistència al xoc tèrmic. Permeabilitat al vapor d'aigua. Resistència a l'abrasió. Resistència a l'esvarada. Tactilitat.

8.1.6. TAULELLS DE PEDRA NATURAL PER A PAVIMENTS I ESCALES

Rajoles planes de gruix major que 12 mm obtinguda per tall o exfoliació amb acabat de la cara vista de diverses textures per a ús en paviments i escales. Es col·loquen per mitjà de morter, adhesius o altres elements de suport.

Condicions de subministrament i recepció

- Marcatge CE: Obligatori des de l'1 de setembre de 2006. Norma d'aplicació: UNE-EN 12058:2015. Productes de pedra natural. Taulells per a paviment i escales. Requisits. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 3 o 4.

Identificació: es comprovarà que la identificació del producte rebut es correspon amb les característiques exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa.

a. Descripció petrogràfica de la pedra.

b. Descripció del tractament superficial de la cara vista: partida o texturada: fina (acabat superficial amb diferència menor o igual que 0,5 mm entre pics i depressions, per exemple, polit, toscat o serrat), gruixuda (acabat superficial amb diferència major que 2 mm entre pics i depressions, per exemple, cisellat, buixardat, mecanitzat, amb doll d'arena o flamejat).

c. Dimensions: longitud, amplària i gruix o, en cas de formats normalitzats, amplària i gruix, en mm.

d. Resistència a la flexió, en Mpa.

e. Reacció al foc (classe).

f. Densitat aparent, en kg/m^3 i porositat oberta, en % (en paviments i escales interiors).

g. Absorció d'aigua a pressió atmosfèrica.

Característiques essencials referides als requisits bàsics, que poden estar especificades per a l'ús o els usos declarats:

a. Absorció d'aigua per capil·laritat (si se sol·licita).

b. Resistència a la gelivitat: F0 (sense requisit) i F1 (no geladissa).

c. Resistència al xoc tèrmic (en cas de requisit reglamentari).

d. Permeabilitat al vapor d'aigua, en kg/Pa·m·s (si se sol·licita).

e. Resistència a l'abrasió (excepte per a sòcols i contrapetges).

f. Resistència a l'esvarada/ derrapada del taulell, en núm. USRV (excepte per a sòcols i contrapetges).

g. Tactilitat (si se sol·licita o en cas de requisit reglamentari, excepte per a sòcols i contrapetges).

- Distintius de qualitat:

Es comprovarà que el producte posseeix els distintius de qualitat exigits, si és el cas, pel projecte o per la direcció facultativa, que avalen les característiques exigides.

- Assaigs:

Es duran a terme exigits per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa. Assaigs regulats que poden estar especificats:

Descripció petrogràfica. Aparença visual. Resistència a la flexió. Absorció d'aigua a pressió atmosfèrica. Reacció al foc. Absorció d'aigua per capil·laritat. Densitat aparent i porositat oberta. Resistència a la gelivitat. Resistència al xoc tèrmic. Permeabilitat al vapor d'aigua. Resistència a l'abrasió. Resistència a l'esvarada. Tactilitat.

8.3.1. TEULES DE FORMIGÓ

Teules de formigó utilitzades en la cobertura d'edificis sobre plans de cobertes inclinats en els quals la mateixa teula proporciona l'estanquitat.

Condicions de subministrament i recepció

- Marcatge CE obligatori des de l'1 d'agost de 2012, normes d'aplicació: UNE-EN 490:2012+A1:2018 i UNE 127100:1999. Teules de formigó codi de pràctica per a la concepció i el muntatge de cobertes amb teules de formigó. Sistemes d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 3 o 4.

Identificació: es comprovarà que la identificació del producte rebut es correspon amb les característiques exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa.

TEULES AMB ACOBLAMENT: T-EN 490-IL

a. Altura de l'ona, en mm.

b. Tipus de secció: RF: teules dissenyades de manera que la longitud de penjada varia regularment en tota l'amplària; IF: teules dissenyades de manera que la longitud de penjada varia irregularment en tota l'amplària.

c. Amplària efectiva de cobriment d'una teula: C_w/amplària efectiva mesura sobre 10 teules en posició tancada: C_{wc} /amplària efectiva mesura sobre 10 teules en posició estirada: C_{wd} /i la longitud de penjada de la teula: I1 (els grups de xifres 1r i 4t són imprescindibles, mentre que els grups 2n i 3r poden no declarar-se).

d. Massa, en kg.

TEULES SENSE ACOBLAMENT: T-EN 490-NL

a. Altura de l'ona, en mm.

b. Tipus de secció: RF: teules dissenyades de manera que la longitud de penjada varia regularment en tota la seva amplària; IF: teules dissenyades de manera que la longitud de penjada varia irregularment en tota la seva amplària.

c. Amplària efectiva de cobriment d'una teula: C_w/amplària efectiva mesura sobre 10 teules en posició tancada: C_{wc} /amplària efectiva mesura sobre 10 teules en posició estirada: C_{wd} /i la longitud de penjada de la teula: I1 (els grups de xifres 1r i 4t són imprescindibles, mentre que els grups 2n i 3r poden no declarar-se).

d. Massa, en kg.

PECES: F-EN 490

a. Mena de peça: R: de carener; VA: aiguafons; H: aler; VT: de rematada lateral; Text: altres tipus.

b. Tipus de peça dependent de la seva missió en el conjunt: CO: peces coordinades (la missió de les quals és alinear-se o acoblar les teules adjacents, podent ser substituïdes per aquestes, p. ex. teula de rematada lateral amb acoblament, teula i mitja, etc.); NC: no coordinades.

c. Dimensions pertinents, en mm x mm.

d. Massa, en kg.

Característiques essencials referides als requisits bàsics, que poden estar especificades per a l'ús o els usos declarats:

a. Comportament enfront del foc exterior.

b. Classe de reacció al foc.

c. Resistència mecànica.

d. Impermeabilitat a l'aigua.

e. Estabilitat dimensional.

f. Durabilitat.

- Distintius de qualitat:

Es comprovarà que el producte posseeix els distintius de qualitat exigits, si és el cas, pel projecte o per la direcció facultativa, que asseguren les característiques exigides.

- Assaigs:

Es duran a terme exigits per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa. Assaigs regulats que poden estar especificats:

Longitud de penjada i perpendicularitat. Dimensions de les peces. Amplària efectiva. Planitud. Massa. Resistència a flexió transversal. Impermeabilitat. Resistència al gel-desgel. Suport pel taló. Comportament enfront del foc. Substàncies perilloses.

8.3.3. TAULELL DE FORMIGÓ

Taulell no armat i accessoris complementaris amb acabat de la cara vista de diverses textures per a ús en àrees pavimentades sotmeses a trànsit i en cobertes, que satisfaci les condicions següents:

longitud total ≤ 1,00 m;

relació longitud total/gruix > 4.

Condicions de subministrament i recepció

- Marcatge CE obligatori des de l'1 de març de 2005, norma d'aplicació: UNE-EN 1339:2004 i des de l'1 de gener de 2007, normes d'aplicació: UNE-EN 1339:2004/AC:2006. Taulells de formigó. Especificacions i mètodes d'assaig, i UNE 127339:2022. Propietats i condicions de subministrament i recepció de les taulells de formigó. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 4.

Identificació: es comprovarà que la identificació del producte rebut es correspon amb les característiques exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa.

Característiques essencials referides als requisits bàsics que poden estar especificades per a l'ús o els usos declarats:

a. Dimensions nominals (longitud, amplària, gruix), en mm, i toleràncies, classe/marcat: 1/N; 2/P; 3/R.

b. Elements espaiadors, cares laterals amb conicitat perimetral, ranurades o bisellades: dimensions nominals.

c. Classe/marcat de l'ortogonalitat de la cara vista per a rajoles amb diagonal> 300 mm: 1/J; 2/K; 3/L.

d. Toleràncies sobre planitud i curvatura.

e. Classe/marcat resistent climàtica: 1/A (sense requisit); 2/B (absorció d'aigua ≤ 6%); 3/D (massa perduda després de l'assaig de gel-desgel: valor mitjà ≤ 1,0 kg/m^2; valor individual ≤ 1,5 kg/m^2).

f. Classe/marcat resistent a la flexió: 1/S (valor característic ≥ 3,5 Mpa; valor individual ≥ 2,8 Mpa); 2/T (valor característic ≥ 4,0 Mpa; valor individual ≥ 3,2 Mpa); 3/O (valor característic ≥ 5,0 Mpa; valor individual ≥ 4,0 Mpa).

g. Classe/marcat resistent al desgast per abrasió: 1/F (sense requisit); 2/G (petjada ≤ 26 mm; desgast per abrasió ≤ 26000/5000 mm^3/mm^2); 3/H (petjada ≤ 23 mm; desgast per abrasió ≤ 20000/5000 mm^3/mm^2); 4/I (petjada ≤ 20 mm; desgast per abrasió ≤ 18000/5000 mm^3/mm^2).

h. Classe/marcat resistent a la càrrega de trencament: 30/3 (valor característic ≥ 3,0 kN; valor mínim ≥ 2,4 kN); 45/4 (valor característic ≥ 4,5 kN; valor mínim ≥ 3,6 kN); 70/7 (valor característic ≥ 7,0 kN; valor mínim ≥ 5,6 kN); 110/11 (valor característic ≥ 11,0 kN; valor mínim ≥ 8,8 kN); 140/14 (valor característic ≥ 14,0 kN; valor mínim ≥ 11,2 kN); 250/25 (valor característic ≥ 25,0 kN; valor mínim ≥ 20,0 kN); 300/30 (valor característic ≥ 30,0 kN; valor mínim ≥ 24,0 kN).

Característiques essencials referides als requisits bàsics, que poden estar especificades per a l'ús o els usos declarats:

a. Resistència a l'esvarada/rescolada, segons el CTE DB SUA 1.

b. Reacció al foc: classe A1 sense necessitat d'assaig.

c. Conductivitat tèrmica.

- Distintius de qualitat:

Es comprovarà que el producte posseeix els distintius de qualitat exigits, si és el cas, pel projecte o per la direcció facultativa, que avalen les característiques exigides.

- Assaigs:

Si és el cas, es duran a terme necessaris per a comprovar alguna de les característiques exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa. Assaigs regulats que poden arribar a ser requerits:

Aspectes visuals. Forma i dimensions. Gruix de la doble capa. Resistència a flexió. Càrrega de trencament. Resistència a l'abrasió. Resistència a l'esvarada/rescolada. Resistència climàtica.

8.3.5. TAULELLS DE TERRATZO PER A ÚS INTERIOR

Rajola no armades que empren ciment com a aglomerant, produïdes en fàbrica i que es comercialitzen llistes per a ser col·locades, amb acabat de la cara vista de diverses textures per a ús exclusiu en interiors.

Condicions de subministrament i recepció

Els taulells no presentaran depressions, clevills ni exfoliacions, en la cara vista, visibles des d'una distància de 2 m amb llum natural diürna (està permès el rebliment permanent de buits menors).

- Marcatge CE obligatori des de l'1 d'octubre de 2006. Normes d'aplicació: UNE-EN 13748-1:2005, UNE-EN 13748-1:2005/ERRATUM:2005 i UNE 127748-1:2012 (complement nacional de la norma europea). Taulells de terratzo. Part 1: Taulells de terratzo per a ús interior. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 4.

Identificació: es comprovarà que la identificació del producte rebut es correspon amb les característiques exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa.

Característiques essencials referides als requisits bàsics que poden estar especificades per a l'ús o els usos declarats:

a. Dimensions (longitud, amplària, gruix), en mm.

b. Classe per gruix de la capa de petjada del taulell (relacionada directament per la mena de poliment: en fàbrica o in situ), Th: classe I (taulells amb capa de petjada de gruix ≥ 4 mm), classe II (taulells amb capa de petjada de gruix ≥ 8 mm).

Els taulells de classe Th I no admetran poliment després de la col·locació.

Els taulells de classe Th II podran polir-se després de la col·locació.

c. Classe resistent a la càrrega de trencament: 1: BL I (sense requisit); 2: BL II (superfície del taulell ≤ 1100 cm^2, valor individual ≥ 2,5 kN); 3: BL III (superfície del taulell > 1100 cm^2, valor individual ≥ 3,0 kN).

Els taulells de classe BL I hauran de col·locar-se sobre un llit de morter sobre una base rígida.

Característiques essencials referides als requisits bàsics, que poden estar especificades, per a l'ús o els usos declarats:

a. Absorció total d'aigua, en %.

b. Absorció d'aigua per capil·laritat, en g/cm^2.

c. Resistència a la flexió, en Mpa.

d. Resistència al desgast per abrasió.

e. Resistència a l'esvarada/rescolada, segons el CTE DB SUA 1.

f. Reacció al foc: classe A1 sense necessitat d'assaig.

g. Conductivitat tèrmica.

- Distintius de qualitat:

Es comprovarà que el producte posseeix els distintius de qualitat exigits, si és el cas, pel projecte o per la direcció facultativa, que avalen les característiques exigides.

- Assaigs:

Si és el cas, es duran a terme necessaris per a comprovar alguna de les característiques exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa. Assaigs regulats que poden arribar a ser requerits:

Característiques geomètriques, d'aspecte i forma. Característiques físiques i mecàniques: Resistència a la càrrega de trencament. Absorció total d'aigua. Absorció d'aigua per capil·laritat. Resistència a la flexió. Resistència al desgast per abrasió. Resistència a l'esvarada/rescolada. Conductivitat tèrmica.

8.3.6. TAULELLS DE TERRATZO PER A ÚS EXTERIOR

Taulells no armats, que empren ciment com a aglomerant, produïdes en fàbrica i que es comercialitzen llistes per a ser col·locades, amb acabat de la cara vista de diverses textures per a ús en exteriors (fins i tot en cobertes) en àrees per als vianants on l'aspecte decoratiu és el predominant (p. e. passejos, terrasses, centres comercials, etc.)

Condicions de subministrament i recepció

Els taulells no presentaran depressions, clivelles ni exfoliacions, en la cara vista, visibles des d'una distància de 2 m amb llum natural diürna (està permès el rebliment permanent de buits menors).

- Obligatori des de l'1 d'abril de 2006. Normes d'aplicació: UNE-EN 13748-2:2005. Taulells de terratzo. Part 2: Taulells de terratzo per a ús exterior, i UNE 127748-2:2012. Taulells de terratzo. Part 2: Taulells de terratzo per a ús exterior. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 4.

Característiques essencials referides als requisits bàsics que poden estar especificades per a l'ús o els usos declarats:

Identificació: es comprovarà que la identificació del producte rebut es correspon amb les característiques exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa.

Característiques essencials referides als requisits bàsics que poden estar especificades per a l'ús o els usos declarats:

a. Dimensions (longitud, amplària, gruix), en mm.

b. Classe per gruix de la capa de petjada del taulell (relacionada directament per la mena de poliment: en fàbrica o *in situ*), Th: classe I (taulells amb capa de petjada de gruix ≥ 4 mm), classe II (taulells amb capa de petjada de gruix ≥ 8 mm).

Els taulells de classe Th I no admetran poliment després de la col·locació.

Els taulells de classe Th II podran polir-se després de la col·locació.

c. Classe resistent a la flexió: ST (valor mitjà ≥ 3,5 Mpa; valor individual ≥ 2,8 Mpa); TT (valor mitjà ≥ 4,0 Mpa; valor individual ≥ 3,2 Mpa); UT (valor mitjà ≥ 5,0 Mpa; valor individual ≥ 4,0 Mpa).

d. Classe resistent a la càrrega de trencament: 30: 3T (valor mitjà ≥ 3,0 kN; valor individual ≥ 2,4 kN); 45: 4T (valor mitjà ≥ 4,5 kN; valor individual ≥ 3,6 kN); 70: 7T (valor mitjà ≥ 7,0 kN; valor individual ≥ 5,6 kN); 110: 11T (valor mitjà ≥ 11,0 kN; valor individual ≥ 8,8 kN); 140: 14T (valor mitjà ≥ 14,0 kN; valor individual ≥ 11,2 kN); 250: 25T (valor mitjà ≥ 25,0 kN; valor individual ≥ 20,0 kN); 300: 30T (valor mitjà ≥ 30,0 kN; valor individual ≥ 24,0 kN).

e. Classe resistent al desgast per abrasió: F (sense requisit); G (petjada ≤ 26 mm; pèrdua ≤ 26/50 cm^3/cm^2); H (petjada ≤ 23 mm; pèrdua ≤ 20/50 cm^3/cm^2); I (petjada ≤ 20 mm; pèrdua ≤ 18/50 cm^3/cm^2).

f. Classe resistent climàtica: A (sense requisit); B (absorció d'aigua ≤ 6%); D (massa perduda després de l'assaig de gel-desgel: valor mitjà ≤ 1,0 kg/m^2; valor individual ≤ 1,5 kg/m^2).

Característiques essencials referides als requisits bàsics que poden estar especificades per a l'ús o els usos declarats:

a. Resistència a l'esvarada/rescolada, segons el CTE DB SUA 1.

b. Reacció al foc: classe A1 sense necessitat d'assaig.

c. Conductivitat tèrmica.

- Distintius de qualitat:

Es comprovarà que el producte posseeix els distintius de qualitat exigits, si és el cas, pel projecte o per la direcció facultativa, que avalen les característiques exigides.

- Assaigs:

Si és el cas, es duran a terme necessaris per a comprovar alguna de les característiques exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa. Assaigs regulats que poden arribar a ser requerits:

Característiques geomètriques, d'aspecte i forma. Característiques físiques i mecàniques: Resistència a la càrrega de trencament. Resistència climàtica. Resistència a la flexió. Resistència al desgast per abrasió. Resistència a l'esvarada/rescolada. Conductivitat tèrmica.

8.4.1. TEXAS CERÀMIQUES I PECES AUXILIARS

Teules ceràmiques utilitzades en la cobertura d'edificis sobre plans de coberta inclinats en els quals la mateixa teula proporciona l'estanquitat. Teules i peces auxiliars d'argila cuita utilitzades per a la coberta de les teulades inclinades i per al revestiment vertical, exterior i interior, de murs.

Condicions de subministrament i recepció

- Marcatge CE obligatori des de l'1 de febrer de 2007. Normes d'aplicació: UNE-EN 1304:2020. Teules i peces auxiliars d'argila cuita. Definicions i especificacions de producte, i UNE 136020:2004. Teules ceràmiques. Codi de pràctica per al disseny i el muntatge de cobertes amb teules ceràmiques. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 3 o 4.

4 per als productes que es considera compleixen per a l'ús previst sense necessitat d'assaig.

Identificació: es comprovarà que la identificació del producte rebut es correspon amb les característiques exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa.

Característiques essencials referides als requisits bàsics, que poden estar especificades, per a l'ús o els usos declarats:

- En cobertes:

a. Resistència mecànica.

b. Comportament enfront del foc exterior.

c. Reacció al foc (Classes A1 a F).

d. Impermeabilitat a l'aigua.

e. Dimensions i toleràncies dimensionals.

f. Durabilitat.

g. Emissió de substàncies perilloses.

- En interior de murs:

a. Reacció al foc (classes A1 a F).

b. Impermeabilitat a l'aigua.

c. Emissió de substàncies perilloses.

- En exterior de murs:

a. Reacció al foc (classes A1 a F).

b. Impermeabilitat a l'aigua.

c. Toleràncies dimensionals.

d. Durabilitat.

c. Emissió de substàncies perilloses.

- Distintius de qualitat:

Es comprovarà que el producte posseeix els distintius de qualitat exigits, si és el cas, pel projecte o per la direcció facultativa, que asseguren les característiques exigides.

- Assaigs:

Si és el cas, es duran a terme necessaris per a comprovar alguna de les característiques exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa. Assaigs regulats que poden arribar a ser requerits:

Característiques estructurals; regularitat de la forma; rectitud (control de fletxa); dimensions; impermeabilitat; resistència a flexió; resistència a la gelada; comportament al foc exterior; i reacció al foc.

8.4.3. ADHESIUS PER A TAULELLS CERÀMICS

Es defineixen diferents tipus d'adhesius segons la naturalesa química dels conglomerants.

Adhesiu cimentós (tipus C): mescla de conglomerants hidràulics, àrids i additius orgànics, que es mesclen amb aigua o un additiu líquid just abans de la utilització.

Adhesiu en dispersió (tipus D): mescla de conglomerant(s) orgànic(s) en forma de polímer en dispersió aquosa, additius orgànics i càrregues minerals, que es presenta llista per a l'ús.

Adhesiu de resines reactives (tipus R): mescla de resines sintètiques, càrregues minerals i additius orgànics l'enduriment dels quals és el resultat d'una reacció química. Estan disponibles en forma d'un o més components.

Condicions de subministrament i recepció

- Marcatge CE obligatori des de l'1 de juliol de 2013. Norma d'aplicació: UNE-EN 12004-1:2017. Adhesius per a taulells ceràmics. Requisits, avaluació de la conformitat, classificació i designació. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1, 3 o 4.

Identificació: es comprovarà que la identificació del producte rebut es correspon amb les característiques exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa.

En adhesius cimentosos per a taulells per a ús en interiors, les característiques essencials referides als requisits bàsics, que poden estar especificades, per a l'ús o els usos declarats són:

a. Reacció al foc.

b. Adherència expressada com a adherència inicial i adherència primerenca (adhesius d'enduriment ràpid).

c. Durabilitat de l'adherència contra l'acció de l'aigua/humitat expressada com a adherència després de la immersió en aigua.

d. Emissió de substàncies perilloses.

En adhesius cimentosos per a taulells per a ús en interiors i exteriors, les característiques essencials referides als requisits bàsics, que poden estar especificades, per a l'ús o els usos declarats són:

a. Reacció al foc.

b. Adherència expressada com a adherència inicial i adherència primerenca (adhesius d'enduriment ràpid).

c. Durabilitat de l'adherència contra l'acció del clima/envelliment tèrmic expressada com a adherència després d'envelliment tèrmic.

d. Durabilitat de l'adherència contra l'acció de l'aigua/humitat expressada com a adherència després de la immersió en aigua.

e. Durabilitat de l'adherència contra els cicles gel/desgel expressada com a adherència després de cicles de gel/desgel.

f. Emissió de substàncies perilloses.

En adhesius en dispersió per a taulells, les característiques essencials referides als requisits bàsics, que poden estar especificades, per a l'ús o els usos declarats són:

a. Reacció al foc.

b. Adherència expressada com a adherència inicial a cisalla.

c. Durabilitat de l'adherència contra l'acció del clima/envelliment tèrmic expressada com a adherència a cisalla després d'envelliment tèrmic o adherència a cisalla a temperatures elevades (només en tipus D2).

d. Emissió de substàncies perilloses.

En adhesius de resines reactives per a taulells, les característiques essencials referides als requisits bàsics, que poden estar especificades, per a l'ús o els usos declarats són:

a. Reacció al foc.

b. Adherència expressada com a adherència inicial a cisalla.

c. Durabilitat de l'adherència contra l'acció del clima/envelliment tèrmic expressada com a adherència a cisalla després de xoc tèrmic.

d. Durabilitat contra l'acció de l'aigua/humitat.

e. Emissió de substàncies perilloses.

- Distintius de qualitat:

Es comprovarà que el producte posseeix els distintius de qualitat exigits, si és el cas, pel projecte o per la direcció facultativa, que avalen les característiques exigides.

- Assaigs:

Si és el cas, es duran a terme necessaris per a comprovar alguna de les característiques exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa. Assaigs regulats que poden arribar a ser requerits:

Temps obert; esvarada; adhesius d'enduriment normal - adherència inicial (adhesius cimentosos); adhesius d'enduriment ràpid - adherència primerenca (adhesius cimentosos); característiques fonamentals - adherència inicial a cisalla (adhesius de dispersió); adherència inicial a cisalla (adhesius de resines de reacció); adherència després del condicionament (adhesius cimentosos); adherència a cisalla després del condicionament (adhesius de dispersió); adherència a cisalla després del condicionament (adhesius de resines de reacció); deformació transversal; resistència química; capacitat humectant; resistència al foc.

Emmagatzematge i manipulació (criteris d'ús, gestió de residus, conservació i manteniment)

El fabricant hauria d'informar sobre les condicions i l'ús adequat del producte.

El prescriptor hauria d'avaluar l'estat del lloc de treball (influències mecàniques i tèrmiques) i seleccionar el producte adequat considerant tots els riscos possibles.

8.4.4. TAULELLS CERÀMICS

Plaques de poc gruix fabricades amb argiles o altres matèries primeres inorgàniques, generalment utilitzades com a revestiment de paviments i parets, modelades per extrusió (A) o per premsatge en sec (B) a temperatura ambient, encara que poden fabricar-se mitjançant altres procediments, seguidament assecades i posteriorment cuites a temperatures suficients per a desenvolupar les propietats necessàries. Els taulells poden ser esmaltats (GL) o no esmaltats (UGL) i són incombustibles i inalterables a la llum. Un taulell totalment vitrificada (o porcellànic) és un taulell amb absorció d'aigua menor del 0,5%.

Condicions de subministrament i recepció

- Marcat. Els taulells ceràmics o l'embalatge han de ser marcats amb:

Marca comercial del fabricador o una marca de fabricació pròpia, i el país d'origen.

Marca de primera qualitat.

La referència de l'annex corresponent de la norma UNE-EN 14411:2016 i classificació («precisió» o «natural»), quan sigui aplicable.

Mesures nominals i mesures de fabricació.

Naturalesa de la superfície: esmaltada (GL) o no esmaltada (UGL).

- Marcatge CE obligatori des de l'1 de juliol de 2014. Norma d'aplicació: UNE-EN 14411:2016. Taulells ceràmics. Definicions, classificació, característiques, avaluació i verificació de la constància de les prestacions, i marcat. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1, 3 o 4. (Text revisat amb l'UNE.)

Identificació: es comprovarà que la identificació del producte rebut es correspon amb les característiques exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa.

En taulells per a sòls, les característiques essencials referides als requisits bàsics, que poden estar especificades, per a l'ús o els usos declarats són:

a. Reacció al foc.

b. Emissió de substàncies perilloses: cadmi, plom, altres.

c. Força de trencament.

d. Resistència a l'esvarada.

e. Durabilitat per a usos interiors.

f. Durabilitat per a usos exteriors: resistència al gel/desgel.

g. Propietats tàctils.

En taulells per a parets, les característiques essencials referides als requisits bàsics, que poden estar especificades, per a l'ús o els usos declarats són:

a. Reacció al foc.

b. Emissió de substàncies perilloses: cadmi, plom, uns altres.

c. Adhesió, en adhesius cimentosos, en adhesius en dispersió, en adhesius de resines reactives, i en morter.

d. Resistència al xoc tèrmic.

e. Durabilitat per a usos interiors i usos exteriors (resistència gel/desgel).

- Distintius de qualitat:

Es comprovarà que el producte posseeix els distintius de qualitat exigits, si és el cas, pel projecte o per la direcció facultativa, que avalen les característiques exigides.

- Assaigs:

Si és el cas, es duran a terme necessaris per a comprovar alguna de les característiques exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa. Assaigs regulats que poden arribar a ser requerits:

Longitud i amplària; gruix; rectitud de costats; ortogonalitat; planitud de la superfície; aspecte superficial; absorció d'aigua; resistència a la flexió o mòdul de trencament; resistència a l'abrasió profunda - taulells no esmaltats; resistència a l'abrasió superficial - taulells esmaltats; dilatació tèrmica lineal;

resistència al xoc tèrmic; resistència a badar-se; resistència al gel/desgel; resistència a l'esvarada; adhesió - adhesius cimentosos; adhesió - adhesius en dispersió; adhesió - adhesius de resines reactives; adhesió - morter; dilatació per humitat; lleus diferències de color; resistència a l'impacte; reacció al foc; propietats tàctils; resistència a les taques - taulells esmaltats; resistència a les taques - taulells no esmaltats; resistència a àcids i àlcalis de baixa concentració; resistència a àcids i àlcalis d'alta concentració; resistència als productes domèstics de neteja i additius per a aigua de piscines; emissió de cadmi - taulells esmaltats; emissió de plom - taulells esmaltats; i emissió d'altres substàncies perilloses.

8.5.1. PAVIMENTS DE FUSTA

Paviments interiors formats per l'encaix d'elements individuals de fusta de superfície llisa, acoblats o preacoblats, clavats o caragolats a una estructura primària o adherits o flotants sobre una capa base.

Tipus:

Sòls de fusta: elements de parquet massís amb ranures o llengüetes. Productes de lamparquet massís. Parquet de recobriment de fusta massissa amb sistema d'interconnexió, inclòs bloc anglès. Elements de parquet mosaic. Elements de parquet multicapa. Taules massisses de fusta de coníferes per a revestiments de paviment. Taules preacoblades massisses de fusta de frondoses. Parquet de fusta massissa. Tauletes verticals, llistonets i tacs de parquet.

Taulers derivats de la fusta: revestiments de paviments rexapats amb fusta.

Condicions de subministrament i recepció

- Marcatge CE obligatori a partir del 8 d'agost de 2015. Norma d'aplicació: UNE-EN 14342: 2013. Sòls de fusta i parquet. Característiques, avaluació de conformitat i marcat. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1, 3 o 4.

Identificació: es comprovarà que la identificació del producte rebut es correspon amb les característiques exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa.

Característiques essencials referides als requisits bàsics, que poden estar especificades, per a l'ús o els usos declarats:

a. Reacció al foc.

b. Emissió de formaldehid (classe E1 o classe E2).

c. Emissió (contingut) de pentaclorofenol.

d. Emissió d'altres substàncies perilloses.

e. Resistència al trencament.

f. Resistència a l'esvarada.

g. Conductivitat tèrmica.

h. Durabilitat sense tractament protector.

i. Durabilitat amb tractament protector.

- Distintius de qualitat:

Es comprovarà que el producte posseeix els distintius de qualitat exigits, si és el cas, pel projecte o per la direcció facultativa, que asseguren les característiques.

- Assaigs:

Si és el cas, es duran a terme necessaris per a comprovar alguna de les característiques exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa. Assaigs regulats que poden arribar a ser requerits:

Reacció al foc; contingut de formaldehid; contingut de pentaclorofenol; resistència al trencament; resistència a l'esvarada; conductivitat tèrmica; i durabilitat biològica.

19.1.1. CIMENTS COMUNS

Conglomerants hidràulics, és a dir, materials inorgànics finament molts que, pastats amb aigua, formen una pasta que forja i endureix per mitjà de reaccions i processos d'hidratació i que, una vegada endurits, conserven la seva resistència i estabilitat fins i tot sota l'aigua. Els ciments conformes amb l'UNE-EN 197-1:2011, denominats ciments CEM, són capaços, quan es dosen i mesclen apropiadament amb aigua i àrids de produir un formigó o un morter que conservi la treballabilitat durant temps suficient i aconseguir, al cap de períodes definits, els nivells especificats de resistència i presentar també estabilitat de volum a llarg termini.

Els 27 productes que integren la família de ciments comuns, la designació i denominació venen indicats en la norma esmentada UNE.

Condicions de subministrament i recepció

- Marcatge CE obligatori des de l'1 d'abril de 2002 juliol de 2013, normes d'aplicació: UNE-EN 197-1: 2011. Ciment. Part 1: Composició, especificacions i criteris de conformitat dels ciments comuns. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1+.

Identificació: Els ciments CEM s'identificaran almenys pel tipus, i per les xifres 32,5, 42,5 o 52,5, que indiquen la classe de resistència (ex., CEM I 42,5R). Per a indicar la classe de resistència inicial s'afegiran les lletres N o R, segons correspongui. Els ciments comuns de baixa calor d'hidratació s'han d'indicar addicionalment amb les lletres LH. Pot portar informació addicional: límit en clorurs (%), límit superior de pèrdua per calcinació de cendres volants (%), nomenclatura normalitzada d'additius.

En cas de ciment envasat, el marcat de conformitat CE, el número d'identificació de l'organisme de certificació i la informació adjunta, han d'anar indicats en el sac o en la documentació comercial que l'acompanya (albarans de lliurament), o bé en una combinació de tots dos. Si només part de la informació apareix en el sac, llavors, és convenient que la informació completa s'inclogui en la informació comercial. En cas de ciment expedit a granel, aquesta informació hauria d'anar recollida d'alguna forma apropiada, en els documents comercials que ho acompanyen.

Es comprovarà que la identificació del producte rebut es correspon amb les característiques exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa.

Característiques essencials referides als requisits bàsics, que poden estar especificades, per a l'ús o els usos declarats:

a. Ciments comuns (subfamílies) components i composició.

b. Resistència a compressió (inicial i nominal).

c. Temps d'enduriment.

d. Residu insoluble.

e. Pèrdua per calcinació.

f. Estabilitat de volum: expansió i contingut de SO_3.

g. Calor d'hidratació.

h. Contingut de clorurs.

i. Putzolanicitat (només per a ciments putzolànics).

j. Durabilitat.

k. C_3A en el clínquer.

l. Emissió de substàncies perilloses.

- Distintius de qualitat:

Es comprovarà que el producte posseeix els distintius de qualitat exigits, si és el cas, pel projecte o per la direcció facultativa, que asseguren les característiques.

- Assaigs:

Si és el cas, es duran a terme necessaris per a comprovar alguna de les característiques exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa. Assaigs regulats que poden arribar a ser requerits:

Resistència inicial; resistència nominal; temps de principi d'enduriment; estabilitat de volum (expansió); pèrdua per calcinació; residu insoluble; Contingut de sulfats; contingut de clorurs; C_3A en el clínquer; putzolanicitat; calor d'hidratació; i composició.

19.1.8. CALÇS PER A LA CONSTRUCCIÓ

Formes físiques (pols, terrossos, pastes o abeurades), en les quals poden aparèixer l'òxid de calci i el de magnesi o l'hidròxid de calci o el de magnesi, utilitzades com a conglomerants per a preparar morters per a fàbriques, revestiments interiors i exteriors, així com per a fabricar altres productes per a construcció.

Tipus:

- Calços aèries: constituïdes principalment per òxid o hidròxid de calci que s'endureixen lentament a l'aire sota l'efecte del diòxid de carboni present en l'aire. Poden ser:

Calços vives (Q): produïdes per la calcinació de calcària o dolomia, podent ser calços càlciques (CL) i calços dolomítiques (semihidratades o totalment hidratades).

Calços hidratades (S): calços aèries, càlciques o dolomítiques resultants de l'apagat controlat de les calços vives.

- Calços hidràuliques naturals (NHL): produïdes per la calcinació de calcàries més o menys argilenques o silícies amb reducció a pols mitjançant apagada amb molta o sense, que forgen i s'endureixen amb l'aigua. Poden ser:

Calços hidràuliques naturals amb addició de materials (Z): poden contenir materials hidràulics o puztolànics fins a un 20% en massa.

Calços hidràuliques (HL): constituïdes principalment per hidròxid de calci, silicats de calci i aluminiats de calci, produïts per la mescla de constituents adequats.

Condicions de subministrament i recepció

- Marcatge CE obligatori des de l'1 de juny de 2012. Norma d'aplicació: UNE-EN 459-1: 2016. Calços per a la construcció. Part 1: Definicions, especificacions i criteris de conformitat. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+.

Identificació: es comprovarà que la identificació del producte rebut es correspon amb les característiques exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa. Característiques essencials referides als requisits bàsics, que poden estar especificades, per a l'ús o els usos declarats:

a. Resistència a compressió.

b. Temps d'enduriment.

c. Contingut en aire.

d. Contingut de components per a: CaO + MgO, Mg O, CO_2, i SO_3.

e. SO_3.

f. Calç útil.

g. Reactivitat.

h. Estabilitat de volum.

i. Grandària de partícula.

j. Distribució granulomètrica.

k. Penetració.

l. Durabilitat.

- Distintius de qualitat:

Es comprovarà que el producte posseeix els distintius de qualitat exigits, si és el cas, pel projecte o per la direcció facultativa, que asseguren les característiques.

- Assaigs:

Si és el cas, es duran a terme necessaris per a comprovar alguna de les característiques exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa. Assaigs regulats que poden arribar a ser requerits:

Grandària de partícula; estabilitat; penetració/demanda d'aigua; Contingut d'aire; CaO + MgO, MgO; CO_2; SO_3; calç útil; aigua lliure; i reactivitat.

19.1.9. ADDITIUS PER A FORMIGONS

Producte incorporat en el moment del pastat del formigó, en una quantitat ≤ 5% en massa, en relació amb el contingut de ciment en el formigó, a fi de modificar les propietats de la mescla en estat fresc o endurit.

Condicions de subministrament i recepció

- Marcatge CE obligatori des de l'1 de setembre de 2013. Norma d'aplicació: UNE-EN 934-2:2010+A1:2012. Additius per a formigons, morters i pastes. Part 2: Additius per a formigons. Definicions, requisits, conformitat, marcat i etiquetatge. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+.

Identificació: es comprovarà que la identificació del producte rebut es correspon amb les característiques exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa. Característiques essencials referides als requisits bàsics, que poden estar especificades, per a l'ús o els usos declarats:

a. Contingut en ions clorur.

b. Contingut en alcalins.

c. Comportament enfront de la corrosió.

d. Resistència a compressió.

e. Contingut en aire.

f. Contingut en aire (aire oclòs).

g. Característiques dels buits d'aire.

h. Reducció d'aigua.

i. Exsudació.

j. Temps d'enduriment.

k. Temps d'enduriment/desenvolupament de les resistències.

l. Absorció capil·lar.

m. Consistència.

n. Substàncies perilloses.

o. Durabilitat.

p. Porció segregada.

- Distintius de qualitat:

Es comprovarà que el producte posseeix els distintius de qualitat exigits, si és el cas, pel projecte o per la direcció facultativa, que asseguren les característiques.

- Assaigs:

Si és el cas, es duran a terme necessaris per a comprovar alguna de les característiques exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa. Assaigs regulats que poden arribar a ser requerits:

Homogeneïtat, color; densitat relativa (només per a additius líquids); contingut en clorurs (Cl^-); contingut en alcalins; reducció d'aigua. Augment de la consistència; manteniment de la consistència; temps d'enduriment; contingut en aire en el formigó fresc; exsudació; contingut en aire en el formigó endurit (espaiat dels buits d'aire); resistència a compressió; absorció capil·lar; i porció segregada.

19.1.13. MORTERS PER A ARREBOSSADA I LLUÏDA

Morters per a arrebossada/lluïda fets en fàbrica (morters industrials) a base de conglomerants inorgànics per a exteriors (arrebossades) i interiors (lluïdes) utilitzats en murs, sostres, pilars i barandats.

Condicions de subministrament i recepció

- Marcatge CE obligatori des de l'1 de juny de 2012. Norma d'aplicació: UNE-EN 998-1:2018. Especificacions dels morters per a obra. Part 1: Morters per a arrebossada i lluïda. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 4.

Identificació: es comprovarà que la identificació del producte rebut es correspon amb les característiques exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa.

Característiques essencials referides als requisits bàsics, que poden estar especificades, per a l'ús o els usos declarats:

a. Reacció al foc (en construccions amb requisits contra el foc; euroclasse declarada: A1 a F).

b. Absorció d'aigua (en construccions exteriors; categoria declarada: W0 a W2; excepte R per als valors declarats ≤ 0,3 kg/m^2, després de 24 hores).

c. Permeabilitat a l'aigua després de cicles climàtics de condicionament (en arrebossada monocapa; valors declarats ≤ 1 ml/cm^2, després de 48 hores).

d. Permeabilitat al vapor d'aigua (en construccions exteriors; coeficient declarat μ ≤ 15 per a R i T).

e. Adhesió (excepte en arrebossada monocapa; valor declarat, en N/mm^2 i tipus de trencament (FP)).

f. Adhesió després de cicles climàtics de condicionament (en arrebossada monocapa; valor declarat, en N/mm^2, i tipus de trencament (FP)).

g. Conductivitat tèrmica/densitat (en arrebossada o lluïda en construccions amb requisits tèrmics, excepte en morters per a arrebossada/lluïda per a aïllament tèrmic (T); tabulat declarat o valor mitjà mesurat).

h. Conductivitat tèrmica (en arrebossada/lluïda per a aïllament tèrmic (T); categoria T1 a T2).

i. Durabilitat del morter per a arrebossada monocapa OC (resistència al gel/desgel) (valor declarat, en N/mm^2 i forma de trencament (FP) A, B o C; ≤ 1 ml/cm^2 després de 48 hores).

j. Durabilitat per a tots els morters d'arrebossada/lluïda, excepte per al morter OC (per a les construccions exteriors; valor declarat, en N/mm^2 i forma de trencament (FP) A, B o C; ≤ 1 ml/cm^2 després de 48 hores; categoria declarada W0 a W2).

k. Substàncies perilloses (prestació no determinada (NPD) no es pot utilitzar quan la característica té un nivell llindar).

- Distintius de qualitat:

Es comprovarà que el producte posseeix els distintius de qualitat exigits, si és el cas, pel projecte o per la direcció facultativa, que avalen les característiques exigides.

- Assaigs:

Si és el cas, es duran a terme necessaris per a comprovar alguna de les característiques exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa. Assaigs regulats que poden arribar a ser requerits:

Densitat en sec aparent; resistència a compressió; adhesió; adhesió després de cicles climàtics de condicionament; absorció d'aigua per capil·laritat; penetració d'aigua després de l'assaig d'absorció d'aigua per capil·laritat; permeabilitat a l'aigua sobre suports rellevants després de cicles climàtics de condicionament; coeficient de permeabilitat al vapor d'aigua; conductivitat tèrmica; reacció al foc; i durabilitat.

19.1.14. MORTERS PER A CONSTRUCCIÓ

Morters per a construcció fets en fàbrica (morters industrials) usats en murs, pilars i barandats de construcció, per a la seva coherència i rejuntada (per exemple, construcció vista o en arrebossades, obra estructural o no, destinada a l'edificació i a l'enginyeria civil).

Condicions de subministrament i recepció

Marcatge CE obligatori des de l'1 de juny de 2012. Norma d'aplicació: UNE-EN 998-2:2018. Especificacions dels morters per a obra de paleta. Part 2: Morters per a construcció. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+ o 4. 2+ per a morters industrials dissenyats, o 4 per a morters industrials prescrits.

Identificació: es comprovarà que la identificació del producte rebut es correspon amb les característiques exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa. Característiques essencials referides als requisits bàsics, que poden estar especificades, per a l'ús o els usos declarats:

a. Resistència a compressió (per als morters per a obra de paleta dissenyats). (Declarada categoria o valor en N/mm^2.)

b. Proporció de components (per als morters de construcció prescrits). (Declarada proporcions de la mescla, en volum o en pes.)

c. Resistència d'unió (per als morters per a construcció dissenyats destinats a ser usats en elements sotmesos a requisits estructurals). (Declarat valor de la resistència inicial de cisallament, mesura o tabulada, en N/mm^2.)

d. Contingut de clorurs (per als morters destinats a ser utilitzats en obra de paleta armada). (Declarat el valor com una fracció en % en massa.)

e. Reacció enfront del foc (per als morters per a obra destinats a ser usats en elements sotmesos a requisits enfront del foc). (Declarada euroclasse A1 a F.)

f. Absorció d'aigua (per als morters per a obra de paleta destinats a ser usats en construccions exteriors). (valor declarat, en [kg/(m^2·$min^{0,5}$)]).

g. Permeabilitat al vapor d'aigua (per als morters per a obra destinats a ser utilitzats en construccions exteriors). (Declarats valors tabulats del coeficient de difusió d'aigua, μ.)

h. Conductivitat tèrmica/densitat (per als morters per a obra usats en elements sotmesos a requisits d'aïllament tèrmic). (Declarat valor mitjà tabulat o mesurat, en [W/(m·K)]).

i. Durabilitat. (Declarat valor, segons sigui procedent.)

j. Substàncies perilloses.

- Distintius de qualitat:

Es comprovarà que el producte posseeix els distintius de qualitat exigits, si és el cas, pel projecte o per la direcció facultativa, que avalen les característiques exigides.

- Assaigs:

Si és el cas, es duran a terme necessaris per a comprovar alguna de les característiques exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa. Assaigs regulats que poden arribar a ser requerits:

- Propietats del morter fresc: temps d'utilització; contingut d'ions clorur; contingut en aire; i proporció dels components.

- Propietats del morter endurit: resistència a compressió; resistència d'unió (adhesió); absorció d'aigua; permeabilitat al vapor d'aigua; densitat en sec del morter endurit; conductivitat tèrmica; i durabilitat.

19.1.15. ÀRIDS PER A FORMIGÓ

Materials granulars naturals (origen mineral, només sotmesos a processos mecànics), artificials (origen mineral processats industrialment que suposi modificacions tèrmiques, etc.), reciclats (a partir de materials inorgànics prèviament utilitzats en la construcció), fil·lers (àrids la major part dels quals passa pel tamís de 0,063 mm i que poden ser emprats en els materials de construcció per a proporcionar unes certes característiques) i les mescles d'aquests àrids usats en la construcció per a l'elaboració del formigó. S'inclouen els àrids amb densitat aparent > 2,00 Mg/m^3, emprats en tota mena de formigó. També s'inclouen els àrids reciclats amb densitats entre 1,50 Mg/m^3 i 2,00 Mg/m^3 amb les excepcions pertinents, i els àrids reciclats fins (4 mm) amb les excepcions pertinents. No s'inclouen els fil·lers empleats com a components del ciment o altres aplicacions diferents del fil·ler inert per a formigó.

Condicions de subministrament i recepció

- Marcatge CE obligatori des de l'1 de gener de 2010. Norma d'aplicació: UNE-EN 12620:2003+A1:2009. Àrids per a formigó. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+ o 4. El sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions aplicable en general a aquests productes a efectes reglamentaris serà el 2+; no obstant això, les disposicions reglamentàries específiques de cada producte podran establir per a determinats productes i usos el sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 4.

Identificació: es comprovarà que la identificació del producte rebut es correspon amb les característiques exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa.

Característiques essencials referides als requisits bàsics que poden estar especificades per a l'ús o els usos declarats:

a. Forma, grandària i densitat de partícules.

b. Neteja.

c. Resistència a la fragmentació/picada.

d. Resistència al poliment/abrasió/desgast.

e. Composició/contingut.

f. Estabilitat en volum.

g. Absorció d'aigua.

h. Substàncies perilloses: emissió de radioactivitat; alliberament de metalls pesants; alliberament de carbonis poliaromàtics; alliberament d'altres substàncies perilloses.

i. Durabilitat enfront del gel i desgels.

j. Durabilitat enfront de la reactivitat àlcali-sílice.

Característiques essencials dels fil·lers:

a. Finor, grandària i densitat de partícules.

b. Composició/contingut.

c. Neteja.

d. Estabilitat en volum.

e. Alliberament d'altres substàncies perilloses.

f. Durabilitat enfront del gel i desgel.

Qualsevol altra informació necessària, segons els requisits especials exigibles segons l'ús final o origen de l'àrid:

a. Requisits geomètrics: Índex de llesques (per a determinar la forma dels àrids gruixos). Coeficient de forma (d'àrids gruixos). Contingut en closques, en % (d'àrids gruixos). Contingut en fins, en % màxim (massa) que passa pel tamís 0,063 mm. Qualitat dels fins.

b. Requisits físics: resistència a la fragmentació. Resistència al desgast (dels àrids gruixos). Resistència al poliment (dels àrids gruixos). Resistència a l'abrasió superficial (dels àrids gruixos). Resistència a l'abrasió per pneumàtics clavetejats (dels àrids gruixos). Densitat aparent i absorció d'aigua. Densitat de conjunt. Resistència (de l'àrid gruix) a cicles de gel i desgel, estabilitat al sulfat de magnesi. Estabilitat de volum. Retracció per assecament. Reactivitat àlcali-sílice. Classificació dels components dels àrids gruixos reciclats.

c. Requisits químics: Contingut en clorurs. Contingut en sulfats solubles en àcid. Contingut total en sofre. Contingut en sulfat soluble en aigua dels àrids reciclats. Altres components.

- Distintius de qualitat:

Es comprovarà que el producte posseeix els distintius de qualitat exigits, si és el cas, pel projecte o per la direcció facultativa, que asseguren les característiques.

- Assaigs:

Es duran a terme exigits per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa. Assaigs regulats que poden estar especificats:

Per a les característiques generals: Granulometria. Forma dels àrids gruixos. Contingut en fins. Qualitat dels fins. Densitat de partícules i absorció d'aigua. Reactivitat àlcali-sílice. Descripció petrogràfica. Substàncies perilloses (emissió de radioactivitat, alliberament de metalls pesants, alliberament de carbonis poliaromàtics).

Per a les característiques específiques dels àrids destinats a una ocupació específica: Resistència a la fragmentació. Resistència al desgast. Resistència al poliment. Resistència a l'abrasió superficial.

Resistència a l'abrasió per pneumàtics clavetejats. Gel i desgel. Contingut en clorurs. Contingut en carbonat càlcic.

Per a propietats apropiades d'àrids de determinats orígens: contingut en closques. Estabilitat en volum - retracció per assecament. Contingut en clorurs. Compostos que contenen sofre. Substàncies orgàniques (contingut en humus, àcid fúlvic, assaig comparatiu de resistència-temps d'enduriment, contaminants orgànics lleugers). Desintegració del silicat vaig dicàlcic. Desintegració del ferro. Influència en el temps inicial d'enduriment del ciment. Constituents dels àrids reciclats gruixos. Densitat de partícules i absorció d'aigua. Sulfat soluble en aigua.

19.1.18. ÀRIDS PER A MORTERS

Materials granulars naturals (origen mineral, només sotmesos a processos mecànics), artificials (origen mineral processats industrialment que suposi modificacions tèrmiques, etc.), reciclats (a partir de materials inorgànics prèviament utilitzats en la construcció), fil·ler dels àrids (àrids la major part dels quals passa pel tamís de 0,063 mm i que poden ser emprats en els materials de construcció per a proporcionar unes certes propietats) i les mescles d'aquests àrids usats en la construcció per a l'elaboració dels morters (morter per a obra, morter per a paviments/arrebossats, revestiment de parets interiors, arrebossada de parets exteriors, materials especials per a fonamentació, morter per a reparació, pastes) per a les edificacions, carreteres i treballs d'enginyeria civil. No s'hi inclou el fil·ler de l'àrid emprat com a components del ciment o com un fil·ler inert dels àrids per a morters o per a àrids emprats en la capa superficial de sòls industrials.

Condicions de subministrament i recepció

- Marcatge CE obligatori des de l'1 de juny de 2004, norma d'aplicació: UNE-EN 13139:2003 i des de l'1 de gener de 2010, norma d'aplicació: UNE-EN 13139/AC:2004. Àrids per a morters. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+ o 4. El sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions aplicable en general a aquests productes a efectes reglamentaris serà el 2+; no obstant això, les disposicions reglamentàries específiques de cada producte podran establir per a determinats productes i usos el sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 4.

Identificació: es comprovarà que la identificació del producte rebut es correspon amb les característiques exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa.

Característiques essencials referides als requisits bàsics que poden estar especificades per a l'ús o els usos declarats:

a. Forma grandària i densitat de les partícules.

b. Neteja.

c. Composició/contingut.

d. Estabilitat de volum.

e. Absorció d'aigua.

f. Substàncies perilloses (emissió de radioactivitat, despreniment de metalls pesants, emissió de carbons poliaromàtics, emissió d'altres substàncies perilloses).

g. Durabilitat contra el gel-desgel.

h. Durabilitat contra la reactivitat àlcali-sílice.

Característiques essencials dels fil·lers:

a. Finor/granulometria i densitat.

b. Composició/contingut.

c. Neteja.

d. Pèrdua per calcinació.

e. Emissió de substàncies perilloses.

f. Durabilitat contra el gel/desgel.

Qualsevol altra informació necessària segons els requisits especials exigibles segons l'aplicació particular, l'ús final o origen de l'àrid:

a. Requisits geomètrics: grandàries de l'àrid; granulometria; forma de les partícules i contingut en closques; fins (contingut i qualitat).

b. Requisits físics: densitat de les partícules; absorció d'aigua; resistència al gel i al desgel.

c. Requisits químics: contingut en clorurs; contingut en sulfats solubles en àcid; contingut total en sofre; contingut en components que alteren la velocitat d'enduriment i la d'enduriment del morter; requisits addicionals per als àrids artificials (substàncies solubles en aigua, pèrdua per calcinació); reactivitat àlcali-sílice.

- Distintius de qualitat:

Es comprovarà que el producte posseeix els distintius de qualitat exigits, si és el cas, pel projecte o per la direcció facultativa, que asseguren les característiques.

- Assaigs:

Es duran a terme exigits per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa. Assaigs regulats que poden estar especificats:

Grandària de l'àrid i granulometria. Contingut en closques. Fins (contingut/qualitat, equivalent d'arena, blau de metilè). Densitat de partícules. Absorció d'aigua. Contingut en clorurs (per a àrids marins, per a àrids no marins). Contingut en sulfats. Compostos que contenen sofre. Compostos que alteren la velocitat d'enduriment i d'enduriment del morter (hidròxid de sodi, àcid fúlvic, assaig de resistència comparativa, temps d'enduriment, contaminants orgànics lleugers). Matèria soluble en aigua. Pèrdua per calcinació. Resistència al gel i desgel. Reactivitat àlcali-sílice. Substàncies perilloses (emissió de radioactivitat, alliberament de metalls pesants, emissió de carbons poliaromàtics).

19.2.1. PLAQUES D'ALGEPS LAMINAT

Material format per una ànima d'algeps embotida i íntimament lligada a dues làmines de cartó fort per a formar una placa rectangular llisa. Les superfícies de cartó poden variar en funció de la utilització de cada tipus de placa, i l'ànima pot contenir additius que li confereixin propietats addicionals. Les vores longitudinals estan recobertes pel cartó i perfilats en funció de les futures aplicacions.

Sistema de fixació: clavat, caragolat o apegat amb adhesiu a base d'algeps o altres adhesius. També es poden incorporar a un sistema de falsos sostres suspesos.

Usos: extradosats de murs, de sostres fixos i suspesos, de barandats o per a revestiment de pilars i bigues. També poden emprar-se per a sòls i com a aplicacions en exteriors. No es preveuen les plaques sotmeses a qualsevol transformació secundària (com les plaques amb aïllants).

Condicions de subministrament i recepció

- Marcatge CE: Obligatori des de l'1 de desembre de 2010. Norma d'aplicació: UNE-EN 520:2005+A1:2010. Plaques d'algeps laminat. Definicions, especificacions i mètodes d'assaig.

Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 3 o 4.

Identificació: es comprovarà que la identificació del producte rebut es correspon amb les característiques exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa.

Les plaques d'algeps laminat vindran definides per la designació següent:

a. La denominació «placa d'algeps laminat».

b. Tipus: A, estàndard; D, amb densitat controlada; E, per a exteriors; F, amb la cohesió de l'ànima millorada a altes temperatures; H (1, 2 o 3), amb capacitat d'absorció d'aigua reduïda; I, amb duresa superficial millorada o d'alta duresa; P, amb una cara preparada per a rebre un arrebossat d'algeps o per a ser combinada mitjançant pegat a altres materials amb forma de plaques o plafons; R, amb resistència millorada.

c. Referència a la norma UNE-EN 520:2005+A1:2010.

d. Dimensions en mm; amplària, longitud i gruix.

e. Perfil de la vora longitudinal: quadrat, bisellat, afinat, semiarredonit, semiarredonit afinat, arredonit, usos especials.

- Assaigs:

Es duran a terme exigits per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa. Assaigs regulats que poden estar especificats:

Determinació de l'amplària, longitud i gruix. Ortogonalitat de les arestes. Perfil afinat. Profunditat de l'afinat de la vora. Resistència a flexió (càrrega de trencament a flexió). Deformació sota càrrega. Capacitat d'absorció superficial d'aigua. Absorció total d'aigua. Cohesió de l'ànima a alta temperatura. Densitat. Duresa superficial de la placa. Resistència a l'esforç tallant (resistència de la unió placa/subestructura suport). Gramatge del paper.

19.2.2. PLAFONS D'ALGEPS

Elements de construcció paral·lelepipèdics rectangulars prefabricats, amb almenys dos dels costats oposats encadellats, produïts a base de sulfat càlcic i aigua que pot incorporar fibres, rebliments, àrids i altres additius, sempre que no estiguin classificats com a substàncies perilloses d'acord amb la reglamentació europea. Poden ser massissos o perforats i poden ser acolorits mitjançant pigments. Tindran un gruix compresa entre 50 mm i 150 mm, una longitud no major de 1000 mm i una altura determinada amb relació a la longitud de manera que la superfície d'un panell sigui de 0,20 m^2 com a mínim. En els plafons perforats el gruix mínim del panell en qualsevol punt ha de ser almenys de 15 mm. El volum total de buits ha de ser menor del 40%.

El seu ús principal és l'execució de paraments no portants, de revestiments interiors de barandats i per a la protecció contra el foc de columnes, bucs d'ascensors, etc. Aquests productes no s'usen per a l'execució de sostres.

Condicions de subministrament i recepció

- Marcatge CE obligatori des de l'1 de desembre de 2012. Norma d'aplicació: UNE-EN 12859:2012. Plafons d'algeps. Definicions, especificacions i mètodes d'assaig. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 3 o 4.

Identificació: es comprovarà que la identificació del producte rebut es correspon amb les característiques exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa.

Els plafons d'algeps s'han de designar de la forma següent:

a. La frase «Plafó d'algeps».

b. Referència a la norma UNE-EN 12859:2012.

c. Dimensions en mm: gruix, longitud i altura (o en cas necessari, gruix en mm i nombre de plafons per m^2).

d. Tipus: massís o perforat; classe de densitat (D, M o B), indicant de manera voluntària la classe de resistència (A o R): (D, D_A, D_R, M, M_A, M_R, o L); massa per unitat de superfície (declarada); hidrofugat (quan sigui procedent, Classe H2 o H1).

e. pH: normal o baix.

Característiques essencials referides als requisits bàsics, que poden estar especificades, per a l'ús o els usos declarats:

a. Reacció al foc (en situacions d'exposició). (Declarada euroclasse.)

b. Resistència al foc E i I.

c. Aïllament al soroll aeri (en condicions d'ús final).

d. Resistència tèrmica (en condicions d'ús final).

e. Emissió de substàncies perilloses.

- Distintius de qualitat:

Es comprovarà que el producte posseeix els distintius de qualitat exigits, si és el cas, pel projecte o per la direcció facultativa, que avalen les característiques exigides.

- Assaigs:

Si és el cas, es duran a terme necessaris per a comprovar alguna de les característiques exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa. Assaigs regulats que poden arribar a ser requerits:

Determinació de les dimensions; planitud dels plafons; massa dels plafons; densitat dels plafons; resistència mecànica a flexió; contingut en humitat; capacitat d'absorció d'aigua; i determinació del pH.

19.2.5. ALGEPS DE CONSTRUCCIÓ I CONGLOMERANTS A base d'ALGEPS PER A LA CONSTRUCCIÓ

L'algeps de construcció és un conglomerant a base d'algeps amb un mínim d'un 50% de sulfat de calci com a component actiu principal, i amb un contingut en calç inferior al 5% (el fabricant pot afegir additius i àrids), inclosos els algeps prebarrejats (tots els tipus d'algeps per a la construcció, morters d'algeps i morters d'algeps i calç que s'utilitzen en la construcció). Els conglomerants a base d'algeps són conglomerants a base de sulfat de calci en les seves diferents fases d'hidratació, que poden obtenir-se a partir de la deshidratació del dihidrat i que s'empra, mesclat amb aigua, per a mantenir les partícules sòlides juntes en una massa coherents durant el procés d'enduriment. Per tant, es tracta algeps de construcció i conglomerants a base d'algeps per a la construcció en pols, inclosos els algeps prebarrejats per a revestir parets i sostres a l'interior d'edificis en els quals s'aplica com a material d'acabat que pot ser decorat. Aquests productes estan especialment formulats per a complir les seves especificacions d'ús mitjançant l'ús d'additius, addicions, agregats i altres conglomerants. S'inclouen els algeps i productes a base d'algeps per a la seva aplicació manual o mecànica; els conglomerants a base d'algeps per al seu ús directe en l'obra i els utilitzats com a matèria primera per a la fabricació de plafons d'algeps, plaques d'algeps laminat, plaques d'algeps reforçades amb fibres, productes staff i plaques per a sostres; els morters d'unió a base d'algeps.

Es pot utilitzar calç de construcció, en forma d'hidròxid de calci, com conglomerant addicional juntament amb el conglomerant a base d'algeps si el conglomerant a base d'algeps és el principal component actiu del morter.

Condicions de subministrament i recepció

- Norma espanyola per a l'escaiola l'UNE 102011:2013 Escaioles per a la construcció. Especificacions.

- Marcatge CE: Obligatori des de l'1 d'octubre de 2010. Norma d'aplicació: UNE-EN 13279-1:2009. Algeps de construcció i conglomerants a base d'algeps per a la construcció. Part 1: Definicions i especificacions. Sistemes d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 3 o 4. Sistema 3 (per al seu ús en parets, barandats, sostres o revestiments per a la protecció enfront del foc d'elements estructurals o per a compartimentació enfront del foc en edificis i amb característica de reacció al foc) o sistema 4 (per a l'ús en parets, barandats, sostres o revestiments per a la protecció enfront del foc

d'elements estructurals o per a compartimentació enfront del foc en edificis amb altres característiques i per a la resta dels casos).

Identificació: es comprovarà que la identificació del producte rebut es correspon amb les característiques exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa.

Els algeps de construcció i conglomerants vindran definits per la següent designació:

a. Mena d'algeps o de conglomerant d'algeps, segons la següent designació i la seva identificació corresponent:

- Conglomerants a base d'algeps, A: per a ús directe o per a la seva transformació (productes en pols, secs), A1; per a ocupació directa en obra, A2; per a la seva transformació, A3.

- Algeps per a la construcció, B: algeps de construcció, B1; morter d'algeps, B2; morter d'algeps i calç, B3; algeps de construcció alleugerit, B4; morter alleugerit d'algeps, B5; morter d'algeps i calç alleugerit, B6; algeps de construcció d'alta duresa, B7.

- Algeps per a aplicacions especials: algeps per a treballs amb *staff*, C1; algeps per a morters d'unió, C2; algeps acústic, C3; algeps amb propietats d'aïllament tèrmic, C4; algeps per a protecció contra el foc, C5; algeps per a la seva aplicació en capa fina, producte d'acabat, C6; producte d'acabat, C7.

b. Referència a la norma UNE-EN 13279-1:2009.

c. Identificació (conforme el punt a): A, A1, A2, A3, etc.

d. Temps de principi d'enduriment.

e. Resistència a compressió, en N/mm^2.

Característiques essencials referides als requisits bàsics, que poden estar especificades, per a l'ús o els usos declarats:

a. Reacció al foc (en situacions d'exposició: A1).

b. Aïllament directe al soroll aeri (en condicions finals d'ús), en dB (per al sistema del qual forma part el producte).

c. Resistència tèrmica, en m^2 K/W.

d. Substàncies perilloses.

- Distintius de qualitat:

Es comprovarà que el producte posseeix els distintius de qualitat exigits, si és el cas, pel projecte o per la direcció facultativa, que avalen les característiques exigides.

- Assaigs:

Es duran a terme exigits per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa. Assaigs regulats que poden estar especificats:

- Per als conglomerants d'algeps: Contingut en sulfat de calci.

- Per als algeps per a la construcció: Contingut en conglomerant d'algeps. Temps de principi d'enduriment. Resistència a flexió. Resistència a compressió. Duresa superficial. Adherència.

- Per als algeps per a la construcció per a aplicacions especials: Contingut en conglomerant a base d'algeps. Finor de molt. Temps de principi d'enduriment. Resistència a flexió. Resistència a compressió. Duresa superficial.

- Assaigs lligats a les condicions finals d'ús: Reacció al foc. Resistència al foc. Aïllament directe al soroll aeri. Absorció acústica. Resistència tèrmica (per càlcul). Substàncies perilloses.

2.1. Productes amb informació ampliada sobre les seves característiques

A continuació s'inclou una llista de productes classificats per l'ús en elements constructius, si està determinat o, en altres casos, pel material constituent a partir de:

- La relació de productes de construcció corresponent a la Resolució de 6 d'abril de 2017, de la Direcció General d'Indústria i de la Petita i Mitjana Empresa, per la qual s'amplien els annexos I, II i III de l'Ordre de 29 de novembre de 2001, per la qual es publiquen les referències a les normes UNE que són transposició de normes harmonitzades, així com el període de coexistència i l'entrada en vigor del marcatge CE relatiu a diverses famílies de productes de construcció.
- La relació de productes de construcció corresponent a la Resolució de 15 de desembre de 2011, de la Direcció General d'Indústria, per la qual es modifiquen i amplien els annexos I, II i III de l'Ordre CTE/2276/2002, de 4 de setembre, per la qual s'estableix l'entrada en vigor del marcatge CE relatiu a determinats productes de construcció d'acord amb el document d'idoneïtat tècnica europeu (DITE).

Per a cada un d'aquests es detalla la data a partir de la qual és obligatori el marcatge CE, la referència a la norma UNE d'aplicació o la Guia DITE, com un DEE; i el sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions.

En el llistat apareixen uns productes referenciats amb asterisc (*), que són els productes per als quals s'amplia la informació i es desenvolupen en l'apartat 2.1. Productes amb informació ampliada de les característiques. Es tracta de productes per als quals es considera oportú conèixer-ne més a fons les especificacions tècniques i característiques, a l'hora de dur a terme la recepció, ja que són productes d'ús freqüent i determinants per a garantir el compliment de les exigències bàsiques que s'estableixen en la reglamentació vigent.

Índex:

1. FONAMENTACIÓ I ESTRUCTURES

2. FÀBRICA D'OBRA DE PALETA

3. AÏLLANTS TÈRMICS

4. IMPERMEABILITZACIÓ

5. COBERTES

6. BARANDATS INTERIORS

7. FUSTERIA, DEFENSES, FERRATGES I VIDRE

8. REVESTIMENTS

9. PRODUCTES PER A SEGELLAMENT DE JUNTES

10. INSTAL·LACIÓ DE CALEFACCIÓ

11. INSTAL·LACIÓ DE DIPÒSITS DE COMBUSTIBLES LÍQUIDS

12. INSTAL·LACIÓ DE GAS

13. INSTAL·LACIÓ D'ELECTRICITAT

14. INSTAL·LACIÓ DE SANEJAMENT I DRENATGE

15. INSTAL·LACIÓ DE CANONADES I APARELLS SANITARIS

16. INSTAL·LACIÓ DE VENTILACIÓ

17. INSTAL·LACIÓ DE PROTECCIÓ CONTRA INCENDIS

18. EQUIP DE CONSTRUCCIÓ

19. ALTRES (CLASSIFICACIÓ PER MATERIAL)

19.1. FORMIGONS, MORTERS I COMPONENTS

19.2. ALGEPS I DERIVATS

19.3. FIBROCIMENT

19.4. PREFABRICATS DE FORMIGÓ

19.5. ACER

19.6. ALUMINI

19.7. FUSTA

19.8. MESCLES BITUMINOSES

19.9. PLÀSTICS

19.10. DIVERSOS

1. FONAMENTACIÓ I ESTRUCTURES

1.1. Acer

1.1.1. Baines de fleix d'acer per a tendons de pretesat

Marcatge CE obligatori des de l'1 de juny de 2005. Norma d'aplicació: UNE-EN 523:2005 + ERRATUM:2011. Baines de fleix d'acer per a tendons de pretesat. Terminologia, especificacions, control de la qualitat. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 4.

1.1.2. Productes laminats en calent, d'acer no aliat, per a construccions metàl·liques d'ús general

Marcatge CE obligatori des de l'1 de setembre de 2006. Norma d'aplicació: UNE-EN 10025-1:2006. Productes laminats en calent, d'acer no aliat, per a construccions metàl·liques d'ús general. Part 1: Condicions tècniques de subministrament. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+.

1.1.3. Conjunts d'elements de fixació estructurals d'alta resistència per a precàrrega

Marcatge CE obligatori des del 8 d'abril de 2017. Norma d'aplicació: UNE-EN 14399-1:2016. Conjunts d'elements de fixació estructurals d'alta resistència per a precàrrega. Part 1: Requisits generals. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+.

1.1.4. Acers modelats per a usos estructurals

Marcatge CE obligatori des de l'1 de gener de 2010. Norma d'aplicació: UNE-EN 10340:2008/AC:2008 i des de l'1 de gener de 2011, norma d'aplicació: UNE-EN 10340:2008. Acers modelats per a usos estructurals. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+.

1.1.5. Unions caragolades estructurals sense precàrrega

Marcatge CE obligatori des de l'1 d'octubre de 2009. Norma d'aplicació: UNE-EN 15048-1:2008. Unions caragolades estructurals sense precàrrega. Part 1: Requisits generals. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+.

1.1.6. Adhesius estructurals

Marcatge CE obligatori des del 13 de novembre de 2016. Norma d'aplicació: UNE-EN 15275:2015. Adhesius estructurals. Caracterització d'adhesius anaeròbics per a unions metàl·liques coaxials en edificació i estructures d'enginyeria civil. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+.

1.1.7. Consumibles per a la soldadura

Marcatge CE obligatori des de l'1 d'octubre de 2006. Norma d'aplicació: UNE-EN 13479:2005. Consumibles per a la soldadura. Norma general de producte per a metalls d'aportació i fundents per a la soldadura per fusió de materials metàl·lics. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+.

1.2. Productes prefabricats de formigó

1.2.1 Plaques alveolars*

Marcatge CE obligatori des de l'1 de juliol de 2013. Norma d'aplicació: UNE-EN 1168:2006+A3:2012. Productes prefabricats de formigó. Plaques alveolars. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+.

1.2.2 Pilons de fonamentació*

Marcatge CE obligatori des de l'1 de febrer de 2009. Norma d'aplicació: UNE-EN 12794:2006+A1:2008 i des de l'1 d'agost de 2009, norma d'aplicació: UNE-EN 12794:2006+A1:2008/AC:2009. Productes Prefabricats de formigó. Pilons de fonamentació. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+.

1.2.3 Elements de fonamentació

Marcatge CE obligatori des de l'1 de gener de 2009. Norma d'aplicació: UNE-EN 14991:2008. Productes prefabricats de formigó. Elements de fonamentació. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+.

1.2.4 Elements per a forjats nervats*

Marcatge CE obligatori des de l'1 d'agost de 2013. Norma d'aplicació: UNE-EN 13224:2012. Productes prefabricats de formigó. Elements per a forjats nervats. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+.

1.2.5 Elements estructurals lineals*

Marcatge CE obligatori a partir del 8 d'agost de 2015. Norma d'aplicació UNE-EN 13225:2013. Productes prefabricats de formigó. Elements estructurals lineals. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+.

1.2.6 Sistemes de forjat de bigueta i revoltó. Cairats

Marcatge CE obligatori des de l'1 de gener de 2011. Norma d'aplicació: UNE-EN 15037-1:2010. Productes prefabricats de formigó. Sistemes de forjat de bigueta i revoltó. Part 1: Cairats. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+.

1.2.7 Sistemes de forjat de bigueta i revoltó. Revoltons de formigó

Marcatge CE obligatori des de l'1 de desembre de 2012. Normes d'aplicació: UNE-EN 15037-2:2009+A1:2011 i UNE-EN 15037-2:2009+A1:2011 ERRATUM:2011. Productes prefabricats de formigó.

Sistemes de forjat de bigueta i revoltó. Part 2: Revoltons de formigó. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+.

1.2.8 Sistemes de forjat de bigueta i revoltó. Revoltons d'argila cuita

Marcatge CE obligatori des de l'1 de desembre de 2012. Norma d'aplicació UNE-EN 15037-3:2010+A1:2011. Productes prefabricats de formigó. Sistemes de forjat de bigueta i revoltó. Part 3: Revoltons d'argila cuita. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+.

1.2.9 Sistemes de forjat de bigueta i revoltó. Revoltó de poliestirè expandit

Marcatge CE obligatori a partir del 8 d'agost de 2015. Norma d'aplicació: UNE-EN 15037-4:2010+A1:2014. Productes prefabricats de formigó. Sistemes de forjat de bigueta i revoltó. Part 4. Revoltó de poliestirè expandit. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/2+/3/4.

1.2.10 Sistemes de forjat de bigueta i revoltó. Revoltons lleugers per a encofrats simples

Marcatge CE obligatori a partir del 8 d'agost de 2015. Norma d'aplicació UNE-EN 15037-5:2013. Productes prefabricats de formigó. Sistemes de forjat de bigueta i revoltó. Part 5: Revoltons lleugers per a encofrats simples. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/2+/3/4.

1.2.11 Elements per a murs

Marcatge CE obligatori des de l'1 de juliol de 2013. Norma d'aplicació: UNE-EN 14992:2008+A1:2012. Productes prefabricats de formigó. Elements per a murs. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+/4.

1.2.12 Elements de murs de contenció

Marcatge CE obligatori des de l'1 de gener de 2011. Norma d'aplicació: UNE-EN 15258:2009. Productes prefabricats de formigó. Elements de murs de contenció. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+.

1.2.13 Escales

Marcatge CE obligatori des de l'1 de gener de 2009. Norma d'aplicació: UNE-EN 14843:2008. Productes prefabricats de formigó. Escales. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+.

1.2.14 Blocs d'encofrat de formigó d'àrids densos i lleugers

Marcatge CE obligatori des de l'1 de febrer de 2010. Norma d'aplicació: UNE-EN 15435:2009. Productes prefabricats de formigó. Blocs d'encofrat de formigó d'àrids densos i lleugers. Propietats del producte i prestacions. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 4.

1.2.15 Blocs d'encofrat de formigó amb borumballes de fusta

Marcatge CE obligatori des de l'1 de febrer de 2010. Norma d'aplicació: UNE-EN 15498:2009. Productes prefabricats de formigó. Blocs d'encofrat de formigó amb borumballes de fusta. Propietats del producte i prestacions. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 4.

1.3. Suports estructurals

1.3.1. Suports elastomèrics

Marcatge CE obligatori des de l'1 de gener de 2007. Norma d'aplicació: UNE-EN 1337-3:2005. Suports estructurals. Part 3: Suports elastomèrics. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3.

1.3.2. Suports de corró

Marcatge CE obligatori des de l'1 de febrer de 2006, norma d'aplicació: UNE-EN 1337-4:2005 i des de l'1 de gener de 2008, norma d'aplicació: UNE-EN 1337-4:2005/AC:2007. Suports estructurals. Part 4: Suports de corró. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3.

1.3.3. Suports «pot»

Marcatge CE obligatori des de l'1 de gener de 2007. Norma d'aplicació: UNE-EN 1337-5:2006. Suports estructurals. Part 5: Suports «pot». Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3.

1.3.4. Suports oscil·lants

Marcatge CE obligatori des de l'1 de febrer de 2006. Norma d'aplicació: UNE-EN 1337-6:2005. Suports estructurals. Part 6: Suports oscil·lants. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3.

1.3.5. Suports PTFE cilíndrics i esfèrics

Marcatge CE obligatori des de l'1 de juny de 2005. Norma d'aplicació: UNE-EN 1337-7:2004. Suports estructurals. Part 7: Suports de PTFE cilíndrics i esfèrics. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3.

1.3.6. Suports guia i suports de bloqueig

Marcatge CE obligatori des de l'1 de gener de 2010. Norma d'aplicació: UNE-EN 1337-8:2009. Suports estructurals. Part 8: Suports guia i suports de bloqueig. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3.

1.4. Productes i sistemes per a la protecció i reparació d'estructures de formigó

1.4.1. Sistemes per a protecció de superfície

Marcatge CE obligatori des de l'1 de gener de 2009. Norma d'aplicació: UNE-EN 1504-2:2005. Productes i sistemes per a la protecció i reparació d'estructures de formigó. Definicions, requisits, control de qualitat i avaluació de la conformitat. Part 2: Sistemes per a protecció de superfície. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/2+/3/4.

1.4.2. Reparació estructural i no estructural

Marcatge CE obligatori des de l'1 de gener de 2009. Norma d'aplicació: UNE-EN 1504-3:2006. Productes i sistemes per a la protecció i reparació d'estructures de formigó. Definicions, requisits, control de qualitat i avaluació de la conformitat. Part 3: Reparació estructural i no estructural. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/2+/3/4.

1.4.3. Adhesió estructural

Marcatge CE obligatori des de l'1 de gener de 2009. Norma d'aplicació: UNE-EN 1504-4:2005. Productes i sistemes per a la protecció i reparació d'estructures de formigó. Definicions, requisits, control de qualitat i avaluació de la conformitat. Part 4: Adhesió estructural. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/2+/3/4.

1.4.4. Adhesius d'ús general per a unions estructurals

Marcatge CE obligatori des del 13 de novembre de 2016. Norma d'aplicació: UNE-EN 15274:2015. Adhesius d'ús general per a unions estructurals. Requisits i mètodes d'assaig. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+.

1.4.5. Productes i sistemes d'injecció del formigó

Marcatge CE obligatori des de l'1 de gener de 2009. Norma d'aplicació UNE-EN 1504-5:2004. Productes i sistemes per a la protecció i reparació d'estructures de formigó. Definicions, requisits, control de qualitat i avaluació de la conformitat. Part 5: Productes i sistemes d'injecció del formigó. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+/4.

1.4.6. Ancoratges d'armadures d'acer

Marcatge CE obligatori des de l'1 de gener de 2009. Norma d'aplicació UNE-EN 1504-6:2007. Productes i sistemes per a la protecció i reparació d'estructures de formigó. Definicions, requisits, control de qualitat i avaluació de la conformitat. Part 6: Ancoratges d'armadures d'acer. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/2+/3/4.

1.4.7. Protecció contra la corrosió d'armadures

Marcatge CE obligatori des de l'1 de gener de 2009. Norma d'aplicació UNE-EN 1504-7:2007. Productes i sistemes per a protecció i reparació d'estructures de formigó - Definicions, requisits, control de qualitat i avaluació de la conformitat. Part 7: Protecció contra la corrosió d'armadures. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+/4.

1.5. Estructures de fusta

1.5.1. Fusta laminada encolada

Marcatge CE obligatori a partir del 8 d'agost de 2015. Normes d'aplicació: UNE-EN 14080:2013. Estructures de fusta. Fusta laminada encolada i fusta massissa encolada. Requisits. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1.

1.5.2. Fusta estructural amb secció transversal rectangular, classificada per la resistència

Marcatge CE obligatori des del 31 de desembre de 2011. Norma d'aplicació: UNE-EN 14081-1:2006+A1:2011. Estructures de fusta. Fusta estructural amb secció transversal rectangular, classificada per la seva resistència. Part 1: Requisits generals. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+.

1.5.3. Productes per a cintres prefabricades acoblades amb connectors de placa clau

Marcatge CE obligatori des de l'1 de novembre de 2010. Norma d'aplicació: UNE-EN 14250:2010. Estructures de fusta. Requisits de producte per a cintres prefabricades acoblades amb connectors de placa clau. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+.

1.5.4. Fusta microlaminada (LVL)

Marcatge CE obligatori des de l'1 de setembre de 2006. Norma d'aplicació: UNE-EN 14374:2005. Estructures de fusta. Fusta microlaminada (LVL). Requisits. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1.

1.5.5. Bigues i pilars compostos a base de fusta

Norma d'aplicació: Guia DITE núm. 011. Bigues i pilars compostos a base de fusta. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1.

1.5.6. Connectors

Marcatge CE obligatori des de l'1 d'agost de 2010. Norma d'aplicació: UNE-EN 14545:2009. Estructures de fusta. Connectors. Requisits. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+/3.

1.5.7. Elements de fixació de tipus clavilla

Marcatge CE obligatori des de l'1 de juliol de 2013. Norma d'aplicació: UNE-EN 14592:2009+A1:2012. Estructures de fusta. Elements de fixació de tipus clavilla. Requisits. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 3.

1.5.8. Fusta massissa estructural amb empiuladures per unió dentada

Marcatge CE obligatori a partir del 10 d'octubre de 2015. Norma d'aplicació: UNE-EN 15497:2014. Fusta massissa estructural amb empiuladures per unió dentada. Requisits de prestació i requisits mínims de fabricació. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1.

1.6. Sistemes i equip d'encofrat perdut no portant de blocs buits, plafons de materials aïllants i, a vegades, de formigó

Norma d'aplicació: Guia DITE núm. 009. Sistemes i equip d'encofrat perdut no portant de blocs buits, plafons de materials aïllants i, a vegades, de formigó. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/2+.

1.7. Dispositius antisísmics

Marcatge CE obligatori des de l'1 d'agost de 2011. Norma d'aplicació: UNE-EN 15129:2011. Dispositius antisísmics. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3.

1.8. Ancoratges metàl·lics per a formigó

1.8.1. Ancoratges en general

Norma d'aplicació: Guia DITE núm. 001-1. Ancoratges metàl·lics per a formigó. Part 1: Ancoratges en general. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1.

1.8.2. Ancoratges d'expansió controlats per parell de collament

Norma d'aplicació: Guia DITE núm. 001-2. Ancoratges metàl·lics per a formigó. Part 2: Ancoratges d'expansió controlats per parell de collament. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1.

1.8.3. Ancoratges per soscavat

Norma d'aplicació: Guia DITE núm. 001-3. Ancoratges metàl·lics per a formigó. Part 3: Ancoratges per soscavat. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1.

1.8.4. Ancoratges d'expansió per deformació controlada

Norma d'aplicació: Guia DITE núm. 001-4. Ancoratges metàl·lics per a formigó. Part 4: Ancoratges d'expansió per deformació controlada. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1.

1.8.5. Ancoratges químics

Norma d'aplicació: Guia DITE núm. 001-5. Ancoratges metàl·lics per a formigó. Part 5: Ancoratges químics. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1.

1.8.6. Ancoratges per a fixació múltiple en aplicacions no estructurals

Norma d'aplicació: Guia DITE núm. 001-6 Ancoratges metàl·lics per a formigó. Part 6: Ancoratges per a fixació múltiple en aplicacions no estructurals (per a càrregues lleugeres). Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+.

1.9. Equips de posttesat per al pretesat d'estructures

Norma d'aplicació: Guia DITE núm. 013. Equips de posttesat per al pretesat d'estructures. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1+.

1.10. Connectors i plaques dentades, plaques clavades i resistents a esforços tallants

Norma d'aplicació: Guia DITE núm. 015. Connectors i plaques dentades, plaques clavades i resistents a esforços tallants (*Three-dimensional nailing plates*). Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+.

1.11. Execució d'estructures d'acer i alumini

Marcatge CE obligatori des de l'1 de juliol de 2014. Norma d'aplicació: UNE-EN 1090-1:2011+A1:2012. Execució d'estructures d'acer i alumini. Part 1: Requisits per a l'avaluació de la conformitat dels components estructurals. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+.

2. FÀBRICA DE CONSTRUCCIÓ

2.1. Peces per a fàbrica de construcció

2.1.1. Peces d'argila cuita*

Marcatge CE obligatori des del 10 de juny de 2017. Norma d'aplicació: UNE-EN 771-1:2011+A1:2016. Especificacions de peces per a fàbriques de construcció. Part 1: Peces d'argila cuita. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+/4.

2.1.2. Peces silicocalcàries*

Marcatge CE obligatori des del 10 de juny de 2017. Norma d'aplicació: UNE-EN 771-2:2011+A1:2016. Especificacions de peces per a fàbriques de construcció. Part 2: Peces silicocalcàries. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+/4.

2.1.3. Blocs de formigó (àrids densos i lleugers)*

Marcatge CE obligatori des del 10 de juny de 2017. Normes d'aplicació: UNE EN 771 3:2011+A1:2016 i UNE 127 771-3:2008 (complement nacional de la norma europea). Especificacions de peces per a fàbriques de construcció. Part 3: blocs de formigó (àrids densos i lleugers). Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+/4.

2.1.4. Blocs de formigó cel·lular curat en autoclau*

Marcatge CE obligatori des del 10 de juny de 2017. Normes d'aplicació: UNE EN 771 4:2011+A1:2016. Especificacions de peces per a fàbriques de construcció. Part 4. Blocs de formigó cel·lular endurit en autoclau. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+/4.

2.1.5. Peces de pedra artificial*

Marcatge CE obligatori des del 10 de juny de 2017. Normes d'aplicació: UNE EN 771 5:2011+A1:2016. Especificacions de peces per a fàbrica de construcció. Part 5: Peces de pedra artificial. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+/4.

2.1.6. Peces de pedra natural*

Marcatge CE obligatori des del 4 d'agost de 2017. Norma d'aplicació: UNE-EN 771-6:2012+A1:2016. Especificació de peces per a fàbrica de construcció. Part 6: Peces de pedra natural. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+/4.

2.2. Components auxiliars per a fàbriques de construcció

2.2.1. Claus, amarraments, penjadors, mènsules i angles*

Marcatge CE obligatori a partir del 10 de març de 2018. Norma d'aplicació: UNE-EN 845-1:2014+A1:2018. Especificació de components auxiliars per a fàbriques de construcció. Part 1: Claus, amarraments, penjadors i mènsules. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 3.

2.2.2. Llindes

Marcatge CE obligatori a partir del 10 de març de 2018. Norma d'aplicació: UNE-EN 845-2:2014+A1:2018. Especificacions de components auxiliars per a fàbriques de construcció. Part 2: Llindes. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 3.

2.2.3. Armadures de junta de capa d'argamassa amb malla d'acer*

Marcatge CE obligatori a partir del 10 de març de 2018. Norma d'aplicació: UNE-EN 845-3:2014+A1:2018. Especificacions de components auxiliars per a fàbriques de construcció. Part 3: Armadures de junta de capa d'argamassa amb malla d'acer. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 3.

2.2.4. Ancoratges de plàstic per a fixació múltiple en elements de formigó i obra de fàbrica per a aplicacions no estructurals

Norma d'aplicació: Guia DITE núm. 020-1. Ancoratges de plàstic per a fixació múltiple en elements de formigó i obra de fàbrica per a aplicacions no estructurals. Part 1: Aspectes generals. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+.

Norma d'aplicació: Guia DITE núm. 020-2. Ancoratges de plàstic per a fixació múltiple en elements de formigó i obra de fàbrica per a aplicacions no estructurals. Part 2: Ancoratges de plàstic per a formigó de densitat normal. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+.

Norma d'aplicació: Guia DITE núm. 020-3. Ancoratges de plàstic per a fixació múltiple en elements de formigó i obra de fàbrica per a aplicacions no estructurals. Part 3: Ancoratges de plàstic per a fàbrica de construcció massissa. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+.

Norma d'aplicació: Guia DITE núm. 020-4. Ancoratges de plàstic per a fixació múltiple en elements de formigó i obra de fàbrica per a aplicacions no estructurals. Part 4: Ancoratges de plàstic per a fàbrica de construcció perforada o buida. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+.

Norma d'aplicació: Guia DITE núm. 020-5 Ancoratges de plàstic per a fixació múltiple en elements de formigó i obra de fàbrica per a aplicacions no estructurals. Part 5: Ancoratges de plàstic per a formigó cel·lular curat en autoclau. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+.

Norma d'aplicació: Guia DITE núm. 29 Ancoratges metàl·lics per injecció per a fàbriques de construcció. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1.

3. AÏLLANTS TÈRMICS

3.1. Productes manufacturats de llana mineral (MW)

3.1.1. Productes aïllants tèrmics per a aplicacions en l'edificació*

Marcatge CE obligatori des del 10 de juliol de 2016. Norma d'aplicació: UNE-EN 13162:2013+A1:2015. Productes aïllants tèrmics per a aplicacions en l'edificació. Productes manufacturats de llana mineral (MW). Especificació. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3/4.

3.1.2. Productes aïllants tèrmics per a equips d'edificació i instal·lacions industrials

Marcatge CE obligatori des de l'1 de novembre de 2013. Norma d'aplicació: UNE-EN 14303:2010+A1:2013. Productes aïllants tèrmics per a equips d'edificació i instal·lacions industrials. Productes manufacturats de llana mineral (MW). Especificació. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3/4.

3.2. Productes aïllants tèrmics formats *in situ* a partir de llana mineral (MW)

Marcatge CE obligatori des de l'1 de desembre de 2011. Norma d'aplicació: UNE-EN 14064-1:2010. Productes aïllants tèrmics per a aplicacions en l'edificació. Productes aïllants tèrmics formats *in situ* a partir de llana mineral (MW). Part 1: Especificació per als productes a granel abans de la seva instal·lació (ratificada per AENOR el juny de 2010). Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3/4.

3.3. Productes manufacturats de poliestirè expandit (EPS)3.2 3.3

3.3.1. Productes aïllants tèrmics per a aplicacions en l'edificació*

Marcatge CE obligatori des del 10 de juliol de 2016. Norma d'aplicació: UNE-EN 13163:2013+A2:2017. Productes aïllants tèrmics per a aplicacions en l'edificació. Productes manufacturats de poliestirè expandit (EPS). Especificació. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3/4.

3.3.2. Productes aïllants tèrmics per a equips d'edificació i instal·lacions industrials

Marcatge CE obligatori des de l'1 de novembre de 2013. Norma d'aplicació: UNE-EN 14309:2011+A1:2013. Productes aïllants tèrmics per a equips d'edificació i instal·lacions industrials. Productes manufacturats de poliestirè expandit (EPS). Especificacions. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3/4.

3.4. Productes manufacturats de poliestirè extrudit (XPS)

3.4.1. Productes aïllants tèrmics per a aplicacions en l'edificació*

Marcatge CE obligatori des del 10 de juliol de 2016. Norma d'aplicació: UNE-EN 13164:2013+A2:2017. Productes aïllants tèrmics per a aplicacions en l'edificació. Productes manufacturats de poliestirè extrudit (XPS). Especificació. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3/4.

3.4.2. Productes aïllants tèrmics per a equips d'edificació i instal·lacions industrials

Marcatge CE obligatori des de l'1 de novembre de 2013. Norma d'aplicació: UNE-EN 14307:2010+A1:2013. Productes aïllants tèrmics per a equips d'edificació i instal·lacions industrials. Productes manufacturats de poliestirè extrudit (XPS). Especificació. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3/4.

3.5. Productes manufacturats d'escuma rígida de poliuretà (PUR)

3.5.1. Productes aïllants tèrmics per a aplicacions en l'edificació*

Marcatge CE obligatori des del 14 d'octubre de 2017. Norma d'aplicació: UNE-EN 13165:2013+A2:2017. Productes aïllants tèrmics per a aplicacions en l'edificació. Productes manufacturats d'escuma rígida de poliuretà (PUR). Especificació. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3/4.

3.5.2. Productes aïllants tèrmics per a equips d'edificació i instal·lacions industrials

Marcatge CE obligatori des de l'1 de novembre de 2013. Norma d'aplicació: UNE-EN 14308:2017. Productes aïllants tèrmics per a equips d'edificació i instal·lacions industrials. Productes manufacturats d'escuma rígida de poliuretà (PUR) i escuma de poliisocianurat (PIR). Especificació. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3/4.

3.6. Productes d'escuma rígida de poliuretà (PUR) i poliisocianurat (PIR). *In situ*

3.6.1. Productes aïllants tèrmics per a aplicacions en l'edificació

Marcatge CE obligatori des de l'1 de novembre de 2014. Norma d'aplicació: UNE-EN 14315-1:2013. Productes aïllants tèrmics per a aplicacions en l'edificació. Productes d'escuma rígida de poliuretà (PUR) i poliisocianurat (PIR) projectat in situ. Part 1: Especificacions per als sistemes de projecció d'escuma rígida abans de la instal·lació. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3/4.

Marcatge CE obligatori des de l'1 de novembre de 2014. Norma d'aplicació: UNE-EN 14318-1:2013. Productes aïllants tèrmics per a aplicacions en l'edificació. Productes d'escuma rígida de poliuretà (PUR) i poliisocianurat (PIR) per a colada *in situ*. Part 1: Especificacions per als sistemes de colada d'escuma rígida abans de la instal·lació. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3/4.

3.6.2. Productes aïllants tèrmics per a equips en edificació i instal·lacions industrials

Marcatge CE obligatori des de l'1 de novembre de 2014. Norma d'aplicació: UNE-EN 14319-1:2013. Productes aïllants tèrmics per a equips en edificació i instal·lacions industrials. Productes d'escuma rígida de poliuretà (PUR) i poliisocianurat (PIR) per a bugada *in situ*. Part 1: Especificacions per als sistemes de colada d'escuma rígida abans de la instal·lació. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3/4.

Marcatge CE obligatori des de l'1 de novembre de 2014. Norma d'aplicació: UNE-EN 14320-1:2013. Productes aïllants tèrmics per a equips en edificació i instal·lacions industrials. Productes d'escuma rígida

de poliuretà (PUR) i poliisocianurat (PIR) projectat *in situ*. Part 1: Especificacions per als sistemes de projecció d'escuma rígida abans de la instal·lació. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3/4.

3.7. Productes manufacturats d'escuma fenòlica (PF)

3.7.1. Productes aïllants tèrmics per a aplicacions en l'edificació*

Marcatge CE obligatori des del 14 d'octubre de 2017. Norma d'aplicació: UNE-EN 13166:2013+A2:2016. Productes aïllants tèrmics per a aplicacions en l'edificació. Productes manufacturats d'escuma fenòlica (PF). Especificació. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3/4.

3.7.2. Productes aïllants tèrmics per a equips d'edificació i instal·lacions industrials

Marcatge CE obligatori des de l'1 de novembre de 2013. Norma d'aplicació: UNE-EN 14314:2015. Productes aïllants tèrmics per a equipament d'edificis i instal·lacions industrials. Productes manufacturats d'escuma fenòlica (PF). Especificacions (ratificada per AENOR a l'abril de 2016). Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3/4.

3.8. Productes manufacturats de vidre cel·lular (CG)

3.8.1. Productes aïllants tèrmics per a aplicacions en l'edificació*

Marcatge CE obligatori des del 10 de juliol de 2016. Norma d'aplicació: UNE-EN 13167:2013+A1:2015. Productes aïllants tèrmics per a aplicacions en l'edificació. Productes manufacturats de vidre cel·lular (CG). Especificació. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3/4.

3.8.2. Productes aïllants tèrmics per a equips d'edificació i instal·lacions industrials

Marcatge CE obligatori des de l'1 de novembre de 2013. Norma d'aplicació: UNE-EN 14305:2010+A1:2013. Productes aïllants tèrmics per a equips d'edificació i instal·lacions industrials. Productes manufacturats de vidre cel·lular (CG). Especificació. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3/4.

3.9. Productes manufacturats de llana de fusta (WW)*

Marcatge CE obligatori des del 10 de juliol de 2016. Norma d'aplicació: UNE-EN 13168:2013+A1:2015. Productes aïllants tèrmics per a aplicacions en l'edificació. Productes manufacturats de llana de fusta (WW). Especificació. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3/4.

3.10. Productes manufacturats de perlita expandida (EPB)*

Marcatge CE obligatori des del 10 de juliol de 2016. Norma d'aplicació: UNE-EN 13169:2013+A1:2015. Productes aïllants tèrmics per a aplicacions en l'edificació. Productes manufacturats de perlita expandida (EPB). Especificació. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3/4.

3.11. Productes manufacturats de suro expandit (ICB)*

Marcatge CE obligatori des del 10 de juliol de 2016. Norma d'aplicació: UNE-EN 13170:2013+A1:2015. Productes aïllants tèrmics per a aplicacions en l'edificació. Productes manufacturats de suro expandit (ICB). Especificació. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3/4.

3.12. Productes manufacturats de fibra de fusta (WF)*

Marcatge CE obligatori des del 10 de juliol de 2016. Norma d'aplicació: UNE-EN 13171:2013+A1:2015. Productes aïllants tèrmics per a aplicacions en l'edificació. Productes manufacturats de fibra de fusta (WF). Especificació. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3/4.

3.13. Productes manufacturats de perlita expandida (EP) i vermiculita exfoliada (EV)

Marcatge CE obligatori a partir del 8 d'agost de 2015. Norma d'aplicació: UNE-EN 15501:2017. Productes aïllants tèrmics per a equipament d'edificis i instal·lacions industrials. Productes manufacturats de perlita expandida (EP) i vermiculita exfoliada (EV). Especificació. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3/4.

3.14. Productes de perlita expandida (EP). *In situ*

Marcatge CE obligatori des de l'1 d'abril de 2012. Norma d'aplicació UNE-EN 15599-1:2010. Productes aïllants tèrmics per a equipaments d'edificis i instal·lacions industrials. Aïllament tèrmic *in situ* format a base de productes de perlita expandida (EP). Part 1: Especificació dels productes aglomerats i a granel abans de la instal·lació (ratificada per AENOR el juny de 2011). Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 3/4.

3.15. Productes de vermiculita exfoliada (EV). *In situ*

Marcatge CE obligatori des de l'1 d'abril de 2012. Norma d'aplicació UNE-EN 15600-1:2010. Productes aïllants tèrmics per a equipaments d'edificis i instal·lacions industrials. Aïllament tèrmic in situ format a base de productes de vermiculita exfoliada (EV). Part 1: Especificació dels productes aglomerats i a granel abans de la instal·lació (ratificada per AENOR el juny de 2011). Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 3/4.

3.16. Productes d'àrids lleugers d'argila expandida aplicats *in situ*

Marcatge CE obligatori des de l'1 de juny de 2006. Norma d'aplicació: UNE-EN 14063-1:2006 i des de l'1 de gener de 2008, norma d'aplicació: UNE-EN 14063-1:2006/AC:2008. Productes i materials aïllants tèrmics. Productes d'àrids lleugers d'argila expandida aplicats *in situ*. Part 1: Especificació dels productes per a rebliments aïllants abans de la instal·lació. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3/4.

3.17. Productes aïllaments tèrmics *in situ* a partir de perlita expandida (PE)

Marcatge CE obligatori des de l'1 de juny de 2006. Norma d'aplicació: UNE-EN 14316-1:2005. Productes aïllants tèrmics per a aplicacions en l'edificació. Productes aïllants tèrmics *in situ* a partir de perlita expandida (PE). Part 1: Especificació per als productes aglomerats i a granel abans de la seva instal·lació. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 3/4.

3.18. Productes aïllaments tèrmics *in situ* a partir de vermiculita exfoliada (EV)

Marcatge CE obligatori des de l'1 de juny de 2006. Norma d'aplicació: UNE-EN 14317-1:2005. Productes aïllants tèrmics per a aplicacions en l'edificació. Productes aïllants tèrmics *in situ* a partir de vermiculita exfoliada (EV). Part 1: Especificació per als productes aglomerats i a granel abans de la seva instal·lació. Sistema d'avaluació i verificació de la constància de les prestacions: 3/4.

3.19. Productes manufacturats d'escuma elastomèrica flexible (FEF)

Marcatge CE obligatori des de l'1 de novembre de 2013. Norma d'aplicació: UNE-EN 14304:2017. Productes aïllants tèrmics per a equips d'edificació i instal·lacions industrials. Productes manufacturats d'escuma elastomèrica flexible (FEF). Especificació. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3/4.

3.20. Productes manufacturats de silicat càlcic (CS)

Marcatge CE obligatori des de l'1 de novembre de 2013. Norma d'aplicació: UNE-EN 14306:2017. Productes aïllants tèrmics per a equips d'edificació i instal·lacions industrials. Productes manufacturats de silicat càlcic (CS). Especificació. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3/4.

3.21. Productes manufacturats d'escuma de polietilè (PEF)

Marcatge CE obligatori des de l'1 de novembre de 2013. Norma d'aplicació: UNE-EN 14313:2017. Productes aïllants tèrmics per a equips d'edificació i instal·lacions industrials. Productes manufacturats

d'escuma de polietilè (PEF). Especificacions. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3/4.

Marcatge CE obligatori des del 10 de juliol de 2016. Norma d'aplicació: UNE-EN 16069:2013+A1:2015. Productes aïllants tèrmics per a aplicacions en l'edificació. Productes manufacturats d'escuma de polietilè (PEF). Especificació. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3/4.

3.22. Sistemes i equips compostos per a l'aïllament tèrmic exterior amb referit o arrebossat

Guia DITE núm. 004. Sistemes i kits compostos per a l'aïllament tèrmic exterior amb referit o arrebossat. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/2+.

3.23. Ancoratges de plàstic per a fixació de sistemes i equips compostos per a l'aïllament tèrmic exterior amb referit o arrebossat

Norma d'aplicació: Guia DITE núm. 014. Ancoratges de plàstic per a fixació de sistemes i equips compostos per a l'aïllament tèrmic exterior amb referit. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+.

3.24. Equips per a elements prefabricats per a aïllament tèrmic exterior en murs (*vetures*)

Norma d'aplicació: Guia DITE núm. 017. Equips d'elements prefabricats per a aïllament tèrmic exterior en murs (*vetures*). Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3/4.

3.25. Equips d'aïllament de cobertes invertides

Norma d'aplicació: Guia DITE núm. 31-1. Equips aïllament de cobertes invertides. Part 1: General. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/2+/3/4.

Norma d'aplicació: Guia DITE núm. 31-2. Equips aïllament de cobertes invertides. Part 2: Aïllament amb acabat de protecció. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/2+/3/4.

4. IMPERMEABILITZACIÓ

4.1. Làmines flexibles per a impermeabilització

4.1.1. Làmines bituminoses amb armadura per a impermeabilització de cobertes*

Marcatge CE obligatori des de l'1 d'octubre de 2010. Norma d'aplicació: UNE-EN 13707:2014. Làmines flexibles per a la impermeabilització. Làmines bituminoses amb armadura per a impermeabilització de cobertes. Definicions i característiques. Sistemes d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/2+/3/4.

4.1.2. Làmines auxiliars per a cobertes amb elements discontinus*

Marcatge CE obligatori des de l'1 d'abril de 2012. Norma d'aplicació: UNE-EN 13859-1:2014. Làmines flexibles per a impermeabilització. Definicions i característiques de les làmines auxiliars. Part 1: Làmines auxiliars per a cobertes amb elements discontinus. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3/4.

4.1.3. Capes base per a murs*

Marcatge CE obligatori des de l'1 d'abril de 2012. Norma d'aplicació: UNE-EN 13859-1:2014. Làmines flexibles per a impermeabilització. Definicions i característiques de les làmines auxiliars. Part 2: Làmines auxiliars per a murs. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3/4.

4.1.4. Làmines plàstiques i de cautxú per a impermeabilització de cobertes*

Marcatge CE obligatori des de l'1 d'octubre de 2013. Norma d'aplicació: UNE-EN 13956:2013. Làmines flexibles per a impermeabilització. Làmines plàstiques i de cautxú per a impermeabilització de cobertes. Definicions i característiques. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/2+/3/4.

4.1.5. Làmines anticapil·laritat plàstiques i de cautxú

Marcatge CE obligatori des de l'1 de juliol de 2013. Norma d'aplicació: UNE-EN 13967:2013. Làmines flexibles per a impermeabilització. Làmines anticapil·laritat plàstiques i de cautxú, incloses les làmines plàstiques i de cautxú que s'utilitzen per a l'estanquitat d'estructures colgades. Definicions i característiques. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/2+/3/4.

4.1.6. Làmines anticapil·laritat bituminoses

Marcatge CE obligatori des de l'1 de gener de 2009, norma d'aplicació: UNE-EN 13969:2005/A1:2007. Làmines flexibles per a impermeabilització. Làmines anticapil·laritat bituminoses incloent làmines bituminoses per a l'estanquitat d'estructures colgades. Definicions i característiques. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/2+/3/4.

4.1.7. Làmines bituminoses per al control del vapor d'aigua*

Marcatge CE obligatori des de l'1 de gener de 2009, norma d'aplicació: UNE-EN 13970:2005/A1:2007. Làmines flexibles per a impermeabilització. Làmines bituminoses per al control del vapor d'aigua. Definicions i característiques. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3/4.

4.1.8. Làmines plàstiques i de cautxú per al control del vapor

Marcatge CE obligatori des de l'1 de novembre de 2013, norma d'aplicació: UNE-EN 13984:2013. Làmines flexibles per a impermeabilització. Làmines plàstiques i de cautxú per al control del vapor. Definicions i característiques. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3/4.

4.1.9. Barreres anticapil·laritat plàstiques i de cautxú

Marcatge CE obligatori des de l'1 de juliol de 2013. Norma d'aplicació: UNE-EN 14909:2013. Làmines flexibles per a impermeabilització. Barreres anticapil·laritat plàstiques i de cautxú. Definicions i característiques. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3/4.

4.1.10. Barreres anticapil·laritat bituminoses

Marcatge CE obligatori des de l'1 de març de 2008. Norma d'aplicació: UNE-EN 14967:2007. Làmines flexibles per a impermeabilització. Barreres anticapil·laritat bituminoses. Definicions i característiques. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3/4.

4.1.11. Betums i aglutinadors bituminosos

Marcatge CE obligatori des de l'1 de gener de 2012. Norma d'aplicació: UNE-EN 14023:2010. Betums i aglutinadors bituminosos. Estructura d'especificacions dels betums modificats amb polímers. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+.

4.1.12. Recobriments gruixuts de betum modificat amb polímers per a impermeabilització

Marcatge CE obligatori des del 10 de juliol de 2016. Norma d'aplicació: UNE-EN 15814:2011+A2:2017. Recobriments grossos de betum modificat amb polímers per a impermeabilització. Definicions i requisits. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3/4.

4.1.13. Membranes líquides d'impermeabilització per al seu ús sota taulells ceràmics

Marcatge CE obligatori des de l'1 de març de 2014. Norma d'aplicació: UNE-EN 14891:2017. Membranes líquides d'impermeabilització per a usar-les davall taulellets ceràmics col·locats amb adhesius. Requisits, mètodes d'assaig, avaluació i verificació de la constància de les prestacions, classificació i marcat. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 3.

4.2. Sistemes d'impermeabilització de cobertes

4.2.1. Sistemes d'impermeabilització de cobertes aplicats en forma líquida

Guia DITE núm. 005. Sistemes d'impermeabilització de cobertes aplicats en forma líquida. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3/4.

4.2.2. Sistemes d'impermeabilització de cobertes amb membranes flexibles fixades mecànicament

Guia DITE núm. 006. Sistemes d'impermeabilització de cobertes amb membranes flexibles fixades mecànicament. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+.

4.3. Geotèxtils i productes relacionats

4.3.1. Ús en moviments de terres, fonamentacions i estructures de contenció

Marcatge CE obligatori des de 10 de març de 2018. Norma d'aplicació: UNE-EN 13251:2017. Geotèxtils i productes relacionats. Requisits per al seu ús en moviments de terres, fonamentacions i estructures de contenció. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+/4.

4.3.2. Ús en sistemes de drenatge

Marcatge CE obligatori des del 10 de març de 2018. Norma d'aplicació: UNE-EN 13252:2017 Geotèxtils i productes relacionats. Requisits per al seu ús en sistemes de drenatge. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+/4.

4.3.3. Característiques requerides per al seu ús en paviments i cobertes asfàltiques

Marcatge CE obligatori des de l'1 de gener de 2011. Norma d'aplicació: UNE-EN 15381:2008. Geotèxtils i productes relacionats. Característiques requerides per usar-los en paviments i cobertes asfàltiques. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+.

4.4. Plaques

4.4.1. Plaques bituminoses amb armadura mineral i/o sintètica

Marcatge CE obligatori des de l'1 d'abril de 2012. Norma d'aplicació: UNE-EN 544:2011. Plaques bituminoses amb armadura mineral i/o sintètica. Especificació del producte i mètodes d'assaig. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 3/4.

1.4.2. Plaques ondulades bituminoses

Marcatge CE obligatori des de l'1 de gener de 2011. Norma d'aplicació: UNE-EN 534:2007+A1:2010. Plaques ondulades bituminoses. Especificacions de productes i mètodes d'assaig. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3/4.

5. COBERTES

5.1. Sistemes de coberta translúcida autoportant (excepte les de vidre)

Norma d'aplicació: Guia DITE núm. 010. Sistemes de coberta translúcida autoportant (excepte les de vidre). Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3/4.

5.2. Elements especials per a cobertes

Marcatge CE obligatori des de l'1 de maig de 2011. Norma d'aplicació: UNE-EN 13693:2005+A1:2010. Productes prefabricats de formigó. Elements especials per a cobertes. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+.

5.3. Accessoris prefabricats per a cobertes

5.3.1. Instal·lacions per a accés a teulades. Passarel·les, passos i escales

Marcatge CE obligatori des de l'1 de novembre de 2007. Norma d'aplicació: UNE-EN 516:2006. Accessoris prefabricats per a cobertes. Instal·lacions per a accés a teulades. Passarel·les, passos i escales. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 3.

5.3.2. Ganxos de seguretat

Marcatge CE obligatori des de l'1 de desembre de 2007. Norma d'aplicació: UNE-EN 517:2006. Accessoris prefabricats per a cobertes. Ganxos de seguretat. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 3.

5.3.3. Claraboies individuals en materials plàstics

Marcatge CE obligatori des de l'1 d'octubre de 2009. Norma d'aplicació: UNE-EN 1873:2015+A1:2016. Accessoris prefabricats per a cobertes. Claraboies individuals en materials plàstics. Especificació de producte i mètodes d'assaig. Sistemes d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3/4.

5.3.4. Escales de coberta permanents

Marcatge CE obligatori des de l'1 de setembre de 2006. Norma d'aplicació: UNE-EN 12951:2006. Accessoris per a cobertes prefabricats. Escales de coberta permanents. Especificacions de producte i mètodes d'assaig. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 3.

5.4. Claraboies contínues de plàstic amb sòcol o sense

Marcatge CE obligatori des de l'1 d'agost de 2012. Norma d'aplicació: UNE-EN 14963:2007. Cobertes per a teulades. Claraboies contínues de plàstic amb sòcol o sense. Classificació requisits i mètodes d'assaig. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3/4.

5.5. Plaques rígides inferiors per a teulades i cobertes de col·locació discontínua

Marcatge CE obligatori des de l'1 de gener de 2009. Norma d'aplicació: UNE-EN 14964:2007. Plaques rígides inferiors per a teulades i cobertes de col·locació discontínua. Definicions i característiques. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3/4.

5.6. Plaques de plàstic perfilades translúcides d'una sola capa per a cobertes interiors i exteriors, parets i sostres

Marcatge CE obligatori des del 10 de juliol de 2015. Norma d'aplicació: UNE-EN 1013:2013+A1:2015. Plaques de plàstic perfilades translúcides d'una sola capa per a cobertes interiors i exteriors, parets i sostres. Requisits i mètodes d'assaig. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3/4.

5.7. Plaques translúcides planes de diverses capes de policarbonat (PC) per a cobertes interiors i exteriors, parets i sostres

Marcatge CE obligatori des del 10 de juliol de 2016. Norma d'aplicació: UNE-EN 16153:2013+A1:2015. Plaques translúcides planes de diverses capes de policarbonat (PC) per a cobertes interiors i exteriors, parets i sostres. Requisits i mètodes d'assaig. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3/4.

6. BARANDATS INTERIORS

6.1. Conjunts de barandats interiors

Guia DITE núm. 003. Conjunts de barandats interiors. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3/4.

7. FUSTERIA, DEFENSES, FERRATGES I VIDRE

7.1. Fusteria

7.1.1. Finestres i portes exteriors per als vianants*

Marcatge CE obligatori des de febrer de 2010. Norma d'aplicació: UNE-EN 14351-1:2006+A1:2017. Finestres i portes. Norma de producte, característiques de prestació. Part 1: Finestres i portes exteriors. (La frase relativa a la «capacitat de desbloqueig» que figura en la secció 1 «Camp d'aplicació» queda exclosa de l'àmbit d'aplicació de la referència publicada.). Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3/4.

7.1.2. Portes i portes grans industrials, comercials, de garatge i finestres practicables

Marcatge CE obligatori des de l'1 de novembre de 2019. Norma d'aplicació: UNE-EN 13241:2004+A2:2017. Portes i portes grans industrials, comercials, de garatge. Norma de producte, característiques de prestació. Part 1: Productes sense característiques de resistència al foc o control de fums. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3.

Marcatge CE obligatori des de l'1 de novembre de 2019. Norma d'aplicació: UNE-EN 16034:2015. Portes per als vianants, industrials, comercials, de garatge i finestres practicables. Norma de producte, característiques de prestació. Característiques de resistència al foc i/o control de fum. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1.

NOTA: La norma UNE-EN 16034:2015 només s'aplicarà juntament amb la norma UNE-EN 13241:2004+A2:2017 o la UNE-EN 14351-1:2006+A2:2017.

7.1.3. Façanes lleugeres

Marcatge CE obligatori des de l'1 de desembre de 2005. Norma d'aplicació: UNE-EN 13830:2016+A1:2021 Façanes lleugeres. Norma de producte. (la norma citada en el DOUE i amb la qual es realitza el marcatge CE és la norma anul·lada EN 13830:2003). Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3.

7.2. Defenses

7.2.1. Persianes

Marcatge CE obligatori des de l'1 d'agost de 2010. Norma d'aplicació: UNE-EN 13659:2016. Persianes i persianes venecianes exteriors. Requisits de prestacions inclosa la seguretat. (la norma citada en el DOUE i amb la qual es realitza el marcatge CE és la norma anul·lada EN 13659:2004+A1:2008). Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 4.

7.2.2. Tendals

Marcatge CE obligatori des de l'1 d'agost de 2010. Norma d'aplicació: UNE-EN 13561:2015. Persianes exteriors i tendals. Requisits de prestacions inclosa la seguretat. (La norma citada en el DOUE i amb la qual es realitza el marcatge CE és la norma anul·lada EN 13561:2004+A1:2008.) Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 4.

7.2.3. Dispositius de reducció del soroll de trànsit. Especificacions

Marcatge CE obligatori des de l'1 de maig de 2007. Norma d'aplicació: UNE-EN 14388:2016. Dispositius de reducció del soroll de trànsit. Reductors de soroll de trànsit en carreteres. Especificacions. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 3.

7.3. Ferratges

7.3.1. Dispositius d'emergència accionats per una manilla o un polsador per a recorreguts d'evacuació

Marcatge CE obligatori des de l'1 de gener de 2010. Norma d'aplicació: UNE-EN 179:2009. Ferratges per a l'edificació. Dispositius d'emergència accionats per una manilla o un polsador per a

recorreguts d'evacuació. Requisits i mètodes d'assaig. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1.

7.3.2. Dispositius antipànic per a eixides d'emergència activats per una barra horitzontal

Marcatge CE obligatori des de l'1 de gener de 2010. Norma d'aplicació: UNE-EN 1125:2009. Ferratges per a l'edificació. Dispositius antipànic per a eixides d'emergència activats per una barra horitzontal. Requisits i mètodes d'assaig. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1.

7.3.3. Dispositius de tancament controlat de portes

Marcatge CE obligatori des de l'1 d'octubre de 2004, norma d'aplicació: UNE-EN 1154:2003 i des de l'1 de gener de 2010, norma d'aplicació: UNE-EN 1154:2003/AC:2006. Ferratges per a l'edificació. Dispositius de tancament controlat de portes. Requisits i mètodes d'assaig. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1.

7.3.4. Dispositius de retenció electromagnètica per a portes

Marcatge CE obligatori des de l'1 d'octubre de 2004, norma d'aplicació: UNE-EN 1155:2003 i des de l'1 de gener de 2010, norma d'aplicació: UNE-EN 1155:2003/AC:2006. Ferratges per a l'edificació. Dispositius de retenció electromagnètica per a portes batents. Requisits i mètodes d'assaig. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1.

7.3.5. Dispositius de coordinació de portes

Marcatge CE obligatori des de l'1 d'octubre de 2004, norma d'aplicació: UNE-EN 1158:2003 i des de l'1 de juny de 2006, norma d'aplicació: UNE-EN 1158:2003/AC:2006. Ferratges per a l'edificació. Dispositius de coordinació de portes. Requisits i mètodes d'assaig. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1.

7.3.6. Frontisses d'un sol eix

Marcatge CE obligatori des de l'1 de desembre de 2003, norma d'aplicació: UNE-EN 1935:2002 i des de l'1 de gener de 2007, norma d'aplicació: UNE-EN 1935:2002/AC:2004. Ferratges per a l'edificació. Frontisses d'un sol eix. Requisits i mètodes d'assaig. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1.

7.3.7. Panys, pestells i tancadors mecànics

Marcatge CE obligatori des de l'1 de juny de 2006. Norma d'aplicació: UNE-EN 12209:2017. Ferratges per a edificació. Panys i tancadors mecànics. Requisits i mètodes d'assaig. (la norma citada en el DOUE i amb la qual es realitza el marcatge CE és l'anul·lada EN 12209:2003). Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1.

Marcatge CE obligatori des de l'1 de setembre de 2012. Norma d'aplicació: UNE-EN 14846:2010. Ferratges per a edificació. Panys i pestells. Panys i tancadors electromecànics. Requisits i mètodes d'assaig. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1.

7.4. Vidre

7.4.1. Vidre de silicat sodocàlcic*

Marcatge CE obligatori des de l'1 de setembre de 2006. Norma d'aplicació: UNE-EN 572-9:2006. Vidre per a la construcció. Productes bàsics de vidre. Vidre de silicat sodocàlcic. Part 9: Avaluació de la conformitat/Norma de producte. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3/4.

7.4.2. Vidre de capa*

Marcatge CE obligatori des de l'1 de setembre de 2006. Norma d'aplicació: UNE-EN 1096-4:2019. Vidre per a l'edificació. Vidre de capa. Part 4: Avaluació de la conformitat/Norma de producte. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3/4.

7.4.3. Unitats de vidre aïllant*

Marcatge CE obligatori des de l'1 de febrer de 2012. Norma d'aplicació: UNE-EN 1279-5:2019. Vidre per a l'edificació. Unitats de vidre aïllant. Part 5: Avaluació de la conformitat. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3/4.

7.4.4. Vidre borosilicatat*

Marcatge CE obligatori des de l'1 de setembre de 2006. Norma d'aplicació: UNE-EN 1748-1-2:2005. Vidre per a l'edificació. Productes bàsics especials. Part 1-2: Vidre borosilicatat. Avaluació de la conformitat/Norma de producte. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3/4.

7.4.5. Vidre de silicat sodocàlcic termoendurible*

Marcatge CE obligatori des de l'1 de setembre de 2006. Norma d'aplicació: UNE-EN 1863-2:2005. Vidre per a l'edificació. Vidre de silicat sodocàlcic termoendurible. Part 2: Avaluació de la conformitat/Norma de producte. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3/4.

7.4.6. Vidre de silicat sodocàlcic de seguretat temperat tèrmicament*

Marcatge CE obligatori des de l'1 de setembre de 2006. Normes d'aplicació: UNE-EN 12150-2:2005+ERRATUM:2011. Vidre per a l'edificació. Vidre de silicat sodocàlcic de seguretat temperat tèrmicament. Part 2: Avaluació de la conformitat/Norma de producte. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3/4.

7.4.7. Vidre de silicat sodocàlcic endurit químicament*

Marcatge CE obligatori des de l'1 de setembre de 2006. Norma d'aplicació: UNE-EN 12337-2:2006. Vidre per a l'edificació. Vidre de silicat sodocàlcic endurit químicament. Part 2: Avaluació de la conformitat/Norma de producte. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3/4.

7.4.8. Vidre de silicat sodocàlcic de seguretat temperat tèrmicament de perfil en O*

Marcatge CE obligatori a partir del 8 d'agost de 2015. Norma d'aplicació: UNE-EN 15683-2:2014. Vidre en l'edificació. Vidre de silicat sodocàlcic de seguretat temperat tèrmicament de perfil en O. Part 2: Avaluació de la conformitat/norma de producte. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3/4.

7.4.9. Vidre borosilicatat de seguretat temperat tèrmicament*

Marcatge CE obligatori des de l'1 de setembre de 2006. Norma d'aplicació: UNE-EN 13024-2:2005. Vidre per a l'edificació. Vidre borosilicatat de seguretat temperat tèrmicament. Part 2: Avaluació de la conformitat/Norma de producte. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3/4.

7.4.10. Productes de vidre de silicat bàsic alcalinoterri*

Marcatge CE obligatori des de l'1 de setembre de 2006. Norma d'aplicació: UNE-EN 14178-2:2005. Vidre per a l'edificació. Productes de vidre de silicat bàsic alcalinoterri. Part 2: Avaluació de la conformitat/Norma de producte. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3/4.

7.4.11. Vidre de seguretat de silicat alcalinoterri temperat tèrmicament i tractat *heat soak**

Marcatge CE obligatori a partir del 8 d'agost de 2015. Norma d'aplicació: UNE-EN 15682-2:2014. Vidre en l'edificació. Vidre de seguretat de silicat alcalinoterri temperat tèrmicament i tractat *heat soak*. Part 2: Avaluació de la conformitat/norma de producte. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3/4.

7.4.12. Vidre de seguretat de silicat sodocàlcic temperat en calent*

Marcatge CE obligatori des de l'1 de març de 2007. Norma d'aplicació: UNE-EN 14179-2:2006. Vidre per a l'edificació. Vidre de seguretat de silicat sodocàlcic temperat en calent. Part 2: Avaluació de la conformitat/Norma de producte. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3/4.

7.4.13. Vidre de seguretat de silicat alcalinoterri endurit en calent*

Marcatge CE obligatori des de l'1 de juny de 2007. Norma d'aplicació: UNE-EN 14321-2:2006. Vidre per a l'edificació. Vidre de seguretat de silicat alcalinoterri endurit en calent. Part 2: Avaluació de la conformitat. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3/4.

7.4.14. Vidre laminat i vidre laminat de seguretat*

Marcatge CE obligatori des de l'1 de març de 2007. Norma d'aplicació: UNE-EN 14449:2006. Vidre per a l'edificació. Vidre laminat i vidre laminat de seguretat. Avaluació de la conformitat. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3/4.

7.4.15. Vidre per a l'edificació. Vitroceràmiques

Marcatge CE obligatori des de l'1 de setembre de 2006. Norma d'aplicació: UNE-EN 1748-2-2:2005. Vidre per a l'edificació. Productes bàsics especials. Part 2-2: Vitroceràmiques. Avaluació de la conformitat/Norma de producte. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3/4.

7.4.16. Espills de vidre recobert de plata per a ús intern

Marcatge CE obligatori des de l'1 de gener de 2010. Norma d'aplicació: UNE-EN 1036-2:2009. Vidre per a l'edificació. Espills de vidre recobert de plata per a ús intern. Part 2: Avaluació de la conformitat; norma de producte. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3/4.

7.4.17. Blocs de vidre i pavesos de vidre

Marcatge CE obligatori des de l'1 de gener de 2010. Norma d'aplicació: UNE-EN 1051-2:2008. Vidre per a l'edificació. Blocs de vidre i pavesos de vidre. Part 2: Avaluació de la conformitat. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3/4.

7.4.18. Sistemes d'envidrament estructural de segellat

Norma d'aplicació: Guia DITE núm. 002-1. Sistemes d'envidrament estructural de segellat. Part 1: Amb suport i sense suport. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/2+.

Norma d'aplicació: Guia DITE núm. 002-2. Sistemes d'envidrament estructural de segellat. Part 2: Alumini lacat. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/2+.

Norma d'aplicació: Guia DITE núm. 002-3. Sistemes d'envidrament estructural de segellat. Part 3: Trencament de pont tèrmic. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/2+.

8. REVESTIMENTS

8.1. Pedra natural

8.1.1. Taulells de pedra natural per a ús com a paviment exterior*

Marcatge CE obligatori des de l'1 de setembre de 2013. Norma d'aplicació: UNE-EN 1341:2013. Taulells de pedra natural per a ús com a paviment exterior. Requisits i mètodes d'assaig. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 4.

8.1.2. Llambordes de pedra natural per a ús com a paviment exterior

Marcatge CE obligatori des de l'1 de setembre de 2013. Norma d'aplicació: UNE-EN 1342:2013. Llambordes de pedra natural per a ús com a paviment exterior. Requisits i mètodes d'assaig. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 4.

8.1.3. Rastells de vorera de pedra natural per a ús com a paviment exterior

Marcatge CE obligatori des de l'1 de setembre de 2013. Norma d'aplicació: UNE-EN 1343:2013. Rastells de pedra natural per a ús com a paviment exterior. Requisits i mètodes d'assaig. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 4.

8.1.4. Pedra natural. Plaques per a revestiments murals*

Marcatge CE obligatori des del 8 d'abril de 2017. Norma d'aplicació UNE-EN 1469:2015. Pedra natural. Plaques per a revestiments murals. Requisits. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3/4.

8.1.5. Productes de pedra natural. Plaquetes*

Marcatge CE obligatori des de l'1 de setembre de 2006. Norma d'aplicació: UNE-EN 12057:2015. Productes de pedra natural. Plaquetes. Requisits. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 3/4.

8.1.6. Productes de pedra natural. Taulells per a paviments i escales*

Marcatge CE obligatori des de l'1 de setembre de 2006. Norma d'aplicació: UNE-EN 12058:2015. Productes de pedra natural. Taulells per a paviments i escales. Requisits. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 3/4.

8.1.7. Productes de pissarra i pedra natural per a teulades i revestiments discontinus

Marcatge CE obligatori a partir del 13 de febrer de 2016. Norma d'aplicació: UNE-EN 12326-1:2015. Productes de pissarra i pedra natural per a teulades i revestiments discontinus. Part 1: Especificació de producte. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3/4.

8.2. Pedra aglomerada

2

3

4

5

6

7

7.1

7.2

8.2.1 Pedra aglomerada. Paviment

Marcatge CE obligatori des de l'1 de gener de 2010. Norma d'aplicació: UNE-EN 15285:2009. Pedra aglomerada. Taulells modulars per a paviment (ús intern i extern). Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3/4.

8.2.2 Pedra aglomerada. Paret

Marcatge CE obligatori a partir del 8 d'agost de 2015. Norma d'aplicació: UNE-EN 15286:2013. Pedra aglomerada. Lloses i taulells per a acabats de paret (interiors i exteriors). Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3/4.

8.3. Formigó

8.3.1. Teules i peces de formigó per a teulades i revestiment de murs*

Marcatge CE obligatori des de l'1 d'agost de 2012, normes d'aplicació: UNE-EN 490:2012+A1:2018 i UNE 127100:1999 (complement nacional de la norma europea). Teules i peces de formigó per a teulades

i revestiment de murs. Especificacions de producte. Sistemes d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 3/4.

8.3.2. Llambordes de formigó

Marcatge CE obligatori des de l'1 de març de 2005, norma d'aplicació: UNE-EN 1338:2004 i des de l'1 de gener de 2007, normes d'aplicació: UNE-EN 1338:2004/AC:2006 i UNE 127 338:2007 Llambordes de formigó. (Complement nacional de la norma europea.) (Aviat serà substituïda per UNE 127338:2022). Especificacions i mètodes d'assaig. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 4.

8.3.3. Taulells de formigó*

Marcatge CE obligatori des de l'1 de març de 2005, norma d'aplicació: UNE-EN 1339:2004 i des de l'1 de gener de 2007, normes d'aplicació: UNE-EN 1339:2004/AC:2006 i UNE 127 339:2012. Taulells de formigó. (Aviat serà substituïda per UNE 127339:2022.) Especificacions i mètodes d'assaig. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 4.

8.3.4. Rastells prefabricats de formigó

Marcatge CE obligatori des de l'1 de febrer de 2005, norma d'aplicació: UNE-EN 1340:2004 i des de l'1 de gener de 2007, normes d'aplicació: UNE-EN 1340:2004/ERRATUM:2007 i UNE 127 340:2006 (complement nacional de la norma europea). Rastells prefabricats de formigó. Especificacions i mètodes d'assaig. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 4.

8.3.5. Taulells de terratzo per a ús interior*

Marcatge CE obligatori des de l'1 d'octubre de 2006. Normes d'aplicació: UNE-EN 13748-1:2005, UNE-EN 13748-1:2005/ERRATUM:2005 i UNE127748-1:2012. Taulells de terratzo. Part 1: Taulells de terratzo per a ús interior. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 4.

8.3.6. Taulells de terratzo per a ús exterior*

Obligatori des de l'1 d'abril de 2006. Normes d'aplicació: UNE-EN 13748-2:2005 i UNE 127748-2:2012 (complement nacional de la norma europea). Taulells de terratzo. Part 2: Taulells de terratzo per a ús exterior. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 4.

8.3.7. Prelloses per a sistemes de forjat

Marcatge CE obligatori des de l'1 de gener de 2011. Norma d'aplicació: UNE-EN 13747:2006+A2:2011. Productes prefabricats de formigó. Prelloses per a sistemes de forjat. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+.

8.3.8. Morter per a capa fina i acabats de paviments

Marcatge CE obligatori des de l'1 d'agost de 2004. Norma d'aplicació: UNE-EN 13813:2014. Morter per a capa fina i acabats de paviments. Propietats i requisits. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3/4.

8.3.9. Ancoratges metàl·lics utilitzats en paviments de formigó

Marcatge CE obligatori des de l'1 de setembre de 2006. Norma d'aplicació: UNE-EN 13877-3:2005. Paviments de formigó. Part 3: Especificacions per a ancoratges metàl·lics utilitzats en paviments de formigó. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 4.

8.4. Argila cuita

8.4.1. Teules d'argila cuita per a col·locació discontínua*

Marcatge CE obligatori des de l'1 de febrer de 2007. Normes d'aplicació: UNE-EN 1304:2020. Teules i peces auxiliars d'argila cuit. Definicions i especificacions de producte; i UNE 136020:2004. Teules ceràmiques. Codi de pràctica per al disseny i el muntatge de cobertes amb teules ceràmiques. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 3/4.

8.4.2. Llambordes d'argila cuita

Marcatge CE obligatori a partir del 8 d'agost de 2015. Norma d'aplicació: UNE-EN 1344:2015. Llambordes d'argila cuita. Especificacions i mètodes d'assaig. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3/4.

8.4.3. Adhesius per a taulells ceràmics*

Marcatge CE obligatori des de l'1 de juliol de 2013. Norma d'aplicació: UNE-EN 12004-1:2017. Adhesius per a taulells ceràmics. Requisits, avaluació de la conformitat, classificació i designació. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1, 3 o 4.

8.4.4. Taulells ceràmics*

Marcatge CE obligatori des de l'1 de juliol de 2014. Norma d'aplicació: UNE-EN 14411:2013. Taulells ceràmics. Definicions, classificació, característiques i marcat. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3/4.

8.5. Fusta

8.5.1. Paviments de fusta i parquet*

Marcatge CE obligatori a partir del 8 d'agost de 2015. Norma d'aplicació: UNE-EN 14342: 2013. Paviments de fusta i parquet. Característiques, avaluació de conformitat i marcat. (L'apartat 4.4 de la norma queda exclòs de l'àmbit d'aplicació de la referència publicada.) Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3/4.

8.5.2. Frisos i entaulats de fusta

Marcatge CE obligatori a partir del 8 d'agost de 2015, norma d'aplicació: UNE-EN 14915:2013+A2:2021. Frisos i entaulats de fusta massissa. Característiques, avaluació de la conformitat i marcat. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3/4.

8.6. Metall

8.6.1. Enllistonats i cantoneres metàl·liques. Lluïda interior

Marcatge CE obligatori des de l'1 de març de 2007. Norma d'aplicació: UNE-EN 13658-1:2006. Malles i filets metàl·lics. Definicions, requisits i mètodes d'assaig. Part 1: Arrebossat interior. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 3/4.

8.6.2. Enllistonat i cantoneres metàl·liques. Arrebossat exterior

Marcatge CE obligatori des de l'1 de març de 2007. Norma d'aplicació: UNE-EN 13658-2:2006. Malles i filets metàl·lics. Definicions, requisits i mètodes d'assaig. Part 2: Lluïda exterior. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 3/4.

8.6.3. Xapes metàl·liques autoportants per a recobriment i revestiment de cobertes i façanes

Marcatge CE obligatori des de l'1 de novembre de 2007. Norma d'aplicació: UNE-EN 14782:2006+ERRATUM:2010. Xapes metàl·liques autoportants per a recobriment i revestiment de cobertes i façanes. Especificacions i requisits de producte. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 3/4.

8.6.4. Xapes i fleixos de metall totalment suportats per a cobertes i revestiments interiors i exteriors.

Marcatge CE obligatori a partir del 8 d'agost de 2015. Norma d'aplicació: UNE-EN 14783:2015. Xapes i fleixos de metall totalment suportats per a cobertes i revestiments interiors i exteriors. Especificació de producte i requisits. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3/4.

8.6.5. Plafons sàndwitx aïllants autoportants de doble cara metàl·lica

Marcatge CE obligatori a partir del 8 d'agost de 2015, norma d'aplicació: UNE-EN 14509:2014. Plafons sàndwitx aïllants autoportants de doble cara metàl·lica. Productes fets en fàbrica. Especificacions. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3/4.

8.7. Laminatges compactes i plafóns de compost HPL per a acabats de parets i sostres

Marcatge CE obligatori des d'1 de novembre de 2006. Norma d'aplicació: UNE-EN 438-7:2005. Laminatges decoratius d'alta pressió (HPL). Làmines basades en resines termoestables (normalment denominades laminatges). Part 7: Laminatges compactes i plafóns de compost HPL per a acabats de parets i sostres externs i interns. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3/4.

8.8. Recobriments de sòl resilients, tèxtils i laminats

Marcatge CE obligatori des de l'1 de gener de 2007. Norma d'aplicació: UNE-EN 14041:2018. Revestiments de sòl resilients, tèxtils i laminats. Característiques essencials. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3/4.

8.9. Sostres suspesos

Marcatge CE obligatori des del 8 d'abril de 2017. Norma d'aplicació: UNE-EN 13964:2016. Sostres suspesos. Requisits i mètodes d'assaig. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3/4.

8.10. Plaques d'escaiola per a sostres suspesos

Marcatge CE obligatori des de l'1 d'abril de 2008, normes d'aplicació: UNE-EN 14246:2007 i des de l'1 de gener de 2008, norma d'aplicació: UNE-EN 14246:2007/AC:2007. Plaques d'escaiola per a sostres suspesos. Definicions, especificacions i mètodes d'assaig. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 3/4.

8.11. Superfícies per a àrees esportives

Marcatge CE obligatori des de l'1 de febrer de 2008. Norma d'aplicació: UNE-EN 14904:2007. Superfícies per a àrees esportives. Especificacions per a sòls multiesportius d'interior. La nota 1 de l'annex ZA.1 de la norma queda exclosa de l'àmbit d'aplicació de la referència publicada. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3.

8.12. Betums i aglutinants bituminosos

8.12.1. Especificacions de betums per a pavimentació

Marcatge CE obligatori des de l'1 de gener de 2011. Norma d'aplicació: UNE-EN 12591:2009. Betums i aglutinants bituminosos. Especificacions de betums per a pavimentació. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+.

8.12.2. Especificacions de les emulsions bituminoses catiòniques

Marcatge CE obligatori a partir del 8 d'agost de 2015. Normes d'aplicació: UNE-EN 13808:2013 i UNE-EN 13808:2013/1M:2014. Betums i aglutinants bituminosos. Especificacions de les emulsions bituminoses catiòniques. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+.

8.12.3. Especificacions de betums durs per a pavimentació

Marcatge CE obligatori des de l'1 de gener de 2011. Normes d'aplicació: UNE-EN 13924-1:2016. Betums i aglutinants bituminosos. Marc per a l'especificació dels betums especials per a pavimentació. Part 1: Betums durs per a pavimentació. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+.

8.12.4. Marc per a l'especificació dels aglutinants bituminosos fluïdificats i fluxats

Marcatge CE obligatori a partir del 8 d'agost de 2015. Norma d'aplicació: UNE-EN 15322:2014. Betums i aglutinants bituminosos. Marc per a l'especificació dels aglutinants bituminosos fluïdificats i fluxats. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+.

8.13. Revestiments decoratius per a parets

Marcatge CE obligatori des de l'1 de juliol de 2012. Norma d'aplicació: UNE-EN 15102:2019. Revestiments decoratius per a parets. Revestiments en forma de rotllos. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3/4.

8.14. Referits exteriors i lluïdes interiors basats en aglutinants orgànics

Marcatge CE obligatori des de l'1 d'abril de 2011. Norma d'aplicació: UNE-EN 15824:2017. Especificacions per a referits exteriors i lluïdes interiors basats en aglutinants orgànics. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3/4.

8.15. Equips de revestiments impermeables per a sòls i/o parets de peces humides

Norma d'aplicació: Guia DITE núm. 022-1. Equips de revestiments impermeables per a sòls i/o parets de peces humides. Part 1: Revestiments aplicats en forma líquida amb superfícies de protecció per a ús transitable o sense. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/2+/3/4.

Norma d'aplicació: Guia DITE núm. 022-2. Equips de revestiments impermeables per a sòls i/o parets de peces humides. Part 2: equips basats en làmines flexibles. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/2+/3/4.

Norma d'aplicació: Guia DITE núm. 022-3. Equips de revestiments impermeables per a sòls i/o parets de peces humides. Part 3: equips basats en plafons estancs. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/2+/3/4.

9. PRODUCTES PER A SEGELLAMENT DE JUNTES

9.1. Productes de segellament aplicats en calent

Marcatge CE obligatori des de l'1 de gener de 2007. Norma d'aplicació: UNE-EN 14188-1:2005. Productes per a segellament de juntes. Part 1: Especificacions per a productes de segellament aplicats en calent. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 4.

9.2. Productes de segellament aplicats en fred

Marcatge CE obligatori des de l'1 de gener de 2007. Norma d'aplicació: UNE-EN 14188-2:2005. Productes per a segellar de juntes. Part 2: Especificacions per a productes de segellament aplicats en fred. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 4.

9.3. Juntes preformades

Marcatge CE obligatori des de l'1 de novembre de 2007. Norma d'aplicació: UNE-EN 14188-3:2007. Productes per a segellament de juntes. Part 3: Especificacions per a juntes preformades. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 4.

9.4. Producte de segellar per a elements de façana

Marcatge CE obligatori des de l'1 de juliol de 2014. Norma d'aplicació: UNE-EN 15651-1:2017. Productes de segellar per a ús no estructural en juntes d'edificis i zones per als vianants. Part 1: Productes de segellar per a elements de façana. (La norma citada en el DOUE i amb la qual es realitza el marcatge CE és l'anul·lada UNE-EN 15651-1:2012). Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3/4.

9.5. Productes de segellar per a envidrament

Marcatge CE obligatori des de l'1 de juliol de 2014. Norma d'aplicació: UNE-EN 15651-2:2017. Productes de segellar per a ús no estructural en juntes en edificis i zones per als vianants. Part 2: Productes de segellar per a envidrament. (La norma citada en el DOUE i amb la qual es realitza el

marcatge CE és l'anul·lada UNE-EN 15651-2:2012). Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3/4.

9.6. Productes de segellar per a juntes sanitàries

Marcatge CE obligatori des de l'1 de juliol de 2014. Norma d'aplicació: UNE-EN 15651-3:2017. Productes de segellar per a ús no estructural en juntes d'edificis i zones per als vianants. Part 3: Productes de segellar per a juntes sanitàries. (La norma citada en el DOUE i amb la qual es realitza el marcatge CE és l'anul·lada UNE-EN 15651-3:2012). Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3/4.

9.7. Productes de segellar per a zones per als vianants

Marcatge CE obligatori des de l'1 de juliol de 2014. Norma d'aplicació: UNE-EN 15651-4:2017. Productes de segellar per a ús no estructural en juntes en edificis i zones per als vianants. Part 4: Productes de segellar per a zones per als vianants. (La norma citada en el DOUE i amb la qual es realitza el marcatge CE és l'anul·lada UNE-EN 15651-4:2012.) Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3/4.

10. INSTAL·LACIÓ DE CALEFACCIÓ

10.1. Aparells inseribles, inclosos les llars obertes, que utilitzen combustibles sòlids

Marcatge CE obligatori des de l'1 de juliol de 2007. Norma d'aplicació: UNE-EN 16510-1:2019. Equips de calefacció residencial alimentats amb combustibles sòlids. Part 1: Requisits generals i mètodes d'assaig. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 3.

10.2. Estufes que utilitzen combustibles sòlids

Marcatge CE obligatori des de l'1 de juliol de 2007. Norma d'aplicació: UNE-EN 16510-1:2019. Equips de calefacció residencial alimentats amb combustibles sòlids. Part 1: Requisits generals i mètodes d'assaig. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 3.

10.3. Estufes per a combustibles líquids, amb cremadors de vaporatge i conductes d'evacuació de fums

Marcatge CE obligatori des de l'1 de gener de 2009. Norma d'aplicació: UNE-EN 1:1999/A1:2008. Estufes per a combustibles líquids, amb cremadors de vaporatge i conductes d'evacuació de fums. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 3.

10.4. Estufes de sauna amb combustió múltiple alimentades per troncs de fusta natural

Marcatge CE obligatori des de l'1 de juliol de 2012. Norma d'aplicació: UNE-EN 15821:2011. Estufes de sauna amb combustió múltiple alimentades per troncs de fusta natural. Requisits i mètodes d'assaig. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 3.

10.5. Calderes domèstiques independents que utilitzen combustible sòlids

Marcatge CE obligatori des de l'1 de juliol de 2007. Norma d'aplicació: UNE-EN 16510-1:2019. Equips de calefacció residencial alimentats amb combustibles sòlids. Part 1: Requisits generals i mètodes d'assaig. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 3.

10.6. Plafóns radiants muntats en el sostre alimentats amb aigua a una temperatura inferior a 120 °C

Marcatge CE obligatori des del 10 de març de 2018. Norma d'aplicació: UNE-EN 14037-1:2017. Superfícies suspeses alimentades amb aigua per a calefacció i refrigeració a una temperatura inferior a 120 °C. Part 1: Plafons radiants prefabricats per a calefacció muntats en el sostre. Requisits i especificacions tècniques. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3/4.

10.7. Radiadors i convectors

Marcatge CE obligatori des de l'1 de desembre 2005. Norma d'aplicació: UNE-EN 442-1:2015. Radiadors i convectors. Part 1: Especificacions i requisits tècnics. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 3.

10.8. Tubs radiants suspesos amb monocremador

Marcatge CE obligatori des de l'1 de desembre de 2010. Normes d'aplicació: UNE-EN 17175:2021. Bandes radiants i sistemes de tubs radiants continus amb multicremador suspesos que utilitzen combustibles gasosos per a ús no domèstic. Seguretat i eficiència energètica; i UNE-EN 416:2021. Tubs i sistemes de tubs radiants suspesos que utilitzen combustibles gasosos per a ús no domèstic. Seguretat i eficiència energètica. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+/4.

10.9. Tubs radiants suspesos amb multicremador

Marcatge CE obligatori des de l'1 de novembre de 2010, Norma d'aplicació: UNE-EN 416:2021. Tubs i sistemes de tubs radiants suspesos que utilitzen combustibles gasosos per a ús no domèstic. Seguretat i eficiència energètica. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+/4.

Marcatge CE obligatori des de l'1 de novembre de 2010. Norma d'aplicació: UNE-EN 416:2021. Tubs i sistemes de tubs radiants suspesos que utilitzen combustibles gasosos per a ús no domèstic. Seguretat i eficiència energètica. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+/4.

Marcatge CE obligatori des de l'1 de novembre de 2010. Norma d'aplicació: UNE-EN 777-3:2009. Tubs radiants suspesos amb multicremador que utilitzen combustibles gasosos per a ús no domèstic. Part 3: Sistema F, seguretat. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+/4.

Marcatge CE obligatori des de l'1 de novembre de 2010. Norma d'aplicació: UNE-EN 416:2021. Tubs i sistemes de tubs radiants suspesos que utilitzen combustibles gasosos per a ús no domèstic. Seguretat i eficiència energètica. Sistema H, seguretat. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+/4.

10.10. Generadors d'aire calent per convecció forçats per a la calefacció de locals d'ús domèstic, sense ventilador

Marcatge CE obligatori des de l'1 d'agost de 2011. Norma d'aplicació: UNE-EN 17082:2021. Generadors d'aire calent per convecció forçada, que funcionen amb combustibles gasosos, per a la calefacció de locals d'usos domèstics i no domèstics de consum calorífic inferior o igual a 300 kW. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+/4.

10.11. Generadors d'aire calent per convecció forçada per a la calefacció de locals d'ús domèstic, que incorporen cremadors amb ventilador

Marcatge CE obligatori des de l'1 d'octubre de 2011. Norma d'aplicació: UNE-EN 17082:2021. Generadors d'aire calent per convecció forçada, que funcionen amb combustibles gasosos, per a la calefacció de locals d'usos domèstic i no domèstic de consum calorífic inferior o igual a 300 kW. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+/4.

10.12. Generadors d'aire calent per convecció forçada per a la calefacció de locals d'ús no domèstic, sense ventilador

Marcatge CE obligatori des de l'1 d'agost de 2011. Norma d'aplicació: UNE-EN 17082:2021. Generadors d'aire calent per convecció forçada, que funcionen amb combustibles gasosos, per a la calefacció de locals d'usos domèstics i no domèstics de consum calorífic inferior o igual a 300 kW. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+/4.

10.13. Generadors d'aire calent per convecció forçada per a la calefacció de locals d'ús no domèstic, que incorporen un ventilador

Marcatge CE obligatori des de l'1 d'agost de 2011. Norma d'aplicació: UNE-EN 17082:2021. Generadors d'aire calent per convecció forçada, que funcionen amb combustibles gasosos, per a la calefacció de locals d'usos domèstics i no domèstics de consum calorífic inferior o igual a 300 kW. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+/4.

10.14. Aparells de calefacció domèstica alimentats amb pèl·lets de fusta

Marcatge CE obligatori des de l'1 de gener de 2011. Norma d'aplicació: UNE-EN 14785:2007. Aparells de calefacció domèstica alimentats amb pèl·lets de fusta. Requisits i mètodes d'assaig. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 3.

10.15. Aparells amb alliberament lent de calor alimentats amb combustibles sòlids

Marcatge CE obligatori des de l'1 de gener de 2010. Norma d'aplicació: UNE-EN 15250:2008. Aparells amb alliberament lent de calor alimentats amb combustibles sòlids. Requisits i mètodes d'assaig. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 3.

11. INSTAL·LACIÓ DE DEPÒSITS DE COMBUSTIBLES LÍQUIDS

11.1. Tancs termoplàstics fixos per a emmagatzematge en superfície de gasoils domèstics de calefacció, querosè i combustibles dièsel

Marcatge CE obligatori des de l'1 d'octubre de 2011. Norma d'aplicació: UNE-EN 13341:2005+A1:2011. Tancs termoplàstics fixos per a emmagatzematge en superfície de gasoils domèstics de calefacció, querosè i combustibles dièsel. Tancs de polietilè modelats per emmotlament rotacional i de poliamida 6 fabricats per polimerització iònica. Requisits i mètodes d'assaig. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 3.

12. INSTAL·LACIÓ DE GAS

12.1. Juntes elastomèriques. Materials de juntes emprades en tubs i accessoris per a transport de gasos i fluids hidrocarbonats

Marcatge CE obligatori des de l'1 de desembre de 2003. Norma d'aplicació: UNE-EN 682:2017. Juntes elastomèriques. Requisits dels materials de juntes emprades en tubs i accessoris per a transport de gasos i fluids hidrocarbonats. Norma d'aplicació: UNE-EN 682:2002/A1:2006 des de l'1 de juliol de 2012. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 4.

12.2. Sistemes de detecció de fugues

Marcatge CE obligatori des de l'1 de març de 2005. Norma d'aplicació: UNE-EN 13160-1:2003. Sistemes de detecció de fugues. Part 1: Principis generals. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 3/4.

12.3. Tubs, ràcords i accessoris de fosa dúctil i les seves unions per a conduccions de gas

Marcatge CE obligatori des de l'1 de gener de 2011. Norma d'aplicació: UNE-EN 969:2009. Tubs, ràcords i accessoris de fosa dúctil i les seves unions per a conduccions de gas. Requisits i mètodes d'assaig. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 3.

12.4. Canonada flexible metàl·lica corrugada de seguretat per a la connexió d'aparells domèstics que utilitzen combustibles gasosos

Marcatge CE obligatori des de l'1 de gener de 2009. Norma d'aplicació: UNE-EN 14800:2009. Canonada flexible metàl·lica corrugada de seguretat per a la connexió d'aparells domèstics que utilitzen combustibles gasosos. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3.

12.5. Vàlvula de seguretat per a tubs flexibles metàl·lics destinats a la unió d'aparells d'ús domèstic que utilitzen combustibles gasosos

Marcatge CE obligatori des de l'1 de gener de 2010. Norma d'aplicació: UNE-EN 15069:2009. Vàlvula de seguretat per a tubs flexibles metàl·lics destinats a la unió d'aparells d'ús domèstic que utilitzen combustibles gasosos. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3/4.

12.6. Claus d'obturador esfèric i de mascle cònic, accionades manualment, per a instal·lacions de gas en edificis

Marcatge CE obligatori des de l'1 de setembre de 2012. Norma d'aplicació: UNE-EN 331:2016. Claus d'obturador esfèric i de mascle cònic, accionades manualment, per a instal·lacions de gas en edificis. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3.

13. INSTAL·LACIÓ D'ELECTRICITAT

13.1. Columnes i bàculs d'enllumenat de formigó armat i formigó pretesat

Marcatge CE obligatori des de l'1 d'octubre de 2007. Norma d'aplicació: UNE-EN 40-4:2006. Columnes i bàculs d'enllumenat. Part 4: Requisits per a columnes i bàculs d'enllumenat de formigó armat i formigó pretesat. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1.

13.2. Columnes i bàculs d'enllumenat d'acer

Marcatge CE obligatori des de l'1 de febrer de 2005. Norma d'aplicació: UNE-EN 40-5:2003. Columnes i bàculs d'enllumenat. Part 5: Requisits per a les columnes i bàculs d'enllumenat d'acer. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1.

13.3. Columnes i bàculs d'enllumenat d'alumini

Marcatge CE obligatori des de l'1 de febrer de 2005. Norma d'aplicació: UNE-EN 40-6:2003. Columnes i bàculs d'enllumenat. Part 6: Requisits per a les columnes i bàculs d'enllumenat d'alumini. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1.

13.4. Columnes i bàculs d'enllumenat de materials compostos polimèrics reforçats amb fibra

Marcatge CE obligatori des de l'1 d'octubre de 2004. Norma d'aplicació: UNE-EN 40-7:2003. Columnes i bàculs d'enllumenat. Part 7: Requisits per a columnes i bàculs d'enllumenat de materials compostos polimèrics reforçats amb fibra. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1.

13.5. Cables d'energia, control i comunicació per a aplicacions generals subjectes a requisits de reacció al foc

Marcatge CE obligatori des de l'1 de juliol de 2017. Norma d'aplicació: UNE-EN 50575:2015 i des de l'1 de juliol de 2017, norma d'aplicació: UNE-EN 50575:2015/A1:2016. Cables d'energia, control i comunicació. Cables per a aplicacions generals en construcció subjectes a requisits de reacció al foc. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1+/3/4.

14. INSTAL·LACIÓ DE SANEJAMENT I DRENATGE

14.1. Tubs

14.1.1. Canonades de gres, accessoris i juntes per a sanejament

Marcatge CE obligatori des de l'1 de novembre de 2014. Norma d'aplicació: UNE-EN 295-1:2013. Sistemes de canonades de gres per a sanejament. Part 1: Requisits per a canonades, accessoris i juntes. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 4.

Marcatge CE obligatori des de l'1 de novembre de 2014. Norma d'aplicació: UNE-EN 295-4:2013. Sistemes de canonades de gres per a sanejament. Part 4: Requisits per a adaptadors, connectors i unions flexibles. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 4.

Marcatge CE obligatori des de l'1 de novembre de 2014. Norma d'aplicació: UNE-EN 295-5:2013. Sistemes de canonades de gres per a sanejament. Part 5: Requisits per a unions i canonades perforades. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 4.

Marcatge CE obligatori des de l'1 de novembre de 2014. Norma d'aplicació: UNE-EN 295-6:2013. Sistemes de canonades de gres per a sanejament. Part 6: Requisits per als components de les boques d'home i càmeres d'inspecció. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 4.

Marcatge CE obligatori des de l'1 de novembre de 2014. Norma d'aplicació: UNE-EN 295-7:2013. Sistemes de canonades de gres per a sanejament. Part 7: Requisits per a canonades de gres i juntes per a clavament. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 4.

14.1.2. Canonades de fibrociment per a drenatge i sanejament. Passos d'home i càmeres d'inspecció

Marcatge CE obligatori des de l'1 d'octubre de 2003. Norma d'aplicació: UNE-EN 588-2:2002. Canonades de fibrociment per a drenatge i sanejament. Part 2: Passos d'home i càmeres d'inspecció. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 4.

14.1.3. Tubs i accessoris d'acer galvanitzat en calent soldats longitudinalment amb maneguet acoblable per a canalització d'aigües residuals

Marcatge CE obligatori des de l'1 de juny de 2006. Normes d'aplicació: UNE-EN 1123-1:2000 i UNE-EN 1123-1:2000/A1:2005. Tubs i accessoris d'acer galvanitzat en calent soldats longitudinalment amb maneguet acoblable per a canalització d'aigües residuals. Part 1: Requisits, assaigs, control de qualitat. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 4.

14.1.4. Tubs i accessoris d'acer inoxidable soldats longitudinalment, amb maneguet acoblable per a canalització d'aigües residuals

Marcatge CE obligatori des de l'1 de juny de 2006. Normes d'aplicació: UNE-EN 1124-1:2000 i UNE-EN 1124-1:2000/A1:2005. Tubs i accessoris d'acer inoxidable soldats longitudinalment, amb maneguet acoblable per a canalització d'aigües residuals. Part 1: Requisits, assaigs, control de qualitat. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 4.

14.1.5. Tubs i accessoris de fosa, les unions i peces especials destinats a l'evacuació d'aigües dels edificis

Marcatge CE obligatori des de l'1 de setembre de 2009, normes d'aplicació: UNE-EN 877:2000 i UNE-EN 877:2000/A1:2007 i des de l'1 de gener de 2009, norma d'aplicació: UNE-EN 877:2000/A1:2007/AC:2008. Tubs i accessoris de fosa, les unions i peces especials destinats a l'evacuació d'aigües dels edificis. Requisits, mètodes d'assaig i assegurament de la qualitat. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 4.

14.1.6. Canonades, accessoris i peces especials de fosa dúctil i les unions

Marcatge CE obligatori des de l'1 d'abril de 2011. Norma d'aplicació: UNE-EN 598:2008+A1:2009. Canonades, accessoris i peces especials de fosa dúctil i les unions per a aplicacions de sanejament. Requisits i mètodes d'assaig. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 4.

14.2. Pous de registre

14.2.1. Pous de registre i càmeres d'inspecció de formigó en massa, formigó armat i formigó amb fibres d'acer

Marcatge CE obligatori des de l'1 de gener de 2009. Normes d'aplicació: UNE-EN 1917:2008 i UNE-EN 127917:2021 (complement nacional de la norma europea). Pous de registre i càmeres d'inspecció de formigó en massa, formigó armat i formigó amb fibres d'acer. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 4.

14.2.2. Barrots per a pous de registre colgats

Marcatge CE obligatori des de l'1 d'agost de 2004. Norma d'aplicació: UNE-EN 13101:2003. Barrots per a pous de registre enterrats. Requisits, marcat, assaigs i avaluació de conformitat. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 4.

14.2.3. Escales fixes per a pous de registre

Marcatge CE obligatori des de l'1 de desembre de 2005. Norma d'aplicació: UNE-EN 14396:2004. Escales fixes per a pous de registre. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 4.

14.3. Plantes elevadores d'aigües residuals

14.3.1. Plantes elevadores d'aigües residuals que contenen matèries fecals

Marcatge CE obligatori des de l'1 de novembre de 2002. Norma d'aplicació: UNE-EN 12050-1:2001. Plantes elevadores d'aigües residuals per a edificis i instal·lacions. Principis de construcció i assaig. Part 1: Plantes elevadores d'aigües residuals que contenen matèries fecals. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 3.

14.3.2. Plantes elevadores d'aigües residuals que no contenen matèries fecals

Marcatge CE obligatori des de l'1 d'octubre de 2002. Norma d'aplicació: UNE-EN 12050-1:2015 Plantes elevadores d'aigües residuals per a edificis i instal·lacions. Part 1: Plantes elevadores d'aigües residuals que contenen matèries fecals. UNE-EN 12050-2:2015 Part 2: Plantes elevadores d'aigües residuals que no contenen matèries fecals. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 3.

14.3.3. Plantes elevadores d'aigües residuals que contenen matèries fecals per a aplicacions limitades

Marcatge CE obligatori des de l'1 d'octubre de 2002. Norma d'aplicació: UNE-EN 12050-3:2015. Plantes elevadores d'aigües residuals per a edificis i instal·lacions. Part 3: Plantes elevadores d'aigües residuals que contenen matèries fecals per a aplicacions limitades. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 3.

14.4. Vàlvules

14.4.1. Vàlvules de retenció per a aigües residuals que no contenen matèries fecals i per a aigües residuals que contenen matèries fecals en plantes elevadores d'aigües residuals

Marcatge CE obligatori des de l'1 d'octubre de 2002. Norma d'aplicació: UNE-EN 12050-4:2015. Plantes elevadores d'aigües residuals per a edificis i instal·lacions. Part 4: Vàlvules de retenció per a aigües residuals que no contenen matèries fecals i per a aigües residuals que contenen matèries fecals. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 3.

14.4.2. Vàlvules equilibradores de pressió per a sistemes de desaigüe

Marcatge CE obligatori des de l'1 d'octubre de 2004. Norma d'aplicació: UNE-EN 12380:2003. Vàlvules equilibradores de pressió per a sistemes de desaigüe. Requisits, mètodes d'assaig i avaluació de la conformitat. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 4.

14.5. Canals de desaigüe per a zones de circulació utilitzades per vianants i vehicles

Marcatge CE obligatori des de l'1 d'agost de 2004, norma d'aplicació: UNE-EN 1433:2003 i des de l'1 de gener de 2006, norma d'aplicació: UNE-EN 1433:2003/A1:2005. Canals de desaigüe per a zones de circulació utilitzades per vianants i vehicles. Classificació, requisits de disseny i d'assaig, marcat i avaluació de la conformitat. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 3.

14.6. Instal·lacions de depuració d'aigües residuals menudes

14.6.1. Fosses sèptiques prefabricades

Marcatge CE obligatori des de l'1 de desembre de 2005. Norma d'aplicació: UNE-EN 12566-1:2017. Instal·lacions de depuració d'aigües residuals menudes per a poblacions de fins a 50 habitants equivalents. Part 1: Fosses sèptiques prefabricades. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 3.

14.6.2. Plantes de depuració d'aigües residuals domèstiques prefabricades i/o muntades en la destinació

Marcatge CE obligatori des del 8 d'agost de 2015. Norma d'aplicació: UNE-EN 12566-3:2017. Instal·lacions de depuració d'aigües residuals menudes per a poblacions de fins a 50 habitants

equivalents. Part 3: Plantes de depuració d'aigües residuals domèstiques prefabricades i/o muntades en la destinació. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 3.

14.6.3. Fosses sèptiques muntades en la destinació a partir de conjunts prefabricats

Marcatge CE obligatori des de l'1 de gener de 2010. Norma d'aplicació: UNE-EN 12566-4:2017. Instal·lacions de depuració d'aigües residuals menudes per a poblacions de fins a 50 habitants equivalents. Part 4: Fosses sèptiques muntades en la destinació a partir de conjunts prefabricats. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 3.

14.6.4. Unitats de depuració prefabricades per a efluents de fosses sèptiques

Marcatge CE obligatori des de l'1 de novembre de 2014. Norma d'aplicació: UNE-EN 12566-6:2017. Instal·lacions de depuració d'aigües residuals menudes per a poblacions de fins a 50 habitants equivalents. Part 6: Unitats de depuració prefabricades per a efluents de fosses sèptiques. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3/4.

14.6.5. Unitats prefabricades de tractament terciari

Marcatge CE obligatori a partir del 8 d'agost de 2015. Norma d'aplicació: UNE-EN 12566-6:2017. Instal·lacions de depuració d'aigües residuals menudes per a poblacions de fins a 50 habitants equivalents. Part 7: Unitats prefabricades de tractament terciari. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3/4.

14.7. Dispositius antiinundació per a edificis

Marcatge CE obligatori des de l'1 de maig de 2004. Norma d'aplicació: UNE-EN 13564-1:2003. Dispositius antiinundació per a edificis. Part 1: Requisits. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 4.

14.8. Juntes d'estanquitat de canonades emprades en canalitzacions d'aigua i en drenatge

14.8.1. Cautxú vulcanitzat

Marcatge CE obligatori des de l'1 de gener de 2009, norma d'aplicació: UNE-EN 681-1:1996, des de l'1 de gener de 2004, normes d'aplicació: UNE-EN 681-1:1996/A1:1999 i UNE-EN 681-1:1996/A2:2002 i des de l'1 de gener de 2009, norma d'aplicació: UNE-EN 681-1:1996/A3:2006. Juntes elastomèriques. Requisits dels materials per a juntes d'estanquitat de canonades emprades en canalitzacions d'aigua i en drenatge. Part 1: Cautxú vulcanitzat. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 4.

14.8.2. Elastòmers termoplàstics

Marcatge CE obligatori des d'1 de gener de 2004, normes d'aplicació: UNE-EN 681-2:2001 i UNE-EN 681-2:2001/A1:2002 i des de l'1 de gener de 2010, norma d'aplicació: UNE-EN 681-2:2001/A2:2006. Juntes elastomèriques. Requisits dels materials per a juntes d'estanquitat de canonades emprades en canalitzacions d'aigua i en drenatge. Part 2: Elastòmers termoplàstics. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 4.

14.8.3. Materials cel·lulars de cautxú vulcanitzat

Marcatge CE obligatori des d'1 de gener de 2004. Normes d'aplicació: UNE-EN 681-3:2001 i UNE-EN 681-3:2001/A1:2002 i des de l'1 de juliol de 2012, norma d'aplicació: UNE-EN 681-3:2001/A2:2006. Juntes elastomèriques. Requisits dels materials per a juntes d'estanquitat de canonades emprades en canalitzacions d'aigua i en drenatge. Part 3: Materials cel·lulars de cautxú vulcanitzat. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 4.

14.8.4. Elements d'estanquitat de poliuretà modelat

Marcatge CE obligatori des de l'1 de gener de 2004. Normes d'aplicació: UNE-EN 681-4:2001 i UNE-EN 681-4:2001/A1:2002 i des de l'1 de juliol de 2012, norma d'aplicació: UNE-EN 681-4:2001/A2:2006. Juntes elastomèriques. Requisits dels materials per a juntes d'estanquitat de canonades emprades en

canalitzacions d'aigua i en drenatge. Part 4: Elements d'estanquitat de poliuretà modelat. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 4.

14.9. Separadors de greixos

Marcatge CE obligatori des de l'1 de setembre de 2006, norma d'aplicació: UNE-EN 1825-1:2005 i des de l'1 de gener de 2007, norma d'aplicació: UNE-EN 1825-1:2005/AC:2006. Separadors de greixos. Part 1: Principis de disseny, característiques funcionals, assaigs, marcat i control de qualitat. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 3/4.

14.10. Adhesius per a sistemes de canalització en materials termoplàstics sense pressió

Marcatge CE obligat des de l'1 de gener de 2009. Norma d'aplicació: UNE-EN 14680:2016. Adhesius per a sistemes de canalització en materials termoplàstics sense pressió. Especificacions. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 4.

15. INSTAL·LACIÓ DE CANONADES I APARELLS SANITARIS

15.1. Vàters i conjunts de vàters amb sifó incorporat

Marcatge CE obligatori des de l'1 de juny de 2013, norma d'aplicació: UNE-EN 997:2019. Vàters i conjunts de vàters amb sifó incorporat. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 4.

15.2. Urinaris murals

Marcatge CE obligatori des de l'1 de gener de 2009. Norma d'aplicació: UNE-EN 13407:2016+A1:2019. Urinaris murals. Requisits funcionals i mètodes d'assaig. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 4.

15.3. Tubs i ràcords d'acer per al transport de líquids aquosos, inclòs l'aigua destinada al consum humà

Marcatge CE obligatori des de l'1 d'abril de 2007. Normes d'aplicació: UNE-EN 10224:2003 i UNE-EN 10224:2003/A1:2006. Tubs i ràcords d'acer per al transport de líquids aquosos, inclòs l'aigua destinada al consum humà. Condicions tècniques de subministrament. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 4.

15.4. Juntes per a la connexió de tubs d'acer i ràcords per al transport de líquids aquosos inclòs aigua per al consum humà

Marcatge CE obligatori des de l'1 de març de 2007. Norma d'aplicació: UNE-EN 10311:2006. Juntes per a la connexió de tubs d'acer i ràcords per al transport de líquids aquosos inclòs aigua per al consum humà. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 4.

15.5. Tubs i ràcords d'acer inoxidable per al transport de líquids aquosos incloent-hi aigua per al consum humà

Marcatge CE obligatori des de l'1 d'abril de 2007. Normes d'aplicació: UNE-EN 10312:2003 i UNE-EN 10312:2003/A1:2006. Tubs i ràcords d'acer inoxidable per al transport de líquids aquosos incloent-hi aigua per al consum humà. Condicions tècniques de subministrament. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 4.

15.6. Banyeres d'hidromassatge

Marcatge CE obligatori des de l'1 de gener de 2010. Norma d'aplicació: UNE-EN 12764:2016+A1:2019. Aparells sanitaris. Especificacions per a banyeres d'hidromassatge. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 4.

15.7. Piques d'escurar de cuina

Marcatge CE obligatori des de l'1 de febrer de 2006. Norma d'aplicació: UNE-EN 13310:2016+A1:2019. Piques d'escurar de cuina. Requisits funcionals i mètodes d'assaig. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 4.

15.8. Bidets

Marcatge CE obligatori des de l'1 de gener de 2009. Norma d'aplicació: UNE-EN 14528:2016+A1:2019. Bidets. Requisits funcionals i mètodes d'assaig. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 4.

15.9. Safes de llavada comunes per a usos domèstics

Marcatge CE obligatori des de l'1 de març de 2008. Norma d'aplicació: UNE-EN 14296:2016+A1:2019. Safes de llavada comunes per a usos domèstics. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 4.

15.10. Mampares de dutxa

Marcatge CE obligatori des de l'1 de gener de 2010. Norma d'aplicació: UNE-EN 14428:2016+A1:2019. Mampares de dutxa. Requisits funcionals i mètodes d'assaig. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 4.

15.11. Coure i aliatges de coure. Tubs redons de coure, sense soldadura, per a aigua i gas en aplicacions sanitàries i de calefacció

Marcatge CE obligatori des de l'1 de desembre de 2010. Normes d'aplicació: UNE-EN 1057:2007+A1:2010. Coure i aliatges de coure. Tubs redons de coure, sense soldadura, per a aigua i gas en aplicacions sanitàries i de calefacció. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3/4.

15.12. Lavabos

Marcatge CE obligatori des de l'1 de gener de 2009. Norma d'aplicació: UNE-EN 14688:2016+A1:2019. Aparells sanitaris. Lavabos. Requisits funcionals i mètodes d'assaig. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 4.

15.13. Cisternes per a vàters i urinaris

Marcatge CE obligatori des de l'1 de setembre de 2012. Norma d'aplicació: UNE-EN 14055:2019. Cisternes per a vàters i urinaris. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 4.

15.14. Banyeres d'ús domèstic

Marcatge CE obligatori des de l'1 de maig de 2012. Norma d'aplicació: UNE-EN 14516:2017+A1:2019. Banyeres d'ús domèstic. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 4.

15.15. Plats de dutxa per a usos domèstics

Marcatge CE obligatori des de l'1 de maig de 2012. Norma d'aplicació: UNE-EN 14527:2016+A1:2019. Plats de dutxa per a usos domèstics. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 4.

15.16. Adhesius per a sistemes de canalització de materials termoplàstics per a fluids líquids a pressió

Marcatge CE obligatori des de l'1 de gener de 2009. Norma d'aplicació: UNE-EN 14814:2016. Adhesius per a sistemes de canalització de materials termoplàstics per a fluids líquids a pressió. Especificacions. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 4.

16. INSTAL·LACIÓ DE VENTILACIÓ

16.1. Sistemes per al control de fums i de calor

16.1.1. Cortines de fum

Marcatge CE obligatori des de l'1 de setembre de 2008. Normes d'aplicació: UNE-EN 12101-1:2007 i UNE-EN 12101-1:2007/A1:2007. Sistemes per al control de fums i de calor. Part 1: Especificacions per a cortines de fum. Requisits i mètodes d'assaig. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1.

16.1.2. Airejadors d'extracció natural d'extracció de fums i calor

Marcatge CE obligatori des de l'1 de setembre de 2006. Norma d'aplicació: UNE-EN 12101-2:2021. Sistemes per al control de fums i de calor. Part 2: Especificacions per a airejadors d'extracció natural d'extracció de fums i calor. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1.

16.1.3. Airejadors extractors mecànics de control de fum i calor

Marcatge CE obligatori des del 8 d'abril de 2017. Norma d'aplicació: UNE-EN 12101-3:2016. Sistemes de control de fums i calor. Part 3: Especificacions per a airejadors mecànics de control de fum i calor (ventiladors). Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1.

16.1.4. Sistemes de pressió diferencial. Equips

Marcatge CE obligatori des de l'1 d'abril de 2007. Norma d'aplicació: UNE-EN 12101-6:2006. Sistemes per a control de fums i de calor. Part 6: Sistemes de pressió diferencial. Equips. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1.

16.1.5. Sistemes per al control de fum i de calor

Marcatge CE obligatori des de l'1 de febrer de 2013. Norma d'aplicació: UNE-EN 12101-7:2013. Sistemes per al control de fum i de calor. Part 7: Seccions de conductes de fums. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1.

Marcatge CE obligatori des de l'1 de febrer de 2015. Norma d'aplicació: UNE-EN 12101-8:2014. Sistemes per al control de fum i de calor. Part 8: Comportes de control de fums. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1.

16.1.6. Subministrament d'energia

Marcatge CE obligatori des de l'1 de maig de 2012. Norma d'aplicació: UNE-EN 12101-10:2007. Sistemes de control de fums i calor. Part 10: Subministrament d'energia. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1.

16.1.7. Alarmes de fum autònomes

Marcatge CE obligatori des de l'1 d'agost de 2008, norma d'aplicació: UNE-EN 14604:2006 i des de l'1 d'agost de 2009, norma d'aplicació: UNE-EN 14604:2006/AC:2009. Alarmes de fum autònomes. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1.

16.2. Fumerals

16.2.1. Fumerals amb conductes de fum d'argila o ceràmics

Marcatge CE obligatori des de l'1 de maig de 2009. Norma d'aplicació: UNE-EN 13063-1:2006+A1:2008. Fumerals. Fumerals amb conductes de fum d'argila o ceràmics. Part 1: Requisits i mètodes d'assaig per a resistència al sutge. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+.

Marcatge CE obligatori des de l'1 de maig de 2009, norma d'aplicació: UNE-EN 13063-2:2006+A1:2008. Fumerals. Fumerals amb conductes de fum d'argila o ceràmics. Part 2: Requisits i mètodes d'assaig en condicions humides. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+.

Marcatge CE obligatori des de l'1 de maig de 2009, norma d'aplicació: UNE-EN 13063-3:2008. Fumerals. Fumerals amb conductes interiors d'argila o ceràmics. Part 3: Requisits i mètodes d'assaig per a fumerals amb sistema de tir d'aire. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+/4.

16.2.2. Parets exteriors d'argila o ceràmiques per a fumerals modulars

Marcatge CE obligatori des de l'1 de maig de 2007. Norma d'aplicació: UNE-EN 13069:2006. Fumerals. Parets exteriors d'argila o ceràmiques per a fumerals modulars. Requisits i mètodes d'assaig. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+.

16.2.3. Materials per a conductes de rajola de fumerals industrials autoportants

Marcatge CE obligatori des de l'1 d'abril de 2007. Norma d'aplicació: UNE-EN 13084-5:2006. Fumerals industrials autoportants. Part 5: Materials per a conductes de rajola. Especificació del producte. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+.

16.2.4. Construccions cilíndriques d'acer d'ús en fumerals de paret simple d'acer i revestiments d'acer de fumerals autoportants

Marcatge CE obligatori des de l'1 de setembre de 2013, norma d'aplicació: UNE-EN 13084-7:2013. Fumerals autoportants. Part 7: Especificacions de producte per a construccions cilíndriques d'acer d'ús en fumerals de paret simple d'acer i revestiments d'acer. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+.

16.2.5. Conductes de fum d'argila o ceràmics

Marcatge CE obligatori des de l'1 de novembre de 2013, norma d'aplicació: UNE-EN 1457-1:2013. Fumerals. Conductes de fum d'argila o ceràmics. Requisits i mètodes d'assaig. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+.

16.2.6. Fumerals metàl·lics modulars

Marcatge CE obligatori des de l'1 de març de 2011. Norma d'aplicació: UNE-EN 1856-1:2010. Fumerals. Requisits per a fumerals metàl·lics. Part 1: Fumerals modulars. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+/4.

16.2.7. Conductes interiors i conductes d'unió metàl·lics

Marcatge CE obligatori des de l'1 de març de 2011. Norma d'aplicació: UNE-EN 1856-2:2010. Fumerals. Requisits per a fumerals metàl·lics. Part 2: Conductes interiors i conductes d'unió metàl·lics. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+.

16.2.8. Conductes interiors de formigó

Marcatge CE obligatori des de l'1 de gener de 2012. Norma d'aplicació: UNE-EN 1857:2013. Fumerals. Components. Conductes interiors de formigó. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+.

16.2.9. Blocs per a conductes de fum de formigó

Marcatge CE obligatori des de l'1 d'abril de 2013. Norma d'aplicació: UNE-EN 1858:2011+A1:2011. Fumerals. Components. Blocs per a conductes de fum de formigó. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+.

16.2.10. Elements de paret exterior de formigó

Marcatge CE obligatori des de l'1 d'abril de 2013. Norma d'aplicació: UNE-EN 12446:2012. Fumerals. Components. Elements de paret exterior de formigó. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+.

16.2.11. Terminals dels conductes de fums argilencs/ceràmics

Marcatge CE obligatori des de l'1 d'agost de 2004. Norma d'aplicació: UNE-EN 13502:2003. Fumerals. Terminals dels conductes de fums argilencs/ceràmics. Requisits i mètodes d'assaig. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 4.

16.2.12. Fumerals modulars amb conductes interiors de plàstic

Marcatge CE obligatori des del 10 de juliol de 2016. Norma d'aplicació: UNE-EN 14471:2013+A1:2016. Fumerals. Fumerals modulars amb conductes interiors de plàstic. Requisits i mètodes d'assaig. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/2+/3/4.

16.2.13. Blocs per a conductes de fum d'argila o ceràmics per a fumerals de paret simple

Marcatge CE obligatori des de l'1 de maig de 2008. Norma d'aplicació: UNE-EN 1806:2008. Fumerals. Blocs per a conductes de fum d'argila o ceràmics per a fumerals de paret simple. Requisits i mètodes d'assaig. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+.

16.2.14. Terminals verticals per a calderes tipus C6

Marcatge CE obligatori des de l'1 de gener de 2009. Norma d'aplicació: UNE-EN 14989-1:2008. Fumerals. Requisits i mètodes d'assaig per a fumerals metàl·lics i conductes de subministrament d'aire independents del material per a calderes estanques. Part 1: Terminals verticals per a calderes tipus C6. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+.

16.2.15. Conductes de fums i de subministrament d'aire per a calderes estanques individuals

Marcatge CE obligatori des de l'1 de gener de 2010. Norma d'aplicació: UNE-EN 14989-2:2011. Fumerals. Requisits i mètodes d'assaig per a fumerals metàl·lics i conductes de subministrament d'aire independents del material per a calderes estanques. Part 2: Conductes de fums i de subministrament d'aire per a calderes estanques. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+.

17. INSTAL·LACIÓ DE PROTECCIÓ CONTRA INCENDIS

17.1. Productes de protecció contra el foc

Norma d'aplicació: Guia DITE núm. 018-1. Productes de protecció contra el foc. Part 1: General. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3/4.

Norma d'aplicació: Guia DITE núm. 018-2. Productes de protecció contra el foc. Part 2: Pintures reactives per a la protecció contra el foc d'elements d'acer. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3/4.

Norma d'aplicació: Guia DITE núm. 018-3. Productes de protecció contra el foc. Part 3: Productes i equips de sistemes de referit per a aplicacions de protecció contra el foc. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3/4.

Norma d'aplicació: Guia DITE núm. 018-4. Productes de protecció contra el foc. Part 4: Productes i equips per a protecció contra el foc a base de plafóns rígids i semirígids, i mantes. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3/4.

17.2. Hidrants

17.2.1. Hidrants davall de terra

Marcatge CE obligatori des de l'1 de maig de 2007. Norma d'aplicació: UNE- EN 14339:2006. Hidrants contra incendi davall de terra. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1.

17.2.2. Hidrants

Marcatge CE obligatori des de l'1 de maig de 2007. Norma d'aplicació: UNE-EN 14384:2006. Hidrants. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1.

17.3. Sistemes de detecció i alarma d'incendis

17.3.1. Dispositius d'alarma d'incendis acústics

Marcatge CE obligatori des del 30 de juny de 2005. Norma d'aplicació: UNE-EN 54-3:2016. Sistemes de detecció i alarma d'incendis. Part 3: Dispositius d'alarma d'incendis. Dispositius acústics. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1.

17.3.2. Dispositius d'alarma de foc. Dispositius d'alarma visual

Marcatge CE obligatori des del 31 de desembre de 2013. Norma d'aplicació: UNE-EN 54-23:2011. Sistemes de detecció i alarma d'incendis. Part 23: Dispositius d'alarma d'incendis. Dispositius d'alarma visual. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1.

17.3.3. Equips de subministrament d'alimentació

Marcatge CE obligatori des de l'1 de juny de 2005, normes d'aplicació: EN 54-4:1997, adoptada com UNE 23007-4:1998 i EN 54-4/AC:1999, adoptada com UNE 23007-4:1998/ERRATUM:1999 i des de l'1 d'agost de 2009, normes d'aplicació: EN 54-4/A1:2003, adoptada com UNE 23007-4:1998/1M:2003 i EN 54-4:1997/A2:2007, adoptada com UNE 23007-4:1998/2M:2007. Sistemes de detecció i alarma d'incendis. Part 4: Equips de subministrament d'alimentació. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1.

17.3.4. Detectors de calor puntuals

Marcatge CE obligatori des del 30 de juny de 2005. Normes d'aplicació: UNE-EN 54-5:2001 i UNE-EN 54-5/A1:2002. Sistemes de detecció i alarma d'incendis. Part 5: Detectors de calor. Detectors puntuals. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1.

17.3.5. Detectors de fum puntuals que funcionen segons el principi de llum difusa, llum transmesa o per ionització

Marcatge CE obligatori des del 30 de juny de 2005, normes d'aplicació: UNE-EN 54-7:2001, UNE-EN 54-7/A1:2002 i des de l'1 d'agost de 2009, norma d'aplicació: UNE-EN 54-7:2001/A2:2007. Sistemes de detecció i alarma d'incendis. Part 7: Detectors de fum. Detectors puntuals que funcionen segons el principi de llum difusa, llum transmesa o per ionització. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1.

17.3.6. Detectors de flama puntuals

Marcatge CE obligatori des de l'1 de setembre de 2008. Normes d'aplicació: UNE-EN 54-10:2002 i UNE-EN 54-10:2002/A1:2007. Sistemes de detecció i alarma d'incendis. Part 10: Detectors de flama. Detectors puntuals. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1.

17.3.7. Polsadors manuals d'alarma

Marcatge CE obligatori des de l'1 de setembre de 2008, normes d'aplicació: UNE-EN 54-11:2001 i UNE-EN 54-11:2001/A1: 2007. Sistemes de detecció i alarma d'incendis. Part 11: Polsadors manuals d'alarma. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1.

17.3.8. Detectors de fum de línia que utilitzen un feix òptic de llum

Marcatge CE obligatori des del 8 d'abril de 2019. Norma d'aplicació: UNE-EN 54-12:2019. Sistemes de detecció i alarma d'incendis. Part 12: Detectors de fum. Detectors de línia que utilitzen un feix òptic de llum. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1.

17.3.9. Aïlladors de curtcircuit

Marcatge CE obligatori des de l'1 de desembre de 2008, norma d'aplicació: UNE-EN 54-17:2007. Sistemes de detecció i alarma d'incendis. Part 17: Aïlladors de curtcircuit. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1.

17.3.10. Dispositius d'entrada/eixida

Marcatge CE obligatori des de l'1 de desembre de 2008. Norma d'aplicació: UNE-EN 54-18:2007. Sistemes de detecció i alarma d'incendis. Part 18: Dispositius d'entrada/eixida. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1.

17.3.11. Detectors d'aspiració de fums

Marcatge CE obligatori des de l'1 de juliol de 2009, norma d'aplicació: UNE-EN 54-20:2007 i des de l'1 d'agost de 2009, norma d'aplicació: UNE-EN 54-20:2007/AC:2009. Sistemes de detecció i alarma d'incendis. Part 20: Detectors d'aspiració de fums. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1.

17.3.12. Equips de transmissió d'alarmes i avisos de fallada

Marcatge CE obligatori des de l'1 de juny de 2009. Norma d'aplicació: UNE-EN 54-21:2007. Sistemes de detecció i alarma d'incendis. Part 21: Equips de transmissió d'alarmes i avisos de fallada. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1.

17.3.13. Equips de control i indicació

Marcatge CE obligatori des de l'1 d'agost de 2009. Normes d'aplicació: EN 54-2:1997, adoptada com UNE 23007-2:1998, UNE-EN 54-2:1997/A1:2006, adoptada com UNE 23007-2:1998/1M:2008 i EN 54-2:1997/AC:1999, adoptada com UNE 23007-2:1998/ERRATUM:2004. Sistemes de detecció i alarma d'incendis. Part 2: Equips de control i indicació. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1.

17.3.14. Control d'alarma per veu i equips indicadors

Marcatge CE obligatori des de l'1 d'abril de 2011. Norma d'aplicació: UNE-EN 54-16:2010. Sistemes de detecció i alarma d'incendis. Part 16: Control d'alarma per veu i equips indicadors. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1.

17.3.15. Components dels sistemes d'alarma per veu. Altaveus

Marcatge CE obligatori des de l'1 d'abril de 2011. Norma d'aplicació: UNE-EN 54-24:2010. Sistemes de detecció i alarma d'incendis. Part 24: Components dels sistemes d'alarma per veu. Altaveus. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1.

17.3.16. Components que utilitzen enllaços radioelèctrics

Marcatge CE obligatori des de l'1 d'abril de 2011. Norma d'aplicació: UNE-EN 54-25:2009 i des de l'1 de juliol de 2012, norma d'aplicació: UNE-EN 54-25:2009/AC:2012 . Sistemes de detecció i alarma d'incendis. Part 25: Components que utilitzen enllaços radioelèctrics. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1.

17.4. Instal·lacions fixes de lluita contra incendis. Sistemes equipats amb mànegues

17.4.1. Boques d'incendi equipades amb mànegues semirígides

Marcatge CE obligatori des de l'1 de juliol de 2013, norma d'aplicació: UNE-EN 671-1:2013. Instal·lacions fixes de lluita contra incendis. Sistemes equipats amb mànegues. Part 1: Boques d'incendi equipades amb mànegues semirígides. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1.

17.4.2. Boques d'incendi equipades amb mànegues planes

Marcatge CE obligatori des de l'1 de juliol de 2013, norma d'aplicació: UNE-EN 671-2:2013. Instal·lacions fixes de lluita contra incendis. Sistemes equipats amb mànegues. Part 2: Boques d'incendi equipades amb mànegues planes. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1.

17.5. Sistemes fixos de lluita contra incendis. Components per a sistemes d'extinció mitjançant agents gasosos

17.5.1. Dispositius automàtics i elèctrics de control i retard

Marcatge CE obligatori des de l'1 de maig de 2006. Norma d'aplicació: UNE-EN 12094-1:2004. Sistemes fixos de lluita contra incendis. Components per a sistemes d'extinció mitjançant agents gasosos. Part 1: Requisits i mètodes d'assaig per als dispositius automàtics i elèctrics de control i retard. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1.

17.5.2. Dispositius automàtics no elèctrics de control i de retard

Marcatge CE obligatori des de l'1 de maig de 2006. Norma d'aplicació: UNE-EN 12094-2:2004. Sistemes fixos de lluita contra incendis. Components per a sistemes d'extinció mitjançant agents gasosos. Part 2: Requisits i mètodes d'assaig per als dispositius automàtics no elèctrics de control i de retard. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1.

17.5.3. Dispositius manuals de disparament i de parada

Marcatge CE obligatori des de l'1 de setembre de 2005. Norma d'aplicació: UNE-EN 12094-3:2003. Sistemes fixos de lluita contra incendis. Components per a sistemes d'extinció mitjançant agents gasosos. Part 3: Requisits i mètodes d'assaig per als dispositius manuals de disparament i de parada. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1.

17.5.4. Conjunts de vàlvules dels contenidors d'alta pressió i els seus actuadors

Marcatge CE obligatori des de l'1 d'agost de 2007. Norma d'aplicació: UNE-EN 12094-4:2005. Sistemes fixos de lluita contra incendis. Components per a sistemes d'extinció mitjançant agents gasosos. Part 4: Requisits i mètodes d'assaig per als conjunts de vàlvules dels contenidors d'alta pressió i els seus actuadors. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1.

17.5.5. Vàlvules direccionals d'alta i baixa pressió i els seus actuadors per a sistemes de CO_2

Marcatge CE obligatori des de l'1 de maig de 2009. Norma d'aplicació: UNE-EN 12094-5:2007. Sistemes fixos de lluita contra incendis. Components per a sistemes d'extinció mitjançant agents gasosos. Part 5: Requisits i mètodes d'assaig per a vàlvules direccionals d'alta i baixa pressió i els seus actuadors per a sistemes de CO_2. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1.

17.5.6. Dispositius no elèctrics d'avortament per a sistemes de CO_2

Marcatge CE obligatori des de l'1 de maig de 2009. Norma d'aplicació: UNE-EN 12094-2:2004. Sistemes fixos de lluita contra incendis. Components per a sistemes d'extinció mitjançant agents gasosos. Part 2: Requisits i mètodes d'assaig per als dispositius automàtics no elèctrics de control i de retard. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1.

17.5.7. Difusors per a sistemes de CO_2

Marcatge CE obligatori des de l'1 d'abril de 2004. Norma d'aplicació: UNE-EN 12094-7:2001 i des de l'1 de novembre de 2006, norma d'aplicació: UNE-EN 12094-7:2001/A1:2005. Sistemes fixos d'extinció d'incendis. Components per a sistemes d'extinció mitjançant agents gasosos. Part 7: Requisits i mètodes d'assaig per a difusors per a sistemes de CO_2. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1.

17.5.8. Connectors

Marcatge CE obligatori des de l'1 de maig de 2009. Norma d'aplicació: UNE-EN 12094-8:2007. Sistemes fixos de lluita contra incendis. Components per a sistemes d'extinció mitjançant agents gasosos. Part 8: Requisits i mètodes d'assaig per a connectors. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1.

17.5.9. Detectors especials d'incendis

Marcatge CE obligatori des de l'1 de setembre de 2005. Norma d'aplicació: UNE-EN 12094-9:2003. Sistemes fixos de lluita contra incendis. Components per a sistemes d'extinció mitjançant agents gasosos. Part 9: Requisits i mètodes d'assaig per a detectors especials d'incendis. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1.

17.5.10. Pressòstats i manòmetres

Marcatge CE obligatori des de l'1 de maig de 2006. Norma d'aplicació: UNE-EN 12094-10:2004. Sistemes fixos de lluita contra incendis. Components per a sistemes d'extinció mitjançant agents gasosos. Part 10: Requisits i mètodes d'assaig per a pressòstats i manòmetres. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1.

17.5.11. Dispositius mecànics de pesatge

Marcatge CE obligatori des de l'1 de setembre de 2005. Norma d'aplicació: UNE-EN 12094-11:2003. Sistemes fixos de lluita contra incendis. Components per a sistemes d'extinció mitjançant agents gasosos. Part 11: Requisits i mètodes d'assaig per a dispositius mecànics de pesatge. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1.

17.5.12. Dispositius pneumàtics d'alarma

Marcatge CE obligatori des de l'1 de setembre de 2005. Norma d'aplicació: UNE-EN 12094-12:2004. Sistemes fixos d'extinció d'incendis. Components per a sistemes d'extinció mitjançant agents gasosos. Part 12: Requisits i mètodes d'assaig per a dispositius pneumàtics d'alarma. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1.

17.5.13. Vàlvules de retenció i vàlvules antiretorn

Marcatge CE obligatori des de l'1 d'abril de 2004. Norma d'aplicació: UNE-EN 12094-13:2001 i des de l'1 de gener de 2010, norma d'aplicació: UNE-EN 12094-13/AC:2002. Sistemes fixos de lluita contra incendis. Components per a sistemes d'extinció mitjançant agents gasosos. Part 13: Requisits i mètodes d'assaig per a vàlvules de retenció i vàlvules antiretorn. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1.

17.6. Sistemes fixos de lluita contra incendis. Components per a sistemes d'arruixadors i aigua polvoritzada

17.6.1. Arruixadors automàtics

Marcatge CE obligatori des de l'1 de setembre de 2005. Norma d'aplicació: UNE-EN 12259-1:2002, des de l'1 de març de 2006, norma d'aplicació: UNE-EN 12259-1:2002/A2:2005 i des de l'1 de novembre de 2007, norma d'aplicació: UNE-EN 12259-1:2002/A3:2007. Protecció contra incendis. Sistemes fixos de lluita contra incendis. Components per a sistemes d'arruixadors i aigua polvoritzada. Part 1: Ruixadors automàtics. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1.

17.6.2. Conjunts de vàlvules d'alarma de canonada mullada i càmeres de retard

Marcatge CE obligatori des de l'1 d'agost de 2007. Normes d'aplicació: UNE-EN 12259-2:2000, UNE-EN 12259-2/A1:2001 i UNE-EN 12259-2:2000/A2:2007, des de l'1 de juny de 2005, norma d'aplicació: UNE-EN 12259-2/AC:2002. Protecció contra incendis. Sistemes fixos de lluita contra incendis. Components per a sistemes d'arruixadors i aigua polvoritzada. Part 2: Conjunts de vàlvules d'alarma de canonada banyada i càmeres de retard. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1.

17.6.3. Conjunts de vàlvules d'alarma per a sistemes de canonada seca

Marcatge CE obligatori des de l'1 d'agost de 2007. Normes d'aplicació: UNE-EN 12259-3:2001, UNE-EN 12259-3:2001/A1:2001 i UNE-EN 12259-3:2001/A2:2007. Protecció contra incendis. Sistemes fixos de lluita contra incendis. Components per a sistemes d'arruixadors i aigua polvoritzada. Part 3: Conjunts de vàlvules d'alarma per a sistemes de canonada seca. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1.

17.6.4. Alarmes hidromecàniques

Marcatge CE obligatori des de l'1 d'abril de 2004. Normes d'aplicació: UNE-EN 12259-4:2000 i UNE-EN 12259-4:2000/A1:2001. Protecció contra incendis. Sistemes fixos de lluita contra incendis.

Components per a sistemes d'arruixadors i aigua polvoritzada. Part 4: Alarmes hidromecàniques. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1.

17.6.5. Detectors de flux d'aigua

Marcatge CE obligatori des de l'1 de setembre de 2005. Norma d'aplicació: UNE-EN 12259-5:2003. Protecció contra incendis. Sistemes fixos de lluita contra incendis. Components per a sistemes d'arruixadors i aigua polvoritzada. Part 5: Detectors de flux d'aigua. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1.

17.7. Productes tallafoc i de segellament contra el foc

Norma d'aplicació: Guia DITE núm. 026-1. Productes tallafoc i de segellament contra el foc. Part 1: General. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3/4.

Norma d'aplicació: Guia DITE núm. 026-2 Productes tallafoc i de segellament contra el foc. Part 2: Segellament de penetracions. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3/4.

Norma d'aplicació: Guia DITE núm. 026-3 Productes tallafoc i de segellament contra el foc. Part 3: Segellament de juntes i obertures lineals. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3/4.

Norma d'aplicació: Guia DITE núm. 026-5 Productes tallafoc i de segellament contra el foc. Part 5: Barreres en cavitats. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3/4.

17.8. Comportes tallafocs

Marcatge CE obligatori des de l'1 de setembre de 2012. Norma d'aplicació: UNE-EN 15650:2010: Ventilació d'edificis. Comportes tallafocs. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1.

18. EQUIPS DE CONSTRUCCIÓ

18.1. Edificis prefabricats

18.1.1. D'estructura de fusta

Norma d'aplicació: Guia DITE núm. 007. Equips de construcció d'edificis prefabricats d'estructura de fusta. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1.

18.1.2. D'estructura de troncs

Norma d'aplicació: Guia DITE núm. 012. Equips de construcció d'edificis prefabricats d'estructura de troncs. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1.

18.1.3. D'estructura de formigó

Norma d'aplicació: Guia DITE núm. 024. Equips de construcció d'edificis prefabricats d'estructura de formigó. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1.

18.1.4. D'estructura metàl·lica

Norma d'aplicació: Guia DITE núm. 025. Equips de construcció d'edificis prefabricats d'estructura metàl·lica. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1.

18.1.5. Magatzems frigorífics

Norma d'aplicació: Guia DITE núm. 021-1. Equips de construcció de magatzems frigorífics. Part 1: equips de càmeres frigorífiques. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1.

Norma d'aplicació: Guia DITE núm. 021-2. Equips de construcció de magatzems frigorífics. Part 2: equips d'edificis frigorífics i de l'envolupant d'edificis frigorífics. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1.

18.1.6. Unitats prefabricades de construcció d'edificis

Norma d'aplicació: Guia DITE núm. 023. Unitats prefabricades de construcció d'edificis. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1.

19. ALTRES (Classificació per material)

19.1. FORMIGONS, MORTERS I COMPONENTS

19.1.1. Ciments comuns*

Marcatge CE obligatori des de l'1 de juliol de 2013, norma d'aplicació: UNE-EN 197-1:2011. Ciment. Part 1: Composició, especificacions i criteris de conformitat dels ciments comuns. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1+.

19.1.2. Ciments de construcció

Marcatge CE obligatori des de l'1 de febrer de 2013. Norma d'aplicació: UNE-EN 413-1:2011. Ciments de construcció. Part 1: Composició, especificacions i criteris de conformitat. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1+.

19.1.3. Ciment d'aluminiat càlcic

Marcatge CE obligatori des de l'1 d'agost de 2007. Norma d'aplicació: UNE-EN 14647:2006. Ciment d'aluminiat càlcic. Composició, especificacions i criteris de conformitat. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1+.

19.1.4. Ciments especials de molt baixa calor d'hidratació

Marcatge CE obligatori des del 8 d'abril de 2017. Norma d'aplicació: UNE-EN 14216:2015. Ciment. Composició, especificacions i criteris de conformitat dels ciments especials de molt baixa calor d'hidratació. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1+.

19.1.5. Ciments supersulfatats

Marcatge CE obligatori des del 13 de novembre de 2016. Norma d'aplicació: UNE-EN 15743:2010+A1:2015. Ciment supersulfatat. Composició, especificacions i criteris de conformitat. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1+.

19.1.6. Cendres volants per a formigó

Marcatge CE obligatori des de l'1 de maig de 2014. Norma d'aplicació: UNE-EN 450-1:2013. Cendres volants per a formigó. Part 1: Definicions, especificacions i criteris de conformitat. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1+.

19.1.7. Calços per a la construcció*

Marcatge CE obligatori des de l'1 de juny de 2012, norma d'aplicació: UNE-EN 459-1: 2011. Calços per a la construcció. Part 1: Definicions, especificacions i criteris de conformitat. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+.

19.1.8. Additius per a formigons*

Marcatge CE obligatori des de l'1 de setembre de 2013. Norma d'aplicació: UNE-EN 934-2:2010+A1:2012. Additius per a formigons, morters i pastes. Part 2: Additius per a formigons. Definicions, requisits, conformitat, marcatge i etiquetatge. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+.

19.1.9. Additius per a morters per a obra

Marcatge CE obligatori des de l'1 de setembre de 2013. Norma d'aplicació: UNE-EN 934-3:2010+A1:2012. Additius per a formigons, morters i pastes. Part 3: Additius per a morters per a obra. Definicions, requisits, conformitat, marcat i etiquetatge. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+.

19.1.10. Additius per a pastes per a tendons de pretesat

Marcatge CE obligatori des de l'1 de març de 2011. Norma d'aplicació: UNE-EN 934-4:2010. Additius per a formigons, morters i pastes. Part 4: Additius per a pastes per a tendons de pretesat. Definicions, especificacions, conformitat, marcat i etiquetatge. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+.

19.1.11. Additius per a formigó projectat

Marcatge CE obligatori des de l'1 de gener de 2010. Norma d'aplicació: UNE-EN 934-5:2009. Additius per a formigons, morters i pastes. Part 5: Additius per a formigó projectat. Definicions, especificacions i criteris de conformitat. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+.

19.1.12. Morters per a referit i arrebossat*

Marcatge CE obligatori des de l'1 de juny de 2012. Norma d'aplicació: UNE-EN 998-1:2018. Especificacions dels morters per a obra. Part 1: Morters per a referit i arrebossat. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 4.

19.1.13. Morters per a obra*

Marcatge CE obligatori des de l'1 de juny de 2012. Norma d'aplicació: UNE-EN 998-2:2018. Especificacions dels morters per a obra de paleta. Part 2: Morters per a obra de paleta. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+/4.

19.1.14. Àrids per a formigó*

Marcatge CE obligatori des de l'1 de gener de 2010. Norma d'aplicació: UNE-EN 12620:2003+A1:2009. Àrids per a formigó. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+/4. El sistema d'avaluació aplicable en general a aquests productes a efectes reglamentaris serà el 2+; no obstant això, les disposicions reglamentàries específiques de cada producte podran establir per a determinats productes i usos el sistema d'avaluació 4.

19.1.15. Àrids lleugers per a formigó, morter i injectat

Marcatge CE obligatori des de l'1 de juny de 2004. Norma d'aplicació: UNE-EN 13055-1:2003 i des de l'1 de gener de 2010, norma d'aplicació: UNE-EN 13055-1/AC:2004. Àrids lleugers. Part 1: Àrids lleugers per a formigó, morter i injectat. Sistemes d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+/4. El sistema d'avaluació aplicable en general a aquests productes a efectes reglamentaris serà el 2+; no obstant això, les disposicions reglamentàries específiques de cada producte podran establir per a determinats productes i usos el sistema d'avaluació 4.

19.1.16. Àrids lleugers per a mescles bituminoses, tractaments superficials i aplicacions en capes tractades i no tractades

Marcatge CE obligatori des de l'1 de maig de 2006. Norma d'aplicació: UNE-EN 13055-2:2005. Àrids lleugers. Part 2: Àrids lleugers per a mescles bituminoses, tractaments superficials i aplicacions en capes tractades i no tractades. Sistemes d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+/4. El sistema d'avaluació aplicable en general a aquests productes a efectes reglamentaris serà el 2+; no obstant això, les disposicions reglamentàries específiques de cada producte podran establir per a determinats productes i usos el sistema d'avaluació 4.

Marcatge CE obligatori des de l'1 de juny de 2004. Norma d'aplicació: UNE-EN 13043:2003 i des de l'1 de juny de 2006, norma d'aplicació: UNE-EN 13043:2003/AC:2004. Àrids per a mescles bituminoses i tractaments superficials de carreteres, aeroports i altres zones pavimentades. Sistemes d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+/4. El sistema d'avaluació aplicable en general a aquests productes a efectes reglamentaris serà el 2+; no obstant això, les disposicions reglamentàries

específiques de cada producte podran establir per a determinats productes i usos el sistema d'avaluació 4.

19.1.17. Àrids per a morters*

Marcatge CE obligatori des de l'1 de juny de 2004, norma d'aplicació: UNE-EN 13139:2003 i des de l'1 de gener de 2010, norma d'aplicació: UNE-EN 13139/AC:2004. Àrids per a morters. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+/4. El sistema d'avaluació aplicable en general a aquests productes a efectes reglamentaris serà el 2+; no obstant això, les disposicions reglamentàries específiques de cada producte podran establir per a determinats productes i usos el sistema d'avaluació 4.

19.1.18. Àrids per a capes granulars i capes tractades amb conglomerats hidràulics per a usar-los en capes estructurals de ferms

Marcatge CE obligatori des de l'1 de gener de 2010. Norma d'aplicació: UNE-EN 13242:2003+A1:2008. Àrids per a capes granulars i capes tractades amb conglomerats hidràulics per al seu ús en capes estructurals de ferms. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+/4. El sistema d'avaluació aplicable en general a aquests productes a efectes reglamentaris serà el 2+; no obstant això, les disposicions reglamentàries específiques de cada producte podran establir per a determinats productes i usos el sistema d'avaluació 4.

19.1.19. Fum de sílice per a formigó

Marcatge CE obligatori des de l'1 de gener de 2011. Norma d'aplicació: UNE-EN 13263-1:2006+A1:2009. Fum de sílice per a formigó. Definicions, requisits i control de la conformitat. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1+.

19.1.20. Aglomerants, aglomerants compostos i mescles fetes en fàbrica per a sòls autonivellants a base de sulfat de calci

Marcatge CE obligatori des de l'1 de juliol de 2006. Norma d'aplicació: UNE-EN 13454-1:2006. Aglomerants, aglomerants compostos i mescles fetes en fàbrica per a sòls autonivellants a base de sulfat de calci. Part 1: Definicions i especificacions. Sistemes d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3/4.

19.1.21. Aglomerants per a soleres contínues de magnèsia. Magnèsia càustica i clorur de magnesi

Marcatge CE obligatori des de l'1 de desembre de 2005. Norma d'aplicació: UNE-EN 14016-1:2006. Aglomerants per a soleres contínues de magnèsia. Magnèsia càustica i clorur de magnesi. Part 1: Definicions i especificacions. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 3/4.

19.1.22. Pigments per a la coloració de materials de construcció basats en ciment i/o calç

Marcatge CE obligatori des de l'1 de març de 2007. Norma d'aplicació: UNE-EN 12878:2014. Pigments per a la coloració de materials de construcció basats en ciment i/o calç. Especificacions i mètodes d'assaig. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+.

19.1.23. Fibres d'acer per a formigó

Marcatge CE obligatori des de l'1 de juny de 2008. Norma d'aplicació: UNE-EN 14889-1:2008. Fibres per a formigó. Part 1: Fibres d'acer. Definicions, especificacions i conformitat. Sistema d'avaluació de la conformitat: 1/3.

19.1.24. Fibres polimèriques per a formigó

Marcatge CE obligatori des de l'1 de juny de 2008. Norma d'aplicació: UNE-EN 14889-2:2008. Fibres per a formigó. Part 2: Fibres polimèriques. Definicions, especificacions i conformitat. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3.

19.1.25. Escòries granulades moltes de forn alt per al seu ús en formigons, morters i pastes

Marcatge CE obligatori des de l'1 de gener de 2009. Norma d'aplicació: UNE-EN 15167-1:2008. Escòries granulades moltes de forn alt per al seu ús en formigons, morters i pastes. Part 1: Definicions, especificacions i criteris de conformitat. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1+.

19.1.26. Conglomerant hidràulic per a aplicacions no estructurals

Marcatge CE obligatori des de l'1 de setembre de 2012. Norma d'aplicació UNE-EN 15368:2010+A1:2011. Conglomerant hidràulic per a aplicacions no estructurals. Definició, especificacions i criteris de conformitat. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+.

19.2. ALGEPS I DERIVATS

19.2.1. Plaques d'algeps laminat*

Marcatge CE obligatori des de l'1 de desembre de 2010. Norma d'aplicació: UNE-EN 520:2005+A1:2010. Plaques d'algeps laminat. Definicions, especificacions i mètodes d'assaig. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 3/4.

19.2.2. Plafons d'algeps*

Marcatge CE obligatori des de l'1 de desembre de 2012. Norma d'aplicació: UNE-EN 12859:2012. Plafons d'algeps. Definicions, especificacions i mètodes d'assaig. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 3/4.

19.2.3. Plafons transformats amb plaques d'algeps laminat amb ànima cel·lular de cartó

Marcatge CE obligatori des de l'1 de juny de 2009. Norma d'aplicació: UNE-EN 13915:2018. Plafons transformats amb plaques d'algeps laminat amb ànima cel·lular de cartó. Definicions, especificacions i mètodes d'assaig. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 3/4.

19.2.4. Adhesius a base d'algeps per a plafons d'algeps

Marcatge CE obligatori des de l'1 d'abril de 2003. Normes d'aplicació: UNE-EN 12860:2001 i UNE-EN 12860:2001/ERRATUM:2002 i des de l'1 de gener de 2010, norma d'aplicació: UNE-EN 12860:2001/AC:2002. Adhesius a base d'algeps per a plafons d'algeps. Definicions, especificacions i mètodes d'assaig. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 3/4.

19.2.5. Algeps de construcció i conglomerants a base d'algeps per a la construcció*

Marcatge CE obligatori des de l'1 d'octubre de 2010. Norma d'aplicació: UNE-EN 13279-1:2009. Algeps de construcció i conglomerants a base d'algeps per a la construcció. Part 1: Definicions i especificacions. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 3/4.

19.2.6. Plafons compostos de cartó algeps aïllants tèrmic/acústics

Marcatge CE obligatori a partir del 13 de febrer de 2016. Norma d'aplicació: UNE-EN 13950:2014. Transformats de placa d'algeps laminat amb aïllament tèrmic/acústic. Definicions, especificacions i mètodes d'assaig. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3/4.

19.2.7. Material per a juntes per a plaques d'algeps laminat

Marcatge CE obligatori des de l'1 de març de 2007. Normes d'aplicació: UNE-EN 13963:2014 i UNE-EN 13963:2006 ERRATUM:2009. Material per a juntes per a plaques d'algeps laminat. Definicions, especificacions i mètodes d'assaig. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 3/4.

19.2.8. Transformacions de placa d'algeps laminat procedents de processos secundaris

Marcatge CE obligatori des de 13 de febrer de 2016. Norma d'aplicació: UNE-EN 14190:2014. Transformacions de placa d'algeps laminat procedents de processos secundaris. Definicions,

especificacions i mètodes d'assaig. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3/4.

19.2.9. Motlures d'algeps prefabricades

Marcatge CE obligatori des de l'1 de setembre de 2007. Norma d'aplicació: UNE-EN 14209:2017. Motlures d'algeps prefabricades. Definicions, requisits i mètodes d'assaig. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 3/4.

19.2.10. Adhesius a base d'algeps per a aïllament tèrmic/acústic de plafons de compòsit i plaques d'algeps

Marcatge CE obligatori des de l'1 de setembre de 2007. Norma d'aplicació: UNE-EN 14496:2017. Adhesius a base d'algeps per a aïllament tèrmic/acústic de plafons de compòsit i plaques d'algeps. Definicions, requisits i mètodes d'assaig. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 3/4.

19.2.11. Materials en algeps fibrós

Marcatge CE obligatori des de l'1 de juny de 2008. Norma d'aplicació: UNE-EN 13815:2012. Productes en staff (algeps fibrós). Definicions, especificacions i mètodes d'assaig. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3/4.

19.2.12. Cantonera i perfils metàl·lics per a plaques d'algeps laminat

Marcatge CE obligatori des de l'1 de novembre de 2010. Norma d'aplicació: UNE-EN 14353:2009+A1:2017. Cantonera i perfils metàl·lics per a plaques d'algeps laminat. Definicions, especificacions i mètodes d'assaig. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 3/4.

19.2.13. Elements de fixació mecànica per a sistemes de plaques d'algeps laminat

Marcatge CE obligatori des de l'1 de novembre de 2010. Norma d'aplicació: UNE-EN 14566+A1:2009. Elements de fixació mecànica per a sistemes de plaques d'algeps laminat. Definicions, especificacions i mètodes d'assaig. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 4.

19.2.14. Plaques d'algeps laminat reforçades amb teixit de fibra

Marcatge CE obligatori des de l'1 de juny de 2011. Norma d'aplicació: UNE-EN 15283-1+A1:2009. Plaques d'algeps laminat reforçades amb fibres. Definicions, requisits i mètodes d'assaig. Part 1: Plaques d'algeps laminat reforçades amb teixit de fibra. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 3/4.

19.2.15. Plaques d'algeps laminat amb fibres

Marcatge CE obligatori des de l'1 de juny de 2011. Norma d'aplicació: UNE-EN 15283-2+A1:2009. Plaques d'algeps laminat reforçades amb fibres. Definicions, requisits i mètodes d'assaig. Part 2: Plaques d'algeps laminat amb fibres d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 3/4.

19.3. FIBROCIMENT

19.3.1. Plaques ondulades o nervades de ciment reforçat amb fibres i les seves peces complementàries

Marcatge CE obligatori des del 8 d'abril de 2017. Norma d'aplicació: UNE-EN 494:2013+A1:2017. Plaques ondulades o nervades de ciment reforçat amb fibres i les seves peces complementàries. Especificació de producte i mètodes d'assaig. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3/4.

19.3.2. Plaquetes de fibrociment i peces complementàries

Marcatge CE obligatori des de l'1 de juliol de 2013, norma d'aplicació: UNE-EN 492:2013. Plaquetes de ciment reforçat amb fibres i peces complementàries. Especificacions de producte i mètodes d'assaig. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 3/4.

19.3.3. Plaques planes de fibrociment

Marcatge CE obligatori des de l'1 de juliol de 2013. Norma d'aplicació: UNE-EN 12467:2013+A2:2018. Plaques planes de ciment reforçat amb fibres. Especificacions del producte i mètodes d'assaig. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3/4.

19.4. PREFABRICATS DE FORMIGÓ

19.4.1. Components prefabricats de formigó armat d'àrids lleugers amb estructura oberta

Marcatge CE obligatori des de l'1 de gener de 2013. Norma d'aplicació: UNE-EN 1520:2011. Components prefabricats de formigó armat d'àrids lleugers amb estructura oberta amb armadura estructural i no estructural. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+/4.

19.4.2. Tubs i peces complementàries de formigó en massa, formigó armat i formigó amb fibra d'acer

Marcatge CE obligatori des de l'1 de gener de 2009. Normes d'aplicació: UNE-EN 1916:2008 i UNE 127916:2020 (complement nacional de la norma europea). Tubs i peces complementàries de formigó en massa, formigó armat i formigó amb fibra d'acer. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 4.

19.4.3. Elements per a tanques

Marcatge CE obligatori des de l'1 d'octubre de 2013. Norma d'aplicació: UNE-EN 12839:2012. Productes prefabricats de formigó. Elements per a tanques. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 4.

19.4.4. Pals

Marcatge CE obligatori des de l'1 de setembre de 2007. Norma d'aplicació: UNE-EN 12843:2005. Productes prefabricats de formigó. Pals. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+.

19.4.5. Garatges prefabricats de formigó

Marcatge CE obligatori des de l'1 de març de 2008. Norma d'aplicació: UNE-EN 13978-1:2006. Productes prefabricats de formigó. Garatges prefabricats de formigó. Part 1: Requisits per a garatges reforçats d'una peça o formats per elements individuals amb dimensions d'una habitació. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+.

19.4.6. Marcs

Marcatge CE obligatori des de l'1 de setembre de 2013. Norma d'aplicació: UNE-EN 14844:2007+A2:2012. Productes prefabricats de formigó. Marcs. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+/4.

19.4.7. Reixetes de sòl per a bestiar

Marcatge CE obligatori des de l'1 de gener de 2010. Normes d'aplicació: UNE-EN 2006+A1:2008 i UNE-EN 12737:2006+A1:2008 ERRATUM:2011. Productes prefabricats de formigó. Reixetes de sòl per a bestiar. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+.

19.4.8. Elements prefabricats de formigó cel·lular armat endurit en autoclau

Marcatge CE obligatori a partir del 10 de març de 2018. Norma d'aplicació: UNE-EN 12602:2019. Elements prefabricats de formigó cel·lular armat endurit en autoclau. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+/4.

19.5. ACER

19.5.1. Perfils buits per a construcció acabats en calent, d'acer no aliat de gra fi

Marcatge CE obligatori des de l'1 de febrer de 2008. Norma d'aplicació: UNE-EN 10210-1:2007. Perfils buits per a construcció acabats en calenta, d'acer no aliat de gra fi. Part 1: Condicions tècniques de subministrament. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+.

19.5.2. Perfils buits per a construcció soldats, conformats en fred d'acer no aliat i de gra fi

Marcatge CE obligatori des de l'1 de febrer de 2008. Norma d'aplicació: UNE-EN 10219-1:2007+ERRATUM:2010. Perfils buits per a construcció soldats, conformats en fred d'acer no aliat i de gra fi. Part 1: Condicions tècniques de subministrament. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+.

19.5.3. Perfils metàl·lics per a particions, murs i sostres en plaques d'algeps laminat

Marcatge CE obligatori des de l'1 de gener de 2007. Normes d'aplicació: UNE-EN 14195:2005 i UNE-EN 14195:2005/AC:2006. Perfils metàl·lics per a particions, murs i sostres en plaques d'algeps laminat. Definicions, requisits i mètodes d'assaig. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 3/4.

19.5.4. Tubs d'acer no aliat aptes per a soldadura i roscat

Marcatge CE obligatori des de l'1 de gener de 2011. Norma d'aplicació: UNE-EN 10255:2005+A1:2008. Tubs d'acer no aliat aptes per a soldadura i roscat. Condicions tècniques de subministrament. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 3/4.

19.5.5. Acers per a tremp i recuit

Marcatge CE obligatori des de l'1 de gener de 2011. Norma d'aplicació: UNE-EN 10343:2010. Acers per a tremp i recuit per a usar-los en la construcció. Condicions tècniques de subministrament. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+.

19.5.6. Acers inoxidables. Xapes i bandes d'acers resistents a la corrosió

Marcatge CE obligatori des de l'1 de febrer de 2011. Norma d'aplicació: UNE-EN 10088-4:2010. Acers inoxidables. Part 4: Condicions tècniques de subministrament per a xapes i bandes d'acers resistents a la corrosió per a usos en construcció. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+.

19.5.7. Acers inoxidables. Barres, fil de màquina, fil d'acer, perfils i productes brillants d'acers resistents a la corrosió

Marcatge CE obligatori des de l'1 de gener de 2011. Norma d'aplicació: UNE-EN 10088-5:2010. Acers inoxidables. Part 5: Condicions tècniques de subministrament per a barres, fil de màquina, fil d'acer, perfils i productes brillants d'acers resistents a la corrosió per a usos en construcció. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+.

19.6. ALUMINI

19.6.1. Alumini i aliatges d'alumini. Productes estructurals

Marcatge CE obligatori des de l'1 d'octubre de 2007. Norma d'aplicació: UNE-EN 15088:2006. Alumini i aliatges d'alumini. Productes estructurals per a construcció. Condicions tècniques d'inspecció i subministrament. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+.

19.7. FUSTA

19.7.1. Taulers derivats de la fusta

Marcatge CE obligatori des del 13 de novembre de 2016. Norma d'aplicació: UNE-EN 13986:2006+A1:2015. Taulers derivats de la fusta per a usar-los en la construcció. Característiques, avaluació de la conformitat i marcat. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/2+/3/4.

19.7.2. Plafons a base de fusta prefabricats portants de cares en tensió

Norma d'aplicació: Guia DITE núm. 019. Plafons a base de fusta prefabricats portants de cares en tensió. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1.

19.7.3. Pals de fusta per a línies aèries

Marcatge CE obligatori des de l'1 de setembre de 2012. Norma d'aplicació: UNE-EN 14229:2011. Fusta estructural. Pals de fusta per a línies aèries. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+.

19.8. MESCLES BITUMINOSES

19.8.1. Revestiments superficials

Marcatge CE obligatori des de l'1 de gener de 2011. Norma d'aplicació: UNE-EN 12271:2007. Revestiments superficials. Requisits. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+.

19.8.2. Beurades bituminoses

Marcatge CE obligatori des de l'1 de gener de 2011. Norma d'aplicació: UNE-EN 12273:2009. Beurades bituminoses. Especificacions. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+.

19.8.3. Formigó bituminós

Marcatge CE obligatori des de l'1 de gener de 2009. Norma d'aplicació: UNE-EN 13108-1:2019. Mescles bituminoses: Especificacions de materials. Part 1: Formigó bituminós. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/2+/3/4.

19.8.4. Mescles bituminoses per a capes primes

Marcatge CE obligatori des de l'1 de març de 2008. Norma d'aplicació: UNE-EN 13108-2:2007 i des de l'1 de gener de 2009, norma d'aplicació: UNE-EN 13108-2:2007/AC:2008. Mescles bituminoses. Especificacions de materials: Part 2: Mescles bituminoses per a capes primes. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/2+/3/4.

19.8.5. Mescles bituminoses tipus SA

Marcatge CE obligatori des de l'1 de març de 2008. Norma d'aplicació: UNE-EN 13108-3:2007 i des de l'1 de gener de 2009, norma d'aplicació: UNE-EN 13108-3:2007/AC:2008. Mescles bituminoses: Especificacions de materials. Part 3: Mescles bituminoses tipus SA. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/2+/3/4.

19.8.6. Mescles bituminoses tipus HRA

Marcatge CE obligatori des de l'1 de març de 2008. Norma d'aplicació: UNE-EN 13108-4:2007 i des de l'1 de gener de 2009, norma d'aplicació: UNE-EN 13108-4:2007/AC:2008. Mescles bituminoses. Especificacions de materials. Part 4: Mescles bituminoses tipus HRA. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/2+/3/4.

19.8.7. Mescles bituminoses tipus SMA

Marcatge CE obligatori des de l'1 de març de 2008. Norma d'aplicació: UNE-EN 13108-5:2007 i des de l'1 de gener de 2009, norma d'aplicació: UNE-EN 13108-5:2007/AC:2008. Mescles bituminoses. Especificacions de materials. Part 5: Mescles bituminoses tipus SMA. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/2+/3/4.

19.8.8. Màstics bituminosos

Marcatge CE obligatori des de l'1 de març de 2008. Norma d'aplicació: UNE-EN 13108-6:2007 i des de l'1 de gener de 2009, norma d'aplicació: UNE-EN 13108-6:2007/AC:2008. Mescles bituminoses. Especificacions de materials. Part 6: Màstics bituminosos. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/2+/3/4.

19.8.9. Mescles bituminoses drenants

Marcatge CE obligatori des de l'1 de març de 2008. Norma d'aplicació: UNE-EN 13108-7:2007 i des de l'1 de gener de 2009, norma d'aplicació: UNE-EN 13108-7:2007/AC:2008. Mescles bituminoses. Especificacions del material. Part 7: Mescles bituminoses drenants. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/2+/3/4.

19.9. PLÀSTICS

19.9.1. Perfils de poli(clorur de vinil) no plastificat (PVC-O)

Marcatge CE obligatori des de l'1 de juliol de 2010, norma d'aplicació: UNE-EN 13245-2:2009/AC:2010 i a partir de l'1 de juliol de 2012, norma d'aplicació: UNE-EN 13245-2:2009. Plàstics. Perfils de poli(clorur de vinil) no plastificat (PVC-O) per a aplicacions en edificació. Part 2: Perfils per a acabats interiors i exteriors de parets i sostres. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3/4.

19.10. DIVERSOS

19.10.1. Cuines domèstiques que utilitzen combustibles sòlids

Marcatge CE obligatori des de l'1 de juliol de 2007, normes d'aplicació: UNE-EN 16510-1:2019. Cuines de calefacció residencial alimentats amb combustibles sòlids. Part 1: Requisits generals i mètodes de suport. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 3.

19.10.2. Sostres en tensió

Marcatge CE obligatori des de l'1 d'octubre de 2006. Norma d'aplicació: UNE-EN 14716:2006. Sostres tibats. Especificacions i mètodes d'assaig. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3/4.

19.10.3. Escales prefabricades (equips)

Guia DITE núm. 008. Equips d'escales prefabricades. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/2+/3/4.

19.10.4. Plafóns compostos lleugers autoportants

Norma d'aplicació: Guia DITE núm. 016-1. Plafóns compostos lleugers autoportants. Part 1: Aspectes generals. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3/4.

Norma d'aplicació: Guia DITE núm. 016-2. Plafóns compostos lleugers autoportants. Part 2: Aspectes específics per a ús en cobertes. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3/4.

Norma d'aplicació: Guia DITE núm. 016-3. Plafóns compostos lleugers autoportants. Part 3: Aspectes específics relatius a plafóns per a ús com a tancament vertical exterior i com a revestiment exterior. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3/4.

Norma d'aplicació: Guia DITE núm. 016-4. Plafóns compostos lleugers autoportants. Part 4: Aspectes específics relatius a plafóns per a ús en barandats i sostres. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3/4.

19.10.5. Equips de protecció contra caiguda de roques

Norma d’aplicació: Guia DITE núm. 027. Equips de protecció contra caiguda de roques. Sistema d’avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1.

19.10.6. Materials per a senyalització viària horitzontal

Marcatge CE obligatori des de l’1 de novembre de 2012. Normes d’aplicació: UNE-EN 1423:2013 i des de l’1 de juliol de 2013, UNE-EN 1423:2013/AC:2013. Materials per a senyalització viària horitzontal. Materials de postbarrejat. microesferes de vidre, àrids antilliscants i mescles de tots dos. Sistema d’avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1.

PART III. Gestió de residus de construcció o demolició en l'obra

1. Gestió de residus de construcció o demolició en l'obra

1. Descripció

Descripció

Operacions destinades a l'emmagatzematge, el maneig, la separació i, si és el cas, altres operacions de gestió dels residus de construcció o demolició generats dins de l'obra. D'acord amb el que s'exposa en la Llei 7/2022, de 8 d'abril, de residus i sòls contaminats per a una economia circular, es consideren els residus d'obres de construcció o demolició en l'activitat descrita en el Reial decret 105/2008, d'1 de febrer. Es tindrà en compte el concepte d'economia circular en la reducció de residus, en la generació d'aquests, en l'emmagatzematge i la segregació, i en la reutilització o reciclatge, i serà el transport a abocador sempre l'última alternativa a considerar.

Criteris de mesurament i valoració d'unitats

- Metre cúbic i tona de residu de construcció i demolició generat en l'obra, codificat segons la vigent llista europea de residus (LER) en Decisió 2014/955/UE de la Comissió, de 18 de desembre de 2014.

- Unitat de contenidor per a RCD fins i tot transport, instal·lació, recollida i trasllat fins a lloc de reutilització, reciclatge o tractament.

- Metre quadrat o metre lineal o unitat de desmuntatge, embalatge, precinte i etiquetatge de residu perillós.

- Metre cúbic o unitat de càrrega i transport de RCD en camió a una distància determinada, realitzada per transportista autoritzat a lloc de reutilització, reciclatge, valorització i/o eliminació, incloent-hi cànon i temps de càrrega i espera.

- Els residus de construcció i demolició hauran de separar-se en les fraccions següents, quan de manera individualitzada per a cada una d'aquestes fraccions, la quantitat de generació per al total de l'obra superi les qualitats següents:

- Formigó: 80 t.

- Rajoles, teules, ceràmics: 40 t.

- Metall: 2 t.

- Fusta: 1 t.

- Vidre: 1 t.

- Plàstic: 0,5 t.

- Paper i cartó: 0,5 t.

Es recomana la disposició d'un contenidor específic per als residus d'algeps, o amb algeps, a fi d'evitar la contaminació d'altres fraccions pètries.

2. Prescripció quant a l'execució de l'obra

Característiques tècniques de cada unitat d'obra

- **Condicions prèvies**

La direcció facultativa ha de comprovar prèviament que s'ha implantat un sistema per a comptabilitzar el volum de residus generat i realitzar un seguiment del destí dels lots de residus i de materials al final de la seva vida útil.

S'haurà d'assegurar en la contractació de la gestió dels RCD, que el destí final (planta de reciclatge, abocador, pedrera, incineradora, centre de reciclatge de plàstics/fusta…) són centres amb l'autorització de l'òrgan competent en matèria mediambiental de la comunitat autònoma, així mateix s'haurà de contractar només transportistes o gestors autoritzats per aquest òrgan, i inscrits en els registres corresponents.

El posseïdor de residus està obligat a presentar a la propietat d'aquests un pla que acrediti com durà a terme les obligacions que li incumbeixin en relació amb la gestió de residus en l'obra; s'ajustarà a l'expressat en l'estudi de gestió de residus inclòs, pel productor de residus, en el projecte d'execució. El pla, una vegada aprovat per la direcció facultativa i acceptat per la propietat, passarà a formar part dels documents contractuals de l'obra.

El pla de gestió de residus ha d'abastar tant els materials de construcció que formen part de l'edifici com els productes de construcció que formen part del procés d'edificació, establint els sistemes per a la recollida separada de materials *in situ* per a la reutilització, reciclatge i altres formes de recuperació. Si és el cas, també el percentatge mínim de recuperació.

Les activitats de valorització en l'obra, es duran a terme sense posar en perill la salut humana i sense utilitzar procediments ni mètodes que perjudiquin el medi ambient i, en particular, l'aigua, l'aire, el sòl, la fauna o la flora, sense provocar molèsties per soroll ni olors, i sense danyar el paisatge i els espais naturals que gaudeixin d'alguna mena de protecció d'acord amb la legislació aplicable.

En el cas en què la legislació de la comunitat autònoma eximeixi de l'autorització administrativa per a les operacions de valorització dels residus no perillosos de construcció i demolició en la mateixa obra, les activitats hauran de quedar obligatòriament registrades en la forma que estableixi la comunitat autònoma.

El lliurament dels residus de construcció i demolició a un gestor per part del posseïdor haurà de constar en document fefaent aquelles dades expressades en l'article 5 del Reial decret 105/2008. El posseïdor de residus té l'obligació, mentre es troben en el seu poder, de mantenir'ls en condicions adequades d'higiene i seguretat, així com a evitar la mescla de fraccions ja seleccionades que n'impedeixi o en dificulti la valorització o l'eliminació posteriors.

Preveure l'apilament dels materials i productes de construcció fora de zones de trànsit de l'obra, de manera que romanguin ben embalats i protegits fins al moment de la utilització, amb la finalitat d'evitar residus, per exemple, procedents del trencament de peces.

Han de prendre's mesures per a minimitzar la generació de residus en obra durant el subministrament, l'apilament de materials i durant l'execució de l'obra. Per a això se sol·licitarà als proveïdors que realitzin els subministraments amb la menor quantitat possible d'embalatge i envasos, sense menyscapte de la qualitat dels productes.

Procés d'execució

- **Execució**

La separació en les diferents fraccions, la durà a terme preferentment el posseïdor dels residus de construcció i demolició dins de l'obra. Quan, per falta d'espai físic en l'obra, no resulti tècnicament viable efectuar aquesta separació en origen, es podrà encomanar a un gestor de residus en una instal·lació externa a l'obra, amb l'obligació, per part del posseïdor, de sufragar els corresponents costos de gestió i d'obtenir la documentació acreditativa que s'ha complit, en el seu nom, l'obligació que li corresponia. Els residus han de ser classificats almenys en les fraccions següents: fusta, fraccions de minerals (formigó, rajoles, taulells, ceràmica i pedra), metalls, vidre, plàstic i algeps. Aquesta classificació es realitzarà de manera preferent, en el lloc de generació dels residus.

S'haurà de planificar l'execució de l'obra tenint en compte les expectatives de generació de residus i de la possible minimització o reutilització, així com designar un coordinador responsable de posar en marxa el pla i explicar-lo a tots els membres de l'equip.

El personal ha de tenir la formació suficient sobre els procediments establerts per a la correcta gestió dels residus generats (emplenar la documentació de transferència de residus, comprovar la qualificació dels transportistes i la correcta manipulació dels residus).

Han de separar-se els residus a mesura que són generats perquè no es mesclen amb uns altres i resulten contaminats. No han de col·locar-se residus apilats i mal protegits al voltant de l'obra per a evitar entropessades i accidents.

Les excavacions s'ajustaran a les dimensions especificades en projecte.

Quant als materials i productes de construcció, s'hauran de replantejar en obra i comprovar la quantitat a emprar-ne amb el previ subministrament per a generar el menor volum de residus.

Els materials bituminosos que es demanen en rotllos, es farà el més ajustat possible a les dimensions necessàries per a evitar sobrants. Abans de la col·locació, se'n planificarà la disposició per a procedir a l'obertura del menor nombre de rotllos.

En l'execució de revestiments d'algeps, es recomana la disposició d'un contenidor específic per a l'acumulació de grans quantitats de pasta que puguin contaminar els residus petris.

Quant a l'obra de fàbrica i elements menuts, com ara rajoles, aquests han d'utilitzar-se en peces completes; les retallades es reutilitzaran per a solucionar detalls que hagin de resoldre's amb peces petites, per evitar d'aquesta manera el trencament de noves peces. Per a facilitar aquesta tasca és convenient delimitar una àrea on emmagatzemar aquestes peces que després seran reutilitzades.

Les restes procedents de la rentada de les cisternes del subministrament de formigó seran considerats com a residus.

Els residus especials, com ara olis, pintures i productes químics, han de separar-se i guardar-se en contenidor segur o en zona reservada i tancada. Es prestarà especial atenció a l'abocament de productes químics (per exemple, líquids de bateria o olis usats en la maquinària d'obra). Igualment, s'haurà d'evitar l'abocament de llots o residus procedents de la rentada de la maquinària que, sovint, poden contenir també dissolvents, greixos i olis.

En cas que s'adopten altres mesures de minimització de residus, s'haurà d'informar, de manera fefaent, a la direcció facultativa perquè en prengui coneixement i, si és el cas, les aprovi, sense que aquestes suposen menyscapte de la qualitat de l'execució.

Les activitats de valorització de residus en obra s'ajustaran al que s'estableix en l'estudi de gestió de residus i al pla de gestió de residus. En particular, la direcció facultativa de l'obra haurà d'aprovar els mitjans previstos per a aquesta valorització *in situ*.

En les obres de demolició, hauran de prevaldre els treballs de desconstrucció sobre els de demolició indiscriminada. En cas que els elements alçats siguin reutilitzables, es tractaran amb compte per a no deteriorar-los i emmagatzemar-los en lloc segur per evitar que es mesclin amb altres residus.

En el cas dels àrids reciclats obtinguts com a producte d'una operació de valorització de residus de construcció i demolició hauran de complir els requisits tècnics i legals per a l'ús a què es destinin.

La terra vegetal que pugui reutilitzar-se es retirarà i s'emmagatzemarà en cavallons de no més de 2 m d'alçària, per garantir que no es compacten i, en cas d'exposició prolongada abans de la reutilització, es procedirà a l'oreig d'aquesta.

Les obres amb residus que continguin amiant hauran de complir el Reial decret 108/1991, així com la legislació laboral corresponent. La determinació de residus perillosos es farà segons la vigent LER en Decisió 2014/955/UE de la Comissió, de 18 de desembre de 2014.

Així mateix, els residus de caràcter urbà generats en l'obra seran gestionats segons els preceptes marcats per la legislació i autoritats municipals.

La quantitat de residus no perillosos de construcció i demolició destinats a la preparació per a la reutilització, el reciclatge i una altra valorització de materials, incloses les operacions de rebliment, a exclusió dels materials en estat natural definits en la categoria 17 05 04 de la llista de residus, haurà d'aconseguir com a mínim el 70% en pes dels produïts.

3. Prescripció quant a l'emmagatzematge en l'obra

Es disposaran els contenidors més adequats per a cada tipus de residu.

L'emmagatzematge dels materials o productes de construcció en l'obra ha de tenir un emplaçament segur i que en faciliti el maneig per a reduir el vandalisme i el trencament de peces, mantenint les condicions adequades d'higiene i seguretat mentre es troben en el seu poder.

S'ha de preveure en obra els contenidors mínims segons abast de les actuacions, d'acord amb fraccions de RCD indicades anteriorment, les zones reservades per a l'emmagatzematge i la senyalització, les proteccions previstes per a evitar la contaminació de l'entorn i els mateixos residus, etc.

Els contenidors, sacs, dipòsits i altres recipients de magatzematge i transport dels diversos residus han d'estar etiquetats degudament. Aquestes etiquetes tindran la grandària i disposició adequada, de manera que siguin visibles, intel·ligibles i duradores, això és, capaces de suportar la deterioració dels agents atmosfèrics i el pas del temps. Les etiquetes han d'informar sobre quins materials poden, o no, emmagatzemar-se en cada recipient. La informació ha de ser clara i comprensible i facilitar la correcta separació de cada residu. En aquests ha de figurar aquella informació que es detalla en la corresponent reglamentació de cada comunitat autònoma, així com les ordenances municipals. El responsable de l'obra a la qual presta servei el contenidor adoptarà les mesures necessàries per a evitar el dipòsit de residus aliens a aquesta. Els contenidors romandran tancats o coberts, almenys, fora de l'horari de treball, per a evitar el dipòsit de residus aliens a les obres a la qual presten servei.

Una vegada aconseguit el volum màxim admissible per al sac o contenidor, el productor del residu taparà aquest i en sol·licitarà, de manera immediata, al transportista autoritzat, la retirada. El productor haurà de procedir a la neteja de l'espai ocupat pel contenidor o sac en efectuar les substitucions o retirada d'aquests. Els transportistes de terres hauran de procedir a la neteja de la via afectada, en cas que la via pública s'embruti a conseqüència de les operacions de càrrega i transport.

Quan es generen residus classificats com a perillosos, el posseïdor (constructor) haurà de separar-los respecte als no perillosos, apilant-los per separat i identificant clarament el tipus de residu i la data d'emmagatzematge, ja que els residus perillosos no podran ser emmagatzemats més de sis mesos en l'obra.

La duració de l'emmagatzematge dels residus no perillosos en el lloc de producció serà inferior a dos anys quan es destinin a valorització i a un any quan es destinin a eliminació.

4. Prescripció quant al control documental de la gestió

El posseïdor haurà de lliurar al productor els certificats i la documentació acreditativa de la gestió de residus.

Per a aquells residus que siguin reutilitzats en altres obres, s'haurà d'aportar evidència documental del destí final.

El gestor dels residus haurà d'estendre al posseïdor o al gestor que li lliuri residus de construcció i demolició, els certificats acreditatius de la gestió dels residus rebuts, especificant el productor i, si és el cas, el número de llicència de l'obra de procedència. Quan es tracti d'un gestor que dugui a terme una operació exclusivament de recollida, emmagatzematge, transferència o transport, haurà de transmetre al posseïdor o gestor que li va lliurar els residus, a més dels certificats de l'operació de valorització o d'eliminació subsegüent a què van ser destinats els residus.

Tant el productor com el posseïdor hauran de mantenir la documentació corresponent a cada any natural durant els cinc anys següents.

IV. AMIDAMENTS

Pressupost parcial nº 2 MOVIMENT DE TERRES

Nº	U	Descripció	Amidament

2.1 M3 Excavació de fonaments sense rampa d'accés, fins a 4 m de fondària i més de 2 m d'amplària, en terreny compacte, amb mitjans mecànics, i càrrega sobre camió

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Rebaix general cambra sanitaria		30,940	5,380	0,700	116,520	
Sabates	14	0,800	0,800	0,700	6,272	
Sabates	2	1,000	1,000	0,700	1,400	
Sabates	2	1,100	1,100	0,700	1,694	
Accés registre cambra sanitaria	1	1,300	1,500	0,700	1,365	
					127,251	*127,251*
					Total m3 .....:	**127,251**

2.2 M3 Excavació de rasa en presència de serveis fins a 2 m de fondària, en terreny compacte (SPT 20-50), realitzada amb retroexcavadora i amb les terres deixades a la vora
Criteri d'amidament: m3 de volum excavat segons les especificacions de la DT, amidat com a diferència entre els perfils transversals del terreny aixecats abans de començar les obres i els perfils teòrics assenyalats als plànols, amb les modificacions aprovades per la DF.
No s'ha d'abonar l'excés d'excavació que s'hagi produït sense l'autorització de la DF, ni la càrrega i el transport del material ni els treballs que calguin per a reomplir-lo.
Inclou la càrrega, allisada de talussos, esgotaments per pluja o inundació i quantes operacions faci falta per a una correcta execució de les obres.
També estan inclosos en el preu el manteniment dels camins de comunicació entre el desmunt i les zones on han d'anar les terres, la seva creació, i la seva eliminació, si s'escau.
Tan sols s'han d'abonar els esllavissaments no provocats, sempre que s'hagin observat totes les prescripcions relatives a excavacions, entibacions i voladures.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Conexió a xarxa de sanejament existent		8,000	0,600	1,000	4,800	
					4,800	*4,800*
					Total m3 .....:	**4,800**

Pressupost parcial nº 3 FONAMENTACIÓ

Nº	U	Descripció	Amidament

3.1 **M³** **Formigó HL-150/B/20, fabricat en central i abocament des de camió, per a formació de capa de formigó de neteja i anivellament de fons de fonamentació, en el fons de l'excavació prèviament realitzada.**
Inclou: Replanteig. Col·locació de tocs i/o formació de mestres. Abocament i compactació del formigó. Coronació i enrasament del formigó.
Criteri d'amidament de projecte: Volum teòric, segons documentació gràfica de Projecte.
Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el volum teòric executat segons especificacions de Projecte, sense incloure els increments per excessos d'excavació no autoritzats.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Sabates	14	0,800	0,800	0,100	0,896	
Sabates	2	1,000	1,000	0,100	0,200	
Sabates	2	1,100	1,100	0,100	0,242	
					1,338	*1,338*

Total m³ .....: 1,338

3.2 **M³** **Sabata de fonamentació de formigó armat, realitzada amb formigó HA-25/F/20/XC2 fabricat en central, i abocament des de camió, i acer UNE-EN 10080 B 500 S, amb una quantia aproximada de 35 kg/m³. Inclús armadures d'espera del pilar, filferro de lligar, i separadors.**
Criteri de valoració econòmica: El preu inclou l'elaboració de la ferralla (tall, doblegat i conformat d'elements) en taller industrial i el muntatge en el lloc definitiu de la seva col·locació en obra, però no inclou l'encofrat.
Inclou: Replanteig i traçat de les sabates i dels pilars o altres elements estructurals que es recolzin en les mateixes. Col·locació de separadors i fixació de les armadures. Abocament i compactació del formigó. Coronació i enrasament de fonaments. Curat del formigó.
Criteri d'amidament de projecte: Volum mesurat sobre les seccions teòriques de l'excavació, segons documentació gràfica de Projecte.
Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el volum teòric executat segons especificacions de Projecte, sense incloure els increments per excessos d'excavació no autoritzats.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Sabates	14	0,800	0,800	0,600	5,376	
Sabates	2	1,000	1,000	0,600	1,200	
Sabates	2	1,100	1,100	0,600	1,452	
					8,028	*8,028*

Total m³ .....: 8,028

3.3 **M²** **Emmacat en caixa per base de solera de 10 cm d'espessor, mitjançant reblert i estès en tongades d'espessor no superior a 20 cm de gravetes procedents de pedrera calcària de 20/40 mm; i posterior compactació mitjançant equip manual amb safata vibrant, sobre l'esplanada homogènia i anivellada.**
Criteri de valoració econòmica: El preu no inclou l'execució de l'esplanada.
Inclou: Transport i descàrrega del material de reblert a peu de tall. Estesa del material de reblert en tongades d'espessor uniforme. Humectació o dessecació de cada tongada. Compactació i anivellació.
Criteri d'amidament de projecte: Superfície mesurada segons documentació gràfica de Projecte.
Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la superfície realment executada segons especificacions de Projecte.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
--- Accessos ---						
Lateral accés al Camp (Est)	1	31,000	1,500		46,500	
Lateral accés Tècnics (Oest)	1	7,500	1,500		11,250	
					57,750	*57,750*

Total m² .....: 57,750

Nº	U	Descripció	Amidament

3.4 **M²** **Solera de 5 cm d'espessor, realitzada amb formigó HRM-25/B/20/X0, amb un percentatge màxim d'àrids reciclats del 50%, fabricat en central, i abocament des de camió, estès i vibrat manual mitjançant regla vibrant, sense tractament de la seva superfície. Inclús panell de poliestirè expandit de 3 cm d'espessor, per a l'execució de juntes de retracció.**
Criteri de valoració econòmica: El preu no inclou la base de la solera.
Inclou: Preparació de la superfície de recolzament del formigó. Replanteig dels junts de construcció i de dilatació. Estesa de nivells mitjançant tocaments, mestres de formigó o regles. Reg de la superfície base. Formació de juntes de construcció i de juntes perimetrals de dilatació. Connexionat, ancoratge i embroquetat de les xarxes d'instal·lacions projectades. Abocat, estesa i vibrat del formigó. Curat del formigó.
Criteri d'amidament de projecte: Superfície mesurada segons documentació gràfica de Projecte.
Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la superfície realment executada segons especificacions de Projecte, sense deduir la superfície ocupada pels pilars situats dintre del seu perímetre.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Lateral llarg - Només perímetre suport mur	2	31,040	1,000		62,080	
Lateral curt	2	5,000	1,000		10,000	
Accés registre cambra sanitaria	1	1,400	1,100	0,800	1,232	
					73,312	*73,312*
					Total m² .....:	**73,312**

3.5 **M²** **Muret de 25 cm d'espessor de fàbrica, de bloc buit de formigó, per revestir, color gris, 40x20x25 cm, resistència normalitzada R10 (10 N/mm²), rebuda amb morter de ciment industrial, color gris, M-5, subministrat a granel, amb pilastres intermitjos i cèrcol de coronació, de formigó de replè, HA-25/F/12/XC2, preparat en obra, abocament amb mitjans manuals, volum 0,015 m³/m², amb armadura d'acer UNE-EN 10080 B 500 S, amb una quantia aproximada de 5 kg/m². Inclús filferro de lligar.**
Criteri de valoració econòmica: El preu inclou l'elaboració de la ferralla (tall, doblegat i conformat d'elements) en taller industrial i el muntatge en el lloc definitiu de la seva col·locació en obra.
Inclou: Neteja i preparació de la superfície suport. Replanteig. Col·locació i aplomat de mires de referència. Estesa de fils entre mires. Col·locació dels blocs per filades a nivell. Col·locació de les armadures en les pilastres intermèdies i en el cèrcol de coronació. Preparació del formigó. Abocat, vibrat i curat del formigó. Realització de tots els treballs necessaris per a la resolució de buits. Enllaç entre muret i forjats.
Criteri d'amidament de projecte: Superfície mesurada segons documentació gràfica de Projecte, sense duplicar cantonades ni encontres, deduint els buits de superfície major de 2 m².
Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la superfície realment executada segons especificacions de Projecte, sense duplicar cantonades ni encontres, deduint els buits de superfície major de 2 m².

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Lateral accés principal	1	30,750		0,600	18,450	
Lateral transversal	2	5,200		0,800	8,320	
Lateral transversal. Accés secundari tècnics	1	23,250		0,800	18,600	
Accés registre cambra sanitaria	1	2,800		0,800	2,240	
					47,610	*47,610*
					Total m² .....:	**47,610**

Pressupost parcial nº 4 XARXA DE TERRES

Nº	U	Descripció	Amidament

4.1 **U** **Xarxa de connexió a terra per a estructura metàl·lica de l'edifici composta per 15 m de cable conductor de coure nu recuit de 35 mm² de secció per a la línia principal de presa de terra de l'edifici, soterrat a una profunditat mínima de 80 cm, 10 m de cable conductor de coure nu recuit de 35 mm² de secció per a la línia d'enllaç de presa de terra d'els pilars metàl·lics a connectar i 3 piques per xarxa de presa de terra formada per peça d'acer courat amb bany electrolític de 15 mm de diàmetre i 2 m de longitud, soterrada a una profunditat mínima de 80 cm. Inclús, grapes abraçadora, soldadures aluminotèrmiques, registre de comprovació i pont de prova. Totalment muntada, connexionada i provada.**
Inclou: Replanteig. Connexionat de l'elèctrode i la línia d'enllaç. Muntatge del punt de posta a terra. Traçat de la línia principal de terra. Subjecció. Traçat de derivacions de terra. Connexionat de les derivacions. Connexió a massa de la xarxa. Realització de proves de servei.
Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.
Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
	1				1,000	
					1,000	*1,000*
					Total U .....:	**1,000**

Nº	U	Descripció	Amidament

5.1 **M** **Canaleta prefabricada de formigó polímer, de 1000 mm de longitud, 127 mm d'ample exterior, 100 mm d'ample interior i 95 mm d'altura, amb reixeta nervada d'acer galvanitzat, classe A-15 segons UNE-EN 124, amb sistema de fixació ràpida per pressió, col·locada sobre solera de formigó en massa HM-20/B/20/X0 de 10 cm d'espessor. Inclús accessoris de muntatge, peces especials i elements de subjecció.**
Criteri de valoració econòmica: El preu no inclou l'excavació.
Inclou: Replanteig del recorregut de la canaleta de drenatge. Abocat i compactació del formigó en formació de solera. Muntatge, connexionat i comprovació del seu correcte funcionament. Col·locació de la reixeta.
Criteri d'amidament de projecte: Longitud mesurada en projecció horitzontal, segons documentació gràfica de Projecte.
Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà en projecció horitzontal, la longitud realment executada segons especificacions de Projecte.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Lateral accés principal	1	30,440			30,440	
Lateral transversal. Accés secundari tècnics	1	7,500			7,500	
					37,940	*37,940*
					Total m .....:	**37,940**

Pressupost parcial nº 6 ESTRUCTURA

Nº	U	Descripció	Amidament

6.1 M3 Pilar de formigó armat, amb encofrat per a revestir, amb una quantia de 8 m2 / m3, formigó formigó per armar HA - 25 / F / 10 / XC1 amb una quantitat de ciment de 275 kg/m3 i relació aigua ciment =< 0.6, abocat amb cubilot i armadura AP500 S d'acer en barres corrugades amb una quantia de 120 kg / m3

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Pilats de P1 a P18 (Fonamentació)	18	0,300	0,300	0,700	1,134	
					1,134	*1,134*

Total m3 .....: 1,134

6.2 U Placa d'ancoratge d'acer UNE-EN 10025 S275JR en perfil pla, amb forat central bisellat, de 300x300 mm i espessor 12 mm, amb 4 perns soldats, d'acer corrugat UNE-EN 10080 B 500 S de 12 mm de diàmetre i 40 cm de longitud total.
Criteri de valoració econòmica: El preu inclou els talls, les escapçadures, la preparació de vores, les platines, les peces especials i els elements auxiliars de muntatge.
Inclou: Neteja i preparació del plànol de suport. Replanteig i marcat dels eixos. Col·locació i fixació provisional de la placa. Aplomat i anivellació.
Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.
Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
	18				18,000	
					18,000	*18,000*

Total U .....: 18,000

6.3 M2 Reforç de sostre amb capa de compressió de 5 cm de gruix, amb malla electrosoldada de barres corrugades d'acer de 15x15 cm, de 5 i 5 mm de D i una quantia de 0,06 m3/m2 de formigó per armar amb additiu hidròfug HA - 25 / F / 10 / XC2 amb una quantitat de ciment de 275 kg/m3 i relació aigua ciment =< 0.6, abocat amb bomba, amb connectors laminats en calent formats per perfil d'acer per a estructures, units a les biguetes a l'obra amb soldadura, càrrega manual de runa sobre camió o contenidor
Criteri d'amidament: m2 de superfície reforçada, d'acord amb les especificacions de la DT.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
	145,58				145,580	
					145,580	*145,580*

Total m2 .....: 145,580

Pressupost parcial nº 7 IMPERMEABILITZACIONS, AÏLLAMENTS I COBERTES

Nº	U	Descripció	Amidament

7.1 M2 Pintat sobre formigó en parament vertical amb 2 kg/m2 d'emulsió bituminosa catiònica tipus C60B3/B2 ADH

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
--- Exterior muret sanitari ----						
Orientació est	1	30,940		0,640	19,802	
Orientació oest	1	30,940		0,840	25,990	
Orientació sud	1	5,380		0,840	4,519	
Orientació nord (inclou registre d'accés cambra sanitaria)	1	7,430		0,840	6,241	
					56,552	*56,552*
					Total m2 .....:	**56,552**

7.2 M2 Membrana de densitat superficial 2,9 kg/m2 i gruix 2,3 mm, d'una làmina d'etilè propilè diè (EPDM), col·locada adherida

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Solapament entre mur sanitari i solera		30,940		0,600	18,564	
					18,564	*18,564*
					Total m2 .....:	**18,564**

7.3 M2 Aïllament amorf en reblert de cambres, de 8 cm de gruix, amb escuma de poliuretà (PUR) de densitat < 20 kg/m3, injectat

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Sostre sanitari	148,5				148,500	
					148,500	*148,500*
					Total m2 .....:	**148,500**

7.4 M2 Aïllament amb feltres de llana mineral de roca de densitat 20 a 25 kg/m3, de 80 mm de gruix amb 2,22 m2·K/W de resistència tèrmica i paper kraft, col·locat amb fixacions mecàniques
Criteri d'amidament: m2 de superfície amidada segons les especificacions de la DT.
Amb deducció de la superfície corresponent a obertures, d'acord amb els criteris següents:
Obertures <= 1 m2: No es dedueixen
Obertures > 1 m2: Es dedueix el 100%

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Façana longitudinal	2	30,230		2,550	154,173	
Façana transversal	2	4,800		2,550	24,480	
Sostre	1	148,500			148,500	
--- Decrement Forats ---						
Finestres	-10		1,000	0,600	-6,000	
Portes	-10		0,950	2,200	-20,900	
Portes	-2		1,400	2,200	-6,160	
					294,093	*294,093*
					Total m2 .....:	**294,093**

7.5 M2 Aïllament amb feltres de llana mineral de roca de densitat 20 a 25 kg/m3, de 50 mm de gruix amb 1,39 m2·K/W de resistència tèrmica i làmina d'alumini en la mateixa direcció de les fibres, col·locat sense adherir
Criteri d'amidament: m2 de superfície amidada segons les especificacions de la DT.
Amb deducció de la superfície corresponent a obertures, d'acord amb els criteris següents:
Obertures <= 1 m2: No es dedueixen
Obertures > 1 m2: Es dedueix el 100%

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
--- Entradossats interiors ---						
Façana longitudinal	2	30,230		2,550	154,173	
Façana transversal	2	4,800		2,550	24,480	
Vestuari infermeria	1	5,400		2,550	13,770	
Vestuari 1 wc accesible	1	1,000		2,550	2,550	
Arbitre	1	4,800		2,550	12,240	
Despatx	1	5,300		2,550	13,515	
--- Envans ---						
Dutxes + accés vestuari	2	9,950		2,600	51,740	
Arbitres	2	4,800		2,600	24,960	

(Continua...)

Nº	U	Descripció					Amidament
7.5	**M2**	**Aïllament feltre MW-roca 20 a 25kg/m3,g=50mm 1,39m2·K/W,làm.alu.paral.fibr.,col.s/adh.**				(Continuació...)	
Altres		4	2,400		2,600	24,960	
--- Decrement Forats ---							
Portes		-3		0,900	2,200	-5,940	
						316,448	*316,448*
						Total m2 .....:	**316,448**

7.6 M² Estructura metàl·lica lleugera autoportant de coberta inclinada, sobre espai no habitable formada per acer UNE-EN 10162 S235JRC, en perfils conformats en fred de les sèries L, U, C o Z, acabat galvanitzat, amb una quantia d'acer de 6 kg/m².
Criteri de valoració econòmica: El preu inclou els cargols, els talls, les escapçadures, les peces especials, els casquets i els elements auxiliars de muntatge.
Inclou: Replanteig i marcat dels eixos. Hissat i presentació dels extrems de l'estructura mitjançant grua. Aplomat. Resolució de les unions. Reglatges de les peces i ajustament definitiu de les unions entre els diferents components de l'estructura.
Criteri d'amidament de projecte: Superfície mesurada pel seu intradós en veritable magnitud, segons documentació gràfica de Projecte.
Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà, en veritable magnitud, pel intradós, la superfície realment executada segons especificacions de Projecte.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
	148,5				148,500	
					148,500	*148,500*
					Total m² .....:	**148,500**

7.7 M2 Coberta amb panell sandvitx de planxes d'acer amb aillament de poliuretà, amb un gruix total de 60 mm, amb la cara exterior grecada color blanc i la cara interior llisa, prelacat en ambdues cares, gruix de les planxes (ext/int) 0.6/0,5 mm, junt longitudinal encadellat amb nervi, amb fixació oculta amb tapajunts, amb un pendent de 7 a 30%
Criteri d'amidament: m2 de superfície amidada segons les especificacions de la DT, amb deducció de la superfície corresponent a obertures, d'acord amb els criteris següents:
Obertures <= 1 m2: No es dedueixen
Obertures > 1 m2: Es dedueix el 100%

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
coberta	148,5				148,500	
					148,500	*148,500*
					Total m2 .....:	**148,500**

7.8 M Vora perimetral per a coberta inclinada amb una pendent major del 10%, amb xapa plegada d'acer galvanitzat, de 0,8 mm d'espessor, 30 cm de desenvolupament i 3 plecs, amb junt d'estanquitat. Inclús accessoris de fixació de les peces a les plaques i massilla de base neutra monocomponent, per closa de juntes.
Inclou: Replanteig i col·locació de l'acabat. Fixació mecànica. Col·locació de la junta d'estanquitat.
Criteri d'amidament de projecte: Longitud amidada segons documentació gràfica de Projecte, incrementada en 5 cm a cada costat.
Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la longitud realment executada segons especificacions de Projecte, incloent els acords en els suports.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Lateral	2	4,880			9,760	
Frontal camp	1	30,440			30,440	
					40,200	*40,200*
					Total m .....:	**40,200**

Pressupost parcial nº 8 FAÇANES -

Nº	U	Descripció	Amidament

8.1 **Ut** **Partida alçada decorativa de la façana**

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
	1				1,000	
					1,000	*1,000*
					Total ut .....:	**1,000**

Pressupost parcial nº 9 TANCAMENTS I DIVISÒRIES

Nº	U	Descripció	Amidament

9.1 **U** **Mòdul frontal de cabina sanitària format per una porta practicable i lateral fix, de 90 cm d'amplària i 205 cm d'alçada total, de tauler de resines fenòliques HPL de 13 mm de gruix amb acabat de color a les dues cares amb ferramenta d'acer inoxidable, composta de 3 frontisses, 1 tirador, 1 tanca amb indicació exterior, peus regulables i perfil superior de suport amb elements de fixació**
Criteri d'amidament: Unitat de quantitat realment col·locada a l'obra segons les especificacions de la DT, i aprovada per la DF.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Porta cabina wc 4 i 9	2				2,000	
					2,000	*2,000*
					Total u .....:	**2,000**

9.2 **U** **Mòdul frontal de cabina sanitària format per una porta practicable i lateral fix, de 120 cm d'amplària i 205 cm d'alçada total, de tauler de resines fenòliques HPL de 13 mm de gruix amb acabat de color a les dues cares amb ferramenta d'acer inoxidable, composta de 3 frontisses, 1 tirador, 1 tanca amb indicació exterior, peus regulables i perfil superior de suport amb elements de fixació**
Criteri d'amidament: Unitat de quantitat realment col·locada a l'obra segons les especificacions de la DT, i aprovada per la DF.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Porta cabina wc 5 i 10	2				2,000	
					2,000	*2,000*
					Total u .....:	**2,000**

9.3 **U** **Mampara divisòria entre cabines sanitàries de 120 cm de llargària i 205 cm d'alçada total, de tauler de resines fenòliques HPL de 13 mm de gruix amb acabat de color a les dues cares, amb perfils de fixació i peus regulables d'acer inoxidable**
Criteri d'amidament: Unitat de quantitat realment col·locada a l'obra segons les especificacions de la DT, i aprovada per la DF.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Lateral 4 i 5 (tram 1)	1				1,000	
Lateral 9 i 10 (tram 1)	1				1,000	
					2,000	*2,000*
					Total u .....:	**2,000**

9.4 **U** **Mampara divisòria entre cabines sanitàries de 100 cm de llargària i 205 cm d'alçada total, de tauler de resines fenòliques HPL de 13 mm de gruix amb acabat de color a les dues cares, amb perfils de fixació i peus regulables d'acer inoxidable**
Criteri d'amidament: Unitat de quantitat realment col·locada a l'obra segons les especificacions de la DT, i aprovada per la DF.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Lateral 4 i 5 (tram 1)	1				1,000	
Lateral 9 i 10 (tram 1)	1				1,000	
					2,000	*2,000*
					Total u .....:	**2,000**

Nº	U	Descripció	Amidament

9.5 **M²** **Envà senzill "FUNDERMAX", de 90 mm de gruix total, format per una estructura de perfils de xapa d'acer galvanitzat de 70 mm d'amplada, a base de muntants (elements verticals) separats 600 mm entre si, i canals (elements horitzontals), a la què es fixen les dos fulls iguals de plaques laminades compactes d'alta pressió (HPL) Max Compact FH F-Quality "FUNDERMAX", de 2800x1300 mm i 6 mm de gruix, acabat Colour, color a escollir, textura estàndard: FH, amb mecanitzat en els cantells, amb el sistema de fixació vista amb perfils. Inclús banda acústica de dilatació autoadhesiva; fixacions per a l'ancoratge de canals i muntants metàl·lics; kit de complements per a la instal·lació de les plaques i silicona acètica antifloridura per al tractament de junts.**

Criteri de valoració econòmica: El preu inclou la resolució de trobades i punts singulars i les ajudes per a la formació d'encaixonats per a instal·lacions, però no inclou l'aïllament a col·locar entre els muntants.

Inclou: Replanteig i traçat en el forjat inferior i en el superior dels envans a realitzar. Col·locació de banda d'estanquitat i canals inferiors, sobre paviment acabat o base de seient. Col·locació de banda d'estanquitat i canals superiors, sota forjats. Col·locació i fixació dels muntants sobre els elements horitzontals. Tall de les plaques. Fixació de les plaques per al tancament d'una de les cares de l'envà. Fixació de les plaques per al tancament de la segona cara de l'envà. Replanteig de les caixes per a allotjament de mecanismes elèctrics i de pas d'instal·lacions, i posterior perforació de les plaques. Segellat de junts.

Criteri d'amidament de projecte: Superfície mesurada segons documentació gràfica de Projecte, sense duplicar cantonades ni encontres, deduint els buits de superfície major de 2 m².

Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la superfície realment executada segons especificacions de Projecte, sense duplicar cantonades ni encontres, seguint els criteris d'amidament exposats en la norma UNE 92305 per a les plaques de guix laminat i deduint els buits de superfície major de 2 m² per a la resta de plaques.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Dutxes + accés vestuari	2	8,700		2,500	43,500	
Arbitres + infermeria	2	4,550		2,500	22,750	
Altres	4	2,400		2,500	24,000	
--- decrement portes vestuari ---						
	-2	0,900		2,200	-3,960	
					86,290	*86,290*
					Total m² .....:	**86,290**

Pressupost parcial nº 10 CELS RASOS

Nº	U	Descripció	Amidament

10.1 **M²** **Fals sostre continu suspès, llis, situat a una altura menor de 4 m, amb nivell de qualitat de l'acabat Q2. Sistema D47.es "KNAUF" (12,5+17), constituït per: ESTRUCTURA: estructura metàl·lica d'acer galvanitzat de mestres primàries 60/27 mm amb una modulació de 500 mm i suspeses del sostre o element suport de formigó amb ancoratges directes de 125 mm, per a mestra 47/17, "KNAUF", i varetes cada 1200 mm; PLAQUES: una capa de plaques de guix laminat H1 / UNE-EN 520 - 1200 / longitud / 12,5 / amb les vores longitudinals afinades, impregnada "KNAUF". Inclús banda acústica de dilatació, autoadhesiva, "KNAUF", perfils U 30/30 "KNAUF", fixacions per a l'ancoratge dels perfils, cargols per a la fixació de les plaques, pasta d'adormiment en pols Unik Hydro 1H "KNAUF", cinta microperforada de paper "KNAUF" i accessoris de muntatge.**
Inclou: Replanteig dels eixos de l'estructura metàl·lica. Anivellació i col·fixació dels perfils perimetrals. Senyalització dels punts d'ancoratge al forjat o element de suport. Anivellació i suspensió dels perfils primaris de l'estructura. Tall de les plaques. Fixació de les plaques. Resolució de trobades i punts singulars. Tractament de junts.
Criteri d'amidament de projecte: Superfície mesurada entre paraments, segons documentació gràfica de Projecte, sense descomptar buits per instal·lacions.
Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la superfície realment executada segons especificacions de Projecte, seguint els criteris d'amidament exposats en la norma UNE 92305.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
		30,120	4,560		137,347	
					137,347	*137,347*
					Total m² .....:	**137,347**

Pressupost parcial nº 11 REVESTIMENTS I APLACATS

Nº	U	Descripció	Amidament

11.1 **M²** **Extradossat directe, realitzat amb plaques laminades compactes d'alta pressió (HPL), Max Compact FH F-Quality "FUNDERMAX", de 2800x1300 mm i 6 mm de gruix, acabat Colour, color a escollir, textura estàndard: FH, amb mecanitzat en els cantells, amb junt segellat amb el sistema de fixació vista amb perfils sobre mestres de xapa d'acer galvanitzat de 27 mm d'amplada separades 600 mm entre si i ancorades al parament amb cargolam d'acer. Inclús kit de complements per a la instal·lació de les plaques i silicona acètica antifloridura per al tractament de junts.**

Criteri de valoració econòmica: El preu inclou la resolució de trobades i punts singulars, però no inclou l'aïllament a col·locar entre els panells i el parament.

Inclou: Replanteig i marcat. Anivellació i neteja de la base. Subjecció de les mestres de perfil galvanitzat al mur. Col·locació dels perfils auxiliars sobre les mestres i dels clips sobre les plaques. Tall de les plaques. Muntatge de les plaques sobre els perfils auxiliars, previ replanteig dels buits de passada, mecanismes i pas d'instal·lacions. Segellat de junts.

Criteri d'amidament de projecte: Superfície mesurada segons documentació gràfica de Projecte, sense duplicar cantonades ni encontres, deduint els buits de superfície major de 1 m².

Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la superfície realment executada segons especificacions de Projecte, sense duplicar cantonades ni encontres, deduint els buits de superfície major de 1 m².

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Façana longitudinal	2	30,120		2,500	150,600	
Façana transversal	2	4,560		2,500	22,800	
Vestuari infermeria + bany	1	8,300		2,500	20,750	
Bany 5	1	1,000		2,500	2,500	
Bany 10		0,800			0,800	
Arbitre longitudinal	1	4,800		2,500	12,000	
Arbitre bany		3,500			3,500	
Despatx	1	5,300		2,500	13,250	
--- Decrement Forats --- >1m2						
Portes	-10		0,950	2,200	-20,900	
Portes	-2		1,400	2,200	-6,160	
					199,140	*199,140*

Total m² .....: 199,140

Pressupost parcial nº 12 PAVIMENTS

Nº	U	Descripció	Amidament

12.1 M2 Capa de neteja i anivellament, de 3 cm de gruix, amb morter de ciment 1:8
Criteri d'amidament: m2 de superfície amidada segons les especificacions de la DT, amb deducció de la superfície corresponent a obertures, d'acord amb els criteris següents:
Obertures <= 1 m2: No es dedueixen
Obertures > 1 m2: Es dedueix el 100%

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
	1	30,200	4,600		138,920	
					138,920	*138,920*
					Total m2 .....:	**138,920**

12.2 M² Paviment interior de peces de gres esmaltat, de 300x300x10 mm, gamma bàsica, capacitat d'absorció d'aigua E<3%, grup BIb, segons UNE-EN 14411, amb resistència al lliscament Rd>45 segons UNE 41901 EX i lliscabilitat classe 3 segons CTE. SUPORT: de morter de ciment. COL·LOCACIÓ: en capa fina i mitjançant encolat simple amb adhesiu cimentós millorat, C2 TE, segons UNE-EN 12004, amb lliscament reduït i temps obert ampliat. REJUNTAT: amb morter de junts cimentós tipus L, color blanc, en junts de 2 mm d'espessor.
Inclou: Neteja i comprovació de la superfície suport. Replanteig dels nivells d'acabat. Replanteig de la disposició de les peces i junts de moviment. Aplicació de l'adhesiu. Col·locació de les creuetes. Col·locació de les peces a punta de paleta. Formació de junts de partició, perimetrals i estructurals. Rejuntat. Eliminació i neteja del material sobrant. Neteja final del paviment.
Criteri d'amidament de projecte: Superfície útil, mesura segons documentació gràfica de Projecte. No s'ha incrementat l'amidament per trencaments i retallades, ja que en la descomposició s'ha considerat un 5% més de peces.
Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la superfície realment executada segons especificacions de Projecte.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
	1	30,200	4,600		138,920	
					138,920	*138,920*
					Total m² .....:	**138,920**

12.3 M Perfil angular per a junts perimetrals, de llautó, de 26 mm d'altura, amb perforacions trapezoïdals per a la seva fixació.
Inclou: Replanteig de les peces segons la seva longitud. Tall de les peces. Fixació de les peces.
Criteri d'amidament de projecte: Longitud mesurada segons documentació gràfica de Projecte.
Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la longitud realment executada segons especificacions de Projecte.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
metres lineals, descomptant pas de porta	153,4				153,400	
					153,400	*153,400*
					Total m .....:	**153,400**

Pressupost parcial nº 13 FUSTERIA INTERIOR

Nº	U	Descripció	Amidament

13.1 **U** **Block de porta interior tècnica abatible, de fusta, per a edifici d'ús públic, d'una fulla, llisa, de 203x82,5x3,5 cm, compost per ànima de poliestirè expandit, recobert amb laminatge d'alta pressió (HPL), format per diverses capes de paper kraft impregnades en resina fenòlica, cantells de placa laminada compacta d'alta pressió (HPL), bastidor de tauler contraxapat i bastiment de fusta de pi; sobre bastiment de base de pi país de 90x35 mm. Inclús pomel·les, maneta i pany d'acer inoxidable, accessoris, ferraments de penjar i escuma de poliuretà per a reomplert de la folgança entre bastiment de base i bloc de porta.**
Criteri de valoració econòmica: El preu no inclou el rebut en obra del bastiment de base.
Inclou: Neteja del bastiment de base ja instal·lat. Allotjament i calçat del block de porta en el bastiment de base. Fixació del block de porta al bastiment de base. Reomplert de la folgança entre bastiment de base i block de porta amb escuma de poliuretà. Col·locació de ferraments de tancament i accessoris.
Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.
Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
	3				3,000	
					3,000	*3,000*
					Total U .....:	**3,000**

Pressupost parcial nº 14 FUSTERIA ALUMINI / PVC

Nº	U	Descripció	Amidament

14.1 U Finestra de PVC, una fulla abatible amb obertura cap al interior, dimensions 1000x600 mm, composta de marc, fulla i rivets, acabat estàndard en les dues cares, color blanc, perfils de 70 mm d'amplada, soldats a biaix, que incorporen cinc càmeres interiors, tant en la secció de la fulla com en la del marc, per a millora de l'aïllament tèrmic; galze amb pendent del 5% per facilitar el desguàs; amb reforços interiors, junts d'estanquitat d'EPDM maneta i ferraments; transmitància tèrmica del marc: Uh,m = 1,3 W/(m²K); gruix màxim de l'envidriament: 40 mm; composta per marc, fulles, ferramentes de penjar i obertura, amb pany de seguretat, elements d'estanquitat i accessoris homologats, amb classificació a la permeabilitat a l'aire classe 4, segons UNE-EN 12207, classificació a l'estanquitat a l'aigua classe 9A, segons UNE-EN 12208, i classificació a la resistència a la força del vent classe C5, segons UNE-EN 12210, amb bastiment de base sense persiana. Inclús segellador adhesiu i silicona neutra per a segellat perimetral dels junts exterior i interior, entre la fusteria i l'obra.
Inclou: Col·locació de la fusteria. Segellat de junts perimetrals. Ajust final de la fulla. Realització de proves de servei.
Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.
Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
	10				10,000	
					10,000	*10,000*
					Total U .....:	**10,000**

14.2 M² Doble envidriament trempat, de baixa emissió tèrmica i seguretat (laminar), de color blanc 4/16/4+4, conjunt format per vidre exterior trempat de color blanc 4 mm cambra d'aire deshidratada amb perfil separador d'alumini i doble segellat perimetral, de 16 mm, i vidre interior laminar de baixa emissió tèrmica 4+4 mm compost per dues llunes de vidre de 4 mm, unides mitjançant una làmina incolor de butiral de polivinil, per a fulles de vidre de superfície menor de 2 m²; espessor total 28 mm, fixat sobre fusteria amb sola mitjançant falques de recolzament perimetrals i laterals, segellat en fred amb silicona sintètica incolora, compatible amb el material suport, per a fulles de vidre de superfície menor de 2 m².
Inclou: Col·locació, calçat, muntatge i ajustament en la fusteria. Segellat final d'estanquitat. Senyalització de les fulles.
Criteri d'amidament de projecte: Superfície de fusteria a envidrar, segons documentació gràfica de Projecte, incloent en cada fulla vidriera les dimensions del bastidor.
Criteri de mesura d'obra: S'amidarà la superfície realment executada segons especificacions de Projecte, sumant, per a cadascuna de les peces, la superfície resultant d'arrodonir per excés cadascuna de les seves arestes a múltiples de 30 mm.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
	10	0,900		0,500	4,500	
					4,500	*4,500*
					Total m² .....:	**4,500**

14.3 U Porta de registre per a instal·lacions, d'una fulla de 38 mm d'espessor, 850x2100 mm, acabat lacat en color blanc formada per dues xapes d'acer galvanitzat de 0,5 mm d'espessor, plegades, acoblades i muntades, amb cambra intermèdia replena de poliuretà, sobre bastiment d'acer galvanitzat de 1,5 mm d'espessor amb garres d'ancoratge a obra. Inclús silicona neutra per al segellat dels junts perimetrals.
Inclou: Marcat de punts de fixació i aplomat del cèrcol. Fixació del cèrcol al parament. Segellat de junts. Col·locació de la porta de registre. Col·locació de ferraments de tancament i accessoris.
Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.
Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
	1				1,000	
					1,000	*1,000*
					Total U .....:	**1,000**

Nº	U	Descripció	Amidament

14.4 **U** **Porta de PVC, dues fulles practicables amb obertura cap al exterior, dimensions 1500x2200 mm, composta de marc, fulla i rivets, acabat foliat en les dues cares, color a escollir, perfils de 70 mm d'amplada, soldats a biaix, que incorporen cinc càmeres interiors, tant en la secció de la fulla com en la del marc, per a millora de l'aïllament tèrmic; galze amb pendent del 5% per facilitar el desguàs; amb reforços interiors d'acer galvanitzat, mecanitzacions de desguàs i descompressió, junts d'estanquitat d'EPDM, maneta i ferraments; transmitància tèrmica del marc: Uh,m = 1,3 W/(m²K); gruix màxim de l'envidriament: 40 mm; composta per marc, fulles, ferramentes de penjar i obertura, amb pany de seguretat, elements d'estanquitat i accessoris homologats, amb classificació a la permeabilitat a l'aire classe 4, segons UNE-EN 12207, classificació a l'estanquitat a l'aigua classe 9A, segons UNE-EN 12208, i classificació a la resistència a la força del vent classe C2, segons UNE-EN 12210, amb bastiment de base sense persiana. Inclús segellador adhesiu i silicona neutra per a segellat perimetral dels junts exterior i interior, entre la fusteria i l'obra.**
Inclou: Col·locació de la fusteria. Segellat de junts perimetrals. Ajust final de les fulles. Realització de proves de servei.
Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.
Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
	2				2,000	
					2,000	*2,000*
					Total U .....:	**2,000**

14.5 **U** **Porta de PVC, una fulla practicable amb obertura cap al interior, dimensions 1000x2200 mm, composta de marc, fulla i rivets, acabat estàndard en les dues cares, color blanc, perfils de 70 mm d'amplada, soldats a biaix, que incorporen cinc càmeres interiors, tant en la secció de la fulla com en la del marc, per a millora de l'aïllament tèrmic; galze amb pendent del 5% per facilitar el desguàs; amb reforços interiors, junts d'estanquitat d'EPDM maneta i ferraments; transmitància tèrmica del marc: Uh,m = 1,3 W/(m²K); gruix màxim de l'envidriament: 40 mm; composta per marc, fulles, ferramentes de penjar i obertura, amb pany de seguretat, elements d'estanquitat i accessoris homologats, amb classificació a la permeabilitat a l'aire classe 4, segons UNE-EN 12207, classificació a l'estanquitat a l'aigua classe E750, segons UNE-EN 12208, i classificació a la resistència a la força del vent classe C3, segons UNE-EN 12210, sense bastiment de base calaix de persiana bàsic incorporat (monoblock), persiana enrotllable de lamel·les de PVC, amb accionament manual amb cinta i recollidor. Inclús patilles d'ancoratge per a la fixació de la fusteria, segellador adhesiu i silicona neutra per a segellat perimetral dels junts exterior i interior, entre la fusteria i l'obra.**
Criteri de valoració econòmica: El preu no inclou el rebut en obra de la fusteria.
Inclou: Col·locació de la fusteria. Segellat de junts perimetrals. Ajust final de la fulla. Realització de proves de servei.
Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.
Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
	9				9,000	
					9,000	*9,000*
					Total U .....:	**9,000**

Pressupost parcial nº 15 SERRALLERIA

Nº	U	Descripció	Amidament

15.1 **Apertura de portes, finestres i forats sobre xapa grecada.**
Anul·lació de portes. Fixació.
Premarcs de porta i finestra.
Retirada de xapa grecada.
Reforços estructurals segons documentació gràfica.
Soldar i adapació de l'estructura i elements auxiliars.
Folrat perimetral de coberta amb xapa microventilada sobre bastidor i marcs de lammeles de ventilació de les instal·lacions
Inclou totes les modificacions de contenidor i elements de serralleria interior per garantir la solució de projecte.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
	1				1,000	
					1,000	*1,000*
					Total .....:	**1,000**

Nº	U	Descripció	Amidament

16.1 M Canaló circular de PVC amb òxid de titani, de desenvolupament 330 mm, color gris clar, unió enganxada amb adhesiu, per a recollida d'aigües, format per peces preformades, fixades amb gafes especials de subjecció al ràfec, amb una pendent mínima del 2%. Inclús suports, cantonades, tapes, acabaments finals, peces de connexió a baixants i peces especials.
Inclou: Replanteig del recorregut del canaló i de la situació dels elements de subjecció. Fixació del material auxiliar per a muntatge i subjecció a l'obra. Muntatge, connexionat i comprovació del seu correcte funcionament.
Criteri d'amidament de projecte: Longitud mesurada segons documentació gràfica de Projecte.
Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la longitud realment executada segons especificacions de Projecte.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Façana oest		30,440			30,440	
					30,440	*30,440*
					Total m .....:	**30,440**

16.2 M Baixant exterior de la xarxa d'evacuació d'aigües residuals, formada per tub de PVC, sèrie B, de 110 mm de diàmetre i 3,2 mm de gruix; unió enganxada amb adhesiu. Inclús líquid netejador, adhesiu per a tubs i accessoris de PVC, material auxiliar para muntatge i subjecció a l'obra, accessoris i peces especials.
Inclou: Replanteig del recorregut del baixant i de la situació dels elements de subjecció. Presentació en sec dels tubs. Fixació del material auxiliar per a muntatge i subjecció a l'obra. Muntatge, connexionat i comprovació del seu correcte funcionament. Realització de proves de servei.
Criteri d'amidament de projecte: Longitud mesurada segons documentació gràfica de Projecte.
Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la longitud realment executada segons especificacions de Projecte.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
	2			3,500	7,000	
					7,000	*7,000*
					Total m .....:	**7,000**

16.3 U Impermeabilització de paraments verticals i horitzontals de dutxa d'obra amb canaleta de drenatge, sistema EVOLUX DARK "ESTIL GURU", composta per kit EVOLUX LISA DARK 120, format per làmina impermeabilitzant flexible tipus EVAC de 2000x2000 mm composta d'un doble full de poliolefina termoplàstica amb acetat de vinil etilè, amb ambdues cares revestides de fibres de polièster i polipropilè no teixides, de 0,45 mm d'espessor i 270 g/m², segons UNE-EN 13956, amb unió segellada en fàbrica a un adaptador especial per a connexió a la bonera sifònica, convertible en no sifònica de PVC de 78 mm d'altura, sortida horitzontal de 50 mm de diàmetre, amb reixeta, LISA DARK, d'acer inoxidable AISI 304, acabat setinat color negre, de 1200x53x1,5 mm i canaleta de drenatge d'acer inoxidable AISI 304, acabat setinat color negre, de 1200x70 mm, maneguet amb reducció, per a unió amb junta elàstica, de 50 mm de diàmetre nominal en un extrem i 40 mm de diàmetre nominal en l'altre extrem; filtre de pèls; dues peces per a la resolució d'angles interns, W-S DIN i dues peces per a la resolució de trobades amb canonades passants de 25 mm de diàmetre, W-S TUB, per a una altura d'instal·lació de 90 mm, i làmina impermeabilitzant flexible tipus EVAC, WATER-STOP, composta d'un doble full de poliolefina termoplàstica amb acetat de vinil etilè, amb ambdues cares revestides de fibres de polièster i polipropilè no teixides, de 0,57 mm d'espessor i 270 g/m², fixada al suport amb adhesiu cimentós millorat C2 E. Inclús complements de reforç en tractament de punts singulars amb banda de reforç, BANDA W-S 14 i adhesiu elàstic impermeabilitzant monocomponent, EASEAL.
Criteri de valoració econòmica: El preu no inclou la formació de pendents ni el revestiment.
Inclou: Tall i preparació de les làmines de poliolefines. Estès de l'adhesiu cimentós. Col·locació de la impermeabilització. Col·locació i fixació del kit. Execució de reforços en punts singulars. Resolució d'unions. Segellat de juntes elàstiques. Col·locació de la reixeta.
Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.
Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
	6				6,000	
					6,000	*6,000*
					Total U .....:	**6,000**

Nº	U	Descripció	Amidament

16.4 U Bonera sifònica extensible de PVC, sèrie Camaleón, model S-520 "JIMTEN", de sortida vertical de 50 mm de diàmetre i 83 mm d'altura mínima, amb reixeta d'acer inoxidable model Square, de 120x120 mm, acabat setinat, amb vàlvula antiolors i filtre de pèls, desmuntable, per a desguàs de dutxa d'obra.
Inclou: Muntatge, connexionat i comprovació del seu correcte funcionament. Realització de proves de servei.
Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.
Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
	5				5,000	
					5,000	*5,000*
					Total U .....:	**5,000**

16.5 M Baixant interior de la xarxa d'evacuació d'aigües residuals, formada per tub de PVC, sèrie B, de 110 mm de diàmetre i 3,2 mm de gruix; unió enganxada amb adhesiu. Inclús líquid netejador, adhesiu per a tubs i accessoris de PVC, material auxiliar para muntatge i subjecció a l'obra, accessoris i peces especials.
Inclou: Replanteig del recorregut del baixant i de la situació dels elements de subjecció. Presentació en sec dels tubs. Fixació del material auxiliar per a muntatge i subjecció a l'obra. Muntatge, connexionat i comprovació del seu correcte funcionament. Realització de proves de servei.
Criteri d'amidament de projecte: Longitud mesurada segons documentació gràfica de Projecte.
Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la longitud realment executada segons especificacions de Projecte.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Baixants	15	0,500			7,500	
					7,500	*7,500*
					Total m .....:	**7,500**

16.6 M Col·lector suspès de xarxa horitzontal, format per tub de PVC, sèrie B, de 125 mm de diàmetre i 3,2 mm de gruix, unió enganxada amb adhesiu, amb una pendent mínima del 1,00%, per a l'evacuació d'aigües residuals (a baixa i alta temperatura) i/o pluvials en l'interior de l'estructura dels edificis. Inclús líquid netejador, adhesiu per a tubs i accessoris de PVC, material auxiliar para muntatge i subjecció a l'obra, accessoris i peces especials.
Inclou: Replanteig del recorregut del col·lector i de la situació dels elements de subjecció. Presentació en sec dels tubs. Fixació del material auxiliar per a muntatge i subjecció a l'obra. Muntatge, connexionat i comprovació del seu correcte funcionament. Realització de proves de servei.
Criteri d'amidament de projecte: Longitud mesurada en projecció horitzontal, segons documentació gràfica de Projecte.
Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà en projecció horitzontal, la longitud realment executada segons especificacions de Projecte.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Col·lector principal	1	26,000			26,000	
Secundaris	1	5,000			5,000	
					31,000	*31,000*
					Total m .....:	**31,000**

16.7 M Col·lector suspès de xarxa horitzontal, format per tub de PVC, sèrie B, de 50 mm de diàmetre i 3 mm de gruix, unió enganxada amb adhesiu, amb una pendent mínima del 1,00%, per a l'evacuació d'aigües residuals (a baixa i alta temperatura) i/o pluvials en l'interior de l'estructura dels edificis. Inclús líquid netejador, adhesiu per a tubs i accessoris de PVC, material auxiliar para muntatge i subjecció a l'obra, accessoris i peces especials.
Inclou: Replanteig del recorregut del col·lector i de la situació dels elements de subjecció. Presentació en sec dels tubs. Fixació del material auxiliar per a muntatge i subjecció a l'obra. Muntatge, connexionat i comprovació del seu correcte funcionament. Realització de proves de servei.
Criteri d'amidament de projecte: Longitud mesurada en projecció horitzontal, segons documentació gràfica de Projecte.
Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà en projecció horitzontal, la longitud realment executada segons especificacions de Projecte.

Pressupost parcial nº 16 SANEJAMENT

Nº	U	Descripció	Amidament				
			Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
		Sumatoria dels col·lectors segons plànols	1	35,000			35,000	
							35,000	*35,000*
							Total m .....:	**35,000**

Nº	U	Descripció	Amidament

17.1.- ELECTRICITAT I ENLLUMENAT

17.1.1 **Electricitat**

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
	1				1,000	
					1,000	*1,000*
					Total .....:	**1,000**

17.1.2 **U** **Lluminària quadrada, no regulable, de 595x595x34 mm, de 40 W, alimentació a 220/240 V i 50-60 Hz, amb llum LED no reemplaçable, temperatura de color 3000 K, òptica formada per reflector recobert amb alumini vaporitzat, acabat molt brillant, d'alt rendiment, feix de llum extensiu 120°, difusor de polimetilmetacrilat (PMMA), cercle embellidor d'alumini injectat, acabat termoesmaltat, de color blanc, índex d'enlluernament unificat menor de 19, índex de reproducció cromàtica major de 80, flux lluminós 3932 lúmens, grau de protecció IP44. Instal·lació encastada.**
Criteri de valoració econòmica: El preu no inclou les ajudes de paleta per a instal·lacions.
Inclou: Replanteig. Muntatge, connexionat i comprovació del seu correcte funcionament.
Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.
Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
	25				25,000	
					25,000	*25,000*
					Total U .....:	**25,000**

17.1.3 **U** **Luminaria decorativa estanca tipo downlight, con grado de protección IP-65, con 1 lámpara de fluorescencia de 26 W en posición horizontal, con reactancia ferromagnética, portalámparas G-24-d3, con un diámetro de empotramiento de 160 a 200 mm y altura de hasta 85 mm, empotrada en el forjado**
Criterio de medición: Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la DT.
Se incluye en la partida de obra el suministro y la colocación de la lámpara.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
	25				25,000	
					25,000	*25,000*
					Total u .....:	**25,000**

17.2.- FONTANERIA

Nº	U	Descripció	Amidament

17.2.1 **1** **Instal·lació de fontaneria interior segons plànols, esquemes i memòria de Projecte. Format per:**
- Escomesa des de muntant general.
- Claus divisionàries de pas (aigua freda i calenta) per cada circuit.
- Xarxa d'aigua per a alimentació de les següents sales:
CIRCUIT (C1): Vestidor 1
- Aigua calenta: 2xRentamans + 7xDutxes = 9
- Aigua freda: 2xRentamans + 7xDutxes + 2xInodor = 11
CIRCUIT (C2): Vestidor 3 Infermeria
- Aigua calenta: 2xRentamans + 1xDutxa = 3
- Aigua freda: 2xRentamans + 1xDutxa +1xInodor = 4
CIRCUIT (C3): Vestidor Àrbitre 1
- Aigua calenta: 1xRentamans + 1xDutxa = 2
- Aigua freda: 1xRentamans + 1xDutxa + 1xInodor = 3
CIRCUIT (C4): Vestidor Àrbitre 2
- Aigua calenta: 1xRentamans + 1xDutxa = 2
- Aigua freda: 1xRentamans + 1xDutxa + 1xInodor = 3
CIRCUIT (C5) : Vestidor 2
- Aigua calenta: 2xRentamans + 7xDutxes = 9
- Aigua freda: 2xRentamans + 7xDutxes + 2xInodor = 11
CIRCUIT (C6) : Connexions amb acumuladors d'ACS i clau general

L'ACS disposa d'un circuit de recirculació per el subministrament immediat.
La xarxa de fontaneria interior estarà encastada o vista amb tubs de polietilè reticulat (cel ras només a banys). Els muntants verticals i horitzontals es fixaran amb brides a les bases de suport. Les canonades es realitzaran amb tub de polietilè reticulat segons norma UNE53381. Totes les canonades aniran aïllades amb aillament tèrmic anticondensació de polietilè extrusionat tipus TUBOLID-DG, de 9 mm de gruix. Tots els accessoris i peces especials es realitzaran amb elements de llautó.
El dimensionat dels tubs segons l' indicat en els plànols i esquemes de projecte. Els tubs seran perfectament llisos, de secció circular, i perfectament calibrats. Les corbes es realitzaran amb colzes i peces especials. Inclòs tub de protecció de polietilè corrugat allà on la canonada vagi empotrada.
Tota la instal·lació ha de complir la normativa vigent. Inclou la tramitació amb la companyia de la instal·lació segons les seves exigències. La instal·lació quedarà finalitzada segons normativa de la companyia subministradora.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
	1				1,000	
					1,000	*1,000*
					Total 1 .....:	**1,000**

17.2.2 **U** **Columna de dutxa, sèrie Ceratherm T 25, model A7208AA "IDEAL STANDARD" o similar, acabat cromat brillant, composta per termòstat amb tecnologia Cool Body, cartutx ceràmic fi, sistema d'estalvi d'aigua, limitador de temperatura amb topall de seguretat a 40°C i vàlvula antiretorn, florons metàl·lics, dutxa mural amb ruixador rodó de 200 mm de diàmetre, ròtula per a angles de fins a 14° amb el pla horitzontal i braç de dutxa, de 313 mm de longitud, amb tub per a conducció de l'aigua i suport, dutxa telèfon Idealrain M3, acabat cromat brillant de 100 mm de diàmetre amb difusors de silicona, amb tres tipus de raig (pluja, pluja fina i missatge), flexo Idealflex de 1,5 m de longitud i suport. Inclús ràcords excèntrics.**
Inclou: Col·locació. Connexionat i comprovació del seu correcte funcionament.
Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.
Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment col·locades segons especificacions de Projecte.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
	17				17,000	
					17,000	*17,000*
					Total U .....:	**17,000**

17.2.3 **U** **Aixeta de llautó cromat per a jardí o terrassa, amb ràcord de connexió a mànega, de 1/2" de diàmetre.**
Inclou: Replanteig. Col·locació. Connexionat i comprovació del seu correcte funcionament.
Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.
Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.

Nº	U	Descripció					Amidament
			Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Zona dutxes vestuari 1 i 2			2				2,000	
							2,000	*2,000*
							Total U .....:	**2,000**

17.3.- EXTRACCIÓ I VENTILACIÓ

17.3.1 **Ventilació mecànica amb recuperador de d'escalfor amb un cabal mínim de 260 m3/h. Per garantir la impulsió d'aire a 8 recintes i l'expulsió d'aire de 8 recintes.**
Dimensions i traçats segons plànols.

Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
1				1,000	
				1,000	*1,000*
				Total .....:	**1,000**

17.3.2 **U** **Recuperador entàlpic aire-aire, eficiència de recuperació calorífica a velocitat alta 86,7%, cabal d'aire nominal a velocitat màxima 350 m³/h, pressió d'aire nominal a velocitat màxima 90 Pa, consum elèctric a velocitat alta 70 W, dimensions 305x866x1113 mm, pes 46,5 kg, pressió sonora a velocitat màxima 34,5 dBA, alimentació monofàsica (230V/50Hz), amb connexions de 150 mm de diàmetre, bescanviador de calor d'alta eficiència, prefiltres d'aire, ventiladors amb motor DC de 3 velocitats, amb canvi de mode automàtic d'operació de recuperació a free-cooling i possibilitat de control domòtic. Instal·lació en sostre.**
Inclou: Replanteig. Col·locació i fixació. Connexionat i comprovació del seu correcte funcionament.
Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.
Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.

Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
1				1,000	
				1,000	*1,000*
				Total U .....:	**1,000**

17.4.- PRODUCCIÓ ACS I CALEFACCIÓ

17.4.1 **Ut** **ACS**

Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
0,45				0,450	
				0,450	*0,450*
				Total ut .....:	**0,450**

17.4.2 **U** **Acumulador d'acer vitrificat, de terra, 800 l, 740 mm de diàmetre i 2200 mm d'altura, folre protector amb coberta posterior, aïllament de poliuretà injectat lliure de CFC i protecció contra corrosió mitjançant ànode de magnesi. Inclús vàlvules de tall, elements de muntatge i accessoris necessaris per al seu correcte funcionament.**
Inclou: Replanteig. Col·locació. Connexionat. Comprovació del seu correcte funcionament.
Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.
Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.

Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
3				3,000	
				3,000	*3,000*
				Total U .....:	**3,000**

17.4.3 **Ut** **Climatització**

Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
1				1,000	
				1,000	*1,000*
				Total ut .....:	**1,000**

17.5.- CONTRAINCENDI

Nº	U	Descripció	Amidament

17.5.1 **U** **Extintor portàtil hídric (aigua polvoritzada + additius AFFF), amb pressió incorporada amb nitrogen, amb 6 litres d'agent extintor, d'eficàcia 21A-183B-75F, amb casc d´acer amb revestiment interior resistent a la corrosió i acabat exterior amb pintura epoxi color vermell, tub sonda, vàlvula de palanca, anella de seguretat, manòmetre, base de plàstic i mànega amb filtre difusor. Inclús suport i accessoris de muntatge.**
Inclou: Col·locació i fixació del suport. Col·locació de l'extintor.
Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.
Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment col·locades segons especificacions de Projecte.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
1 - 4 - 5	1				1,000	
2 - 3	1				1,000	
6 - 9 - 10	1				1,000	
7 - 8	1				1,000	
11	1				1,000	
12	1				1,000	
13 - 14	1				1,000	
15	1				1,000	
16	1				1,000	
					9,000	*9,000*
					Total U .....:	**9,000**

17.5.2 **U** **Placa de senyalització de mitjans d'evacuació, de PVC fotoluminiscent, amb categoria de fotoluminiscència A segons UNE 23035-4, de 224x224 mm. Inclús elements de fixació.**
Inclou: Replanteig. Fixació al parament.
Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.
Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
	21				21,000	
					21,000	*21,000*
					Total U .....:	**21,000**

17.5.3 **U** **Placa de senyalització de equips contra incendis, de PVC fotoluminiscent, amb categoria de fotoluminiscència A segons UNE 23035-4, de 210x210 mm. Inclús elements de fixació.**
Inclou: Replanteig. Fixació al parament.
Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.
Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
	21				21,000	
					21,000	*21,000*
					Total U .....:	**21,000**

17.5.4 **U** **Lluminària d'emergència, de 1,3 W, amb llum LED no reemplaçable, flux lluminós 50 lúmens, carcassa de 210x110x41 mm, aïllament classe II, graus de protecció IP42 i IK07, amb bateries de Ni-Cd, autonomia de 1 h, alimentació a 220/240 V i 50-60 Hz i pilot lluminós indicador de càrrega color verd, en zones comuns. Instal·lació en superfície. Inclús accessoris i elements de fixació.**
Inclou: Replanteig. Fixació i anivellació. Muntatge, connexionat i comprovació del seu correcte funcionament.
Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.
Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
1	2				2,000	
2	1				1,000	
3	1				1,000	
4	1				1,000	
5	1				1,000	

(Continua...)

Nº	U	Descripció	Amidament

17.5.4 U Lluminària d'emergència amb llum LED, en zones comuns. (Continuació...)

6	2	2,000	
7	1	1,000	
8	1	1,000	
9	1	1,000	
10	1	1,000	
11	2	2,000	
12	2	2,000	
13	2	2,000	
14	1	1,000	
15	1	1,000	
16	1	1,000	
		21,000	*21,000*

Total U .....: 21,000

17.5.5 M² Sistema de protecció passiva contra incendis de forjat mixt de formigó i xapa col·laborant, protegit per la seva cara inferior, sistema "PLACO", mitjançant projecció pneumàtica de morter Igniver, compost per una base de guix, vermiculita i additius especials, reacció al foc classe A1, fins a formar un gruix mínim de 27 mm i aconseguir una resistència al foc de 90 minuts.
Inclou: Neteja i preparació de la superfície del perfil metàl·lic. Protecció dels elements de l'entorn que puguin veure's afectats durant els treballs de projecció. Projecció mecànica del morter.
Criteri d'amidament de projecte: Superfície resultant del desenvolupament dels perfils metàl·lics que composen l'estructura, segons documentació gràfica de Projecte.
Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la superfície realment executada segons especificacions de Projecte, resultant del desenvolupament dels perfils metàl·lics que composen l'estructura.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Façana longitudinal	2	30,230		2,550	154,173	
Façana transversal	2	4,800		2,550	24,480	
Sostre	1	145,470			145,470	
--- Decrement Forats ---						
Finestres	-10	1,000		0,600	-6,000	
Portes	-10		0,950	2,200	-20,900	
Portes	-2		1,400	2,200	-6,160	
					291,063	*291,063*

Total m² .....: 291,063

Pressupost parcial nº 18 PINTURES I ESTUCATS

Nº	U	Descripció	Amidament

18.1 **M²** **Aplicació manual de dues mans de pintura antibacteriana, blanc, acabat mat, textura llisa, la primera mà diluïda amb un 10 a 25% d'aigua i la següent diluïda amb un 5 a 15% d'aigua, (rendiment: 0,1 l/m² cada mà); prèvia aplicació d'una mà d'emprimació acrílica reguladora de l'absorció, sobre parament interior de guix laminat, horitzontal, fins a 3 m d'altura.**
Criteri de valoració econòmica: El preu inclou la protecció dels elements de l'entorn que puguin veure's afectats durant els treballs i la resolució de punts singulars.
Inclou: Preparació del suport. Aplicació d'una mà de fons. Aplicació de dues mans d'acabat.
Criteri d'amidament de projecte: Superfície mesurada segons documentació gràfica de Projecte, amb el mateix criteri que el suport base.
Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la superfície realment executada segons especificacions de Projecte, amb el mateix criteri que el suport base.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Sostre interior (no es descompten envàns)	129,61				129,610	
					129,610	*129,610*
					Total m² .....:	**129,610**

Pressupost parcial nº 19 EQUIPAMENT I MOBILIARI

Nº	U	Descripció	Amidament

19.1 U Taquilla modular per a vestuari, de 300 mm d'amplada, 500 mm de profunditat i 1800 mm d'altura, de tauler aglomerat hidròfug, acabat amb revestiment de melamina formada per dues portes de 900 mm d'altura, laterals, prestatges, sostre, divisió i terra de 16 mm d'espessor, i fons perforat per a ventilació de 4 mm d'espessor. Inclús elements de fixació, potes regulables de PVC, panys de relliscada, claus, plaques de numeració, frontisses antivandàliques d'acer inoxidable i barres per penjar d'alumini amb penjadors antilliscants d'ABS. Totalment muntada.
Inclou: Replanteig. Col·locació, anivellació i fixació de l'armariet.
Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.
Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment col·locades segons especificacions de Projecte.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Vestidor 1	11				11,000	
Vestidor 2	11				11,000	
Arbitre 1	1				1,000	
Arbitre 2	1				1,000	
Infermeria	1				1,000	
					25,000	*25,000*

Total U .....: 25,000

19.2 U Banc per a vestuari, de 1000 mm de longitud, 380 mm de profunditat i 490 mm d'altura, format per seient de tres taules de fusta envernissada de pi de Flandes, de 90x20 mm de secció, fixat a una estructura tubular d'acer, de 35x35 mm de secció, pintada amb resina d'epoxi/polièster color blanc. Inclús accessoris de muntatge. Totalment muntat.
Inclou: Replanteig. Muntatge i col·locació del banc.
Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.
Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment col·locades segons especificacions de Projecte.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Vestidor 1	6				6,000	
Vestidor 2	6				6,000	
Arbitre 1	1				1,000	
Arbitre 2	1				1,000	
					14,000	*14,000*

Total U .....: 14,000

19.3 U Banc doble per a vestuari amb respatller i sabater, de 1000 mm de longitud, 780 mm de profunditat i 810 mm d'altura, format per dos seients de tres taules, dos respatllers d'una taula i dos sabaters de dues taules cadascun, de fusta envernissada de pi de Flandes, de 90x20 mm de secció, fixats a una estructura tubular d'acer, de 35x35 mm de secció, pintada amb resina d'epoxi/polièster color blanc. Inclús accessoris de muntatge. Totalment muntat.
Inclou: Replanteig. Muntatge i col·locació del banc.
Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.
Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment col·locades segons especificacions de Projecte.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Vestidor 1	4				4,000	
Vestidor 2	4				4,000	
					8,000	*8,000*

Total U .....: 8,000

19.4 U Rentamans mural, de porcellana sanitària, acabat termoesmaltat, color blanc, de 450x370x170 mm, amb un orifici per les aixetes i sobreeixidor, amb vàlvula de desguàs de llautó cromat i joc de fixació de 2 peces, i desguàs amb sifó ampolla compacte per a l'estalvi d'espai en mobles de bany, de polipropilè color blanc. Inclús silicona per a segellat de junts.
Criteri de valoració econòmica: El preu no inclou l'aixeteria.
Inclou: Replanteig. Col·locació i fixació de l'aparell. Muntatge del desguàs. Connexió a la xarxa d'evacuació. Comprovació del seu correcte funcionament. Segellat de junts.
Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.
Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment col·locades segons especificacions de Projecte.

Nº	U	Descripció					Amidament
			Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
			10				10,000	
							10,000	*10,000*
							Total U .....:	**10,000**

19.5 **U** **Aixeteria monocomandament formada per aixeta mescladora monocomandament de repisa per a lavabo, gamma bàsica, de llautó, acabat cromat, amb cartutx ceràmic, airejador i sense desguàs automàtic. Inclús elements de connexió, enllaços d'alimentació flexibles de 3/8" de diàmetre i 350 mm de longitud, vàlvula antiretorn i dues aixetes de pas.**
Inclou: Replanteig. Col·locació. Connexionat. Comprovació del seu correcte funcionament.
Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.
Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment col·locades segons especificacions de Projecte.

		Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
		10				10,000	
						10,000	*10,000*
						Total U .....:	**10,000**

19.6 **U** **Tassa de vàter amb tanc integrat, de porcellana sanitària, per a muntatge suspès, color blanc, amb seient de vàter extraïble i antilliscant i tapa, amb sortida per a connexió horitzontal, equipat amb fluxor fixat a bastidor metàl·lic regulable, d'acer pintat amb polièster, encastat a mur de fàbrica o a envà de plaques de guix, de 495 mm d'amplada i 1050 mm d'altura. Inclús silicona per a segellat de junts.**
Inclou: Replanteig. Col·locació i fixació del bastidor. Col·locació i fixació de l'aparell. Muntatge del desguàs. Connexió a la xarxa d'evacuació. Muntatge de l'aixeteria. Connexió a la xarxa d'aigua freda. Comprovació del seu correcte funcionament. Segellat de junts.
Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.
Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment col·locades segons especificacions de Projecte.

		Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
		7				7,000	
						7,000	*7,000*
						Total U .....:	**7,000**

19.7 **U** **Seient per a minusvàlids, rehabilitació i tercera edat, col·locat en paret, abatible, d'acer inoxidable AISI 304 acabat mat, de dimensions totals 425x430 mm. Inclús elements de fixació.**
Inclou: Replantejament i traçat en el parament de la situació del seient. Col·locació, anivellació i fixació dels elements de suport. Neteja de l'element.
Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.
Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment col·locades segons especificacions de Projecte.

		Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
		3				3,000	
						3,000	*3,000*
						Total U .....:	**3,000**

19.8 **U** **Barra de subjecció per a minusvàlids, rehabilitació i tercera edat, per a inodor, col·locada en paret, abatible, amb forma d'U, d'acer inoxidable AISI 304 acabat mat, de dimensions totals 790x130 mm amb tub de 33 mm de diàmetre exterior i 1,5 mm de gruix, amb porta-rotlles de paper higiènic. Inclús elements de fixació.**
Inclou: Replanteig i traçat en el parament de la situació de la barra. Col·locació, anivellació i fixació dels elements de suport. Neteja de l'element.
Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.
Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment col·locades segons especificacions de Projecte.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
3 unitats per bany (2 inodor + 1 ducha)	9				9,000	

Nº	U	Descripció					Amidament
						9,000	*9,000*
						Total U .....:	**9,000**

19.9 M Passamans per a minusvàlids, rehabilitació i tercera edat, col·locat en paret, d'alumini i niló, de 35 mm de diàmetre. Inclús elements de fixació.
Inclou: Col·locació, anivellació i fixació dels elements de suport. Neteja de l'element.
Criteri d'amidament de projecte: Longitud mesurada a eixos, segons documentació gràfica de Projecte.
Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment col·locades segons especificacions de Projecte.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
	3	0,900			2,700	
					2,700	*2,700*
					Total m .....:	**2,700**

19.10 U Font de ferro colat de 1,25 m d'altura, secció circular de 20 cm de diàmetre, amb una aixeta de llautó i desaigua en cubeta, fixada amb tacs i cargols d'acer a una superfície suport (no inclosa en aquest preu). Totalment muntada.
Inclou: Replanteig d'alineacions i nivells. Col·locació i fixació de les peces.
Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.
Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
	1				1,000	
					1,000	*1,000*
					Total U .....:	**1,000**

19.11 U Assecador elèctric de cabell, mural, potència calorífica de 900 W, carcassa d'ABS color blanc, interior fabricat en policarbonat gris, de 550x185x120 mm. Inclús elements de fixació.
Inclou: Replanteig. Col·locació i fixació. Connexionat i comprovació del seu correcte funcionament.
Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.
Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment col·locades segons especificacions de Projecte.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
	2				2,000	
					2,000	*2,000*
					Total U .....:	**2,000**

Pressupost parcial nº 20 MÒDUL CONTENIDOR

Nº	U	Descripció	Amidament

20.1 **Subministrament i muntatge de mòdul prefabricat usat, ´´en bones condicions d'ús, sense deterioraments importants de l'envoltant ni de la seva estructura´´, de mides aproximades 12190x2438x2896 mm (tolerància màxima de mides de 2cm per cada directriu), tipus HIGH CUBE, amb un pes aproximat de 3800 kg. Inclús part proporcional de transport i entrega, en primera fase, a taller per la seva conformació en equipament i transport i muntatge en planta baixa sobre la ubicació on es situa l'edifici a conformar. Inclús camió-grua de transport, auto-grua per al muntatge amb les característiques necessàries pel muntatge; subministrament i col·locació d'ancoratges d'unió entre contenidors twistlocks. Inclús p.p. de repintat de mòdul contenidor de xapa d'acer, si fos necessari, amb esmalt de poliuretà, pintat amb airless en taller amb dues mans d'acabat. Color a escollir per la DF.**

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
	4				4,000	
					4,000	*4,000*
					Total .....:	**4,000**

20.2 **Subministrament i muntatge de mòdul prefabricat usat, ´´en bones condicions d'ús, sense deterioraments importants de l'envoltant ni de la seva estructura´´, de mides aproximades 6060x2438x2896 mm (tolerància màxima de mides de 2cm per cada directriu), tipus HIGH CUBE, amb un pes aproximat de 2300 kg. Inclús part proporcional de transport i entrega, en primera fase, a taller per la seva conformació en equipament i transport i muntatge en planta baixa sobre la ubicació on es situa l'edifici a conformar. Inclús camió-grua de transport, auto-grua per al muntatge amb les característiques necessàries pel muntatge; subministrament i col·locació d'ancoratges d'unió entre contenidors twistlocks. Inclús p.p. de repintat de mòdul contenidor de xapa d'acer, si fos necessari, amb esmalt de poliuretà, pintat amb airless en taller amb dues mans d'acabat. Color a escollir per la DF.**

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
	2				2,000	
					2,000	*2,000*
					Total .....:	**2,000**

Nº	U	Descripció	Amidament

21.1 **M²** **Solera de formigó amb malla electrosoldada de 10 cm d'espessor, realitzada amb formigó HM-20/B/20/X0 fabricat en central i abocament des de camió, amb malla electrosoldada superior com a armadura de repartiment, ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, estès i vibrat manual mitjançant regla vibrant, sense tractament de la seva superfície; amb junts de retracció de 5 mm d'espessor, mitjançant tall amb disc de diamant. Inclús panell de poliestirè expandit de 3 cm d'espessor, per a l'execució de juntes de retracció.**
Criteri de valoració econòmica: El preu no inclou la base de la solera.
Inclou: Preparació de la superfície de recolzament del formigó. Replanteig dels junts de construcció i de dilatació. Estesa de nivells mitjançant tocaments, mestres de formigó o regles. Reg de la superfície base. Formació de juntes de construcció i de juntes perimetrals de dilatació. Col·locació de la malla electrosoldada amb separadors homologats. Connexionat, ancoratge i embroquetat de les xarxes d'instal·lacions projectades. Abocat, estesa i vibrat del formigó. Curat del formigó. Replanteig dels junts de retracció. Cort del formigó. Neteja final dels junts de retracció.
Criteri d'amidament de projecte: Superfície mesurada segons documentació gràfica de Projecte.
Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la superfície realment executada segons especificacions de Projecte, sense deduir la superfície ocupada pels pilars situats dintre del seu perímetre.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Lateral accés al Camp (Est)	1	30,640	2,000		61,280	
Lateral accés Tècnics (Oest)	1	7,500	1,500		11,250	
Recrescut sud accés vestuari 2	1	2,500	2,000		5,000	
					77,530	*77,530*
					Total m² .....:	**77,530**

Pressupost parcial nº 22 GESTIÓ DE RESIDUS

Nº	U	Descripció	Amidament

22.1 **M³** **Transport amb camió de mescla sense classificar de residus inerts produïts en obres de construcció i/o demolició, a abocador específic, instal·lació de tractament de residus de construcció i demolició externa a l'obra o centre de valorització o eliminació de residus, situat a 10 km de distància.**
Criteri de valoració econòmica: El preu inclou el temps d'espera en obra durant les operacions de càrrega, el viatge d'anada, la descàrrega i el viatge de tornada, però no inclou la càrrega en obra.
Criteri d'amidament de projecte: Volum teòric, estimat a partir del pes i la densitat aparent dels diferents materials que componen els residus, segons documentació gràfica de Projecte.
Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà, incloent l'estufament, el volum de residus realment transportat segons especificacions de Projecte.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
	26,52				26,520	
					26,520	*26,520*
					Total m³ .....:	**26,520**

22.2 **M³** **Cànon d'abocament per lliurament de mescla sense classificar de residus inerts produïts a obres de construcció i/o demolició, en abocador específic, instal·lació de tractament de residus de construcció i demolició externa a l'obra o centre de valorització o eliminació de residus.**
Criteri de valoració econòmica: El preu no inclou el transport.
Criteri d'amidament de projecte: Volum teòric, estimat a partir del pes i la densitat aparent dels diferents materials que componen els residus, segons documentació gràfica de Projecte.
Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà, incloent l'estufament, el volum de residus realment entregat segons especificacions de Projecte.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
	26,52				26,520	
					26,520	*26,520*
					Total m³ .....:	**26,520**

Móra la Nova

V. PRESSUPOST

Pressupost parcial nº 2 MOVIMENT DE TERRES

Nº	U	Descripció	Amidament	Preu	Import

2.1 M3 Excavació de fonaments sense rampa d'accés, fins a 4 m de fondària i més de 2 m d'amplària, en terreny compacte, amb mitjans mecànics, i càrrega sobre camió

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Rebaix general cambra sanitaria		30,940	5,380	0,700	116,520	
Sabates	14	0,800	0,800	0,700	6,272	
Sabates	2	1,000	1,000	0,700	1,400	
Sabates	2	1,100	1,100	0,700	1,694	
Accés registre cambra sanitaria	1	1,300	1,500	0,700	1,365	
					127,251	127,251
			Total m3 .....:	**127,251**	**11,51**	**1.464,66**

2.2 M3 Excavació de rasa en presència de serveis fins a 2 m de fondària, en terreny compacte (SPT 20-50), realitzada amb retroexcavadora i amb les terres deixades a la vora
Criteri d'amidament: m3 de volum excavat segons les especificacions de la DT, amidat com a diferència entre els perfils transversals del terreny aixecats abans de començar les obres i els perfils teòrics assenyalats als plànols, amb les modificacions aprovades per la DF.
No s'ha d'abonar l'excés d'excavació que s'hagi produït sense l'autorització de la DF, ni la càrrega i el transport del material ni els treballs que calguin per a reomplir-lo.
Inclou la càrrega, allisada de talussos, esgotaments per pluja o inundació i quantes operacions faci falta per a una correcta execució de les obres.
També estan inclosos en el preu el manteniment dels camins de comunicació entre el desmunt i les zones on han d'anar les terres, la seva creació, i la seva eliminació, si s'escau.
Tan sols s'han d'abonar els esllavissaments no provocats, sempre que s'hagin observat totes les prescripcions relatives a excavacions, entibacions i voladures.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Conexió a xarxa de sanejament existent		8,000	0,600	1,000	4,800	
					4,800	4,800
			Total m3 .....:	**4,800**	**15,41**	**73,97**

Total pressupost parcial nº 2 MOVIMENT DE TERRES : 1.538,63

Pressupost parcial nº 3 FONAMENTACIÓ

Nº	U	Descripció	Amidament	Preu	Import

3.1 **M³** **Formigó HL-150/B/20, fabricat en central i abocament des de camió, per a formació de capa de formigó de neteja i anivellament de fons de fonamentació, en el fons de l'excavació prèviament realitzada.**
Inclou: Replanteig. Col·locació de tocs i/o formació de mestres. Abocament i compactació del formigó. Coronació i enrasament del formigó.
Criteri d'amidament de projecte: Volum teòric, segons documentació gràfica de Projecte.
Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el volum teòric executat segons especificacions de Projecte, sense incloure els increments per excessos d'excavació no autoritzats.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Sabates	14	0,800	0,800	0,100	0,896	
Sabates	2	1,000	1,000	0,100	0,200	
Sabates	2	1,100	1,100	0,100	0,242	
					1,338	1,338
			Total m³ .....:	**1,338**	**96,32**	**128,88**

3.2 **M³** **Sabata de fonamentació de formigó armat, realitzada amb formigó HA-25/F/20/XC2 fabricat en central, i abocament des de camió, i acer UNE-EN 10080 B 500 S, amb una quantia aproximada de 35 kg/m³. Inclús armadures d'espera del pilar, filferro de lligar, i separadors.**
Criteri de valoració econòmica: El preu inclou l'elaboració de la ferralla (tall, doblegat i conformat d'elements) en taller industrial i el muntatge en el lloc definitiu de la seva col·locació en obra, però no inclou l'encofrat.
Inclou: Replanteig i traçat de les sabates i dels pilars o altres elements estructurals que es recolzin en les mateixes. Col·locació de separadors i fixació de les armadures. Abocament i compactació del formigó. Coronació i enrasament de fonaments. Curat del formigó.
Criteri d'amidament de projecte: Volum mesurat sobre les seccions teòriques de l'excavació, segons documentació gràfica de Projecte.
Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el volum teòric executat segons especificacions de Projecte, sense incloure els increments per excessos d'excavació no autoritzats.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Sabates	14	0,800	0,800	0,600	5,376	
Sabates	2	1,000	1,000	0,600	1,200	
Sabates	2	1,100	1,100	0,600	1,452	
					8,028	8,028
			Total m³ .....:	**8,028**	**192,23**	**1.543,22**

3.3 **M²** **Emmacat en caixa per base de solera de 10 cm d'espessor, mitjançant reblert i estès en tongades d'espessor no superior a 20 cm de gravetes procedents de pedrera calcària de 20/40 mm; i posterior compactació mitjançant equip manual amb safata vibrant, sobre l'esplanada homogènia i anivellada.**
Criteri de valoració econòmica: El preu no inclou l'execució de l'esplanada.
Inclou: Transport i descàrrega del material de reblert a peu de tall. Estesa del material de reblert en tongades d'espessor uniforme. Humectació o dessecació de cada tongada. Compactació i anivellació.
Criteri d'amidament de projecte: Superfície mesurada segons documentació gràfica de Projecte.
Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la superfície realment executada segons especificacions de Projecte.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
--- Accessos ---						
Lateral accés al Camp (Est)	1	31,000	1,500		46,500	
Lateral accés Tècnics (Oest)	1	7,500	1,500		11,250	
					57,750	57,750
			Total m² .....:	**57,750**	**8,46**	**488,57**

Pressupost parcial nº 3 FONAMENTACIÓ

Nº	U	Descripció	Amidament	Preu	Import

3.4 M² Solera de 5 cm d'espessor, realitzada amb formigó HRM-25/B/20/X0, amb un percentatge màxim d'àrids reciclats del 50%, fabricat en central, i abocament des de camió, estès i vibrat manual mitjançant regla vibrant, sense tractament de la seva superfície. Inclús panell de poliestirè expandit de 3 cm d'espessor, per a l'execució de juntes de retracció.
Criteri de valoració econòmica: El preu no inclou la base de la solera.
Inclou: Preparació de la superfície de recolzament del formigó. Replanteig dels junts de construcció i de dilatació. Estesa de nivells mitjançant tocaments, mestres de formigó o regles. Reg de la superfície base. Formació de juntes de construcció i de juntes perimetrals de dilatació. Connexionat, ancoratge i embroquetat de les xarxes d'instal·lacions projectades. Abocat, estesa i vibrat del formigó. Curat del formigó.
Criteri d'amidament de projecte: Superfície mesurada segons documentació gràfica de Projecte.
Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la superfície realment executada segons especificacions de Projecte, sense deduir la superfície ocupada pels pilars situats dintre del seu perímetre.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Lateral llarg - Només perímetre suport mur	2	31,040	1,000		62,080	
Lateral curt	2	5,000	1,000		10,000	
Accés registre cambra sanitaria	1	1,400	1,100	0,800	1,232	
					73,312	73,312
			Total m² .....:	**73,312**	**9,63**	**705,99**

3.5 M² Muret de 25 cm d'espessor de fàbrica, de bloc buit de formigó, per revestir, color gris, 40x20x25 cm, resistència normalitzada R10 (10 N/mm²), rebuda amb morter de ciment industrial, color gris, M-5, subministrat a granel, amb pilastres intermitjos i cèrcol de coronació, de formigó de replè, HA-25/F/12/XC2, preparat en obra, abocament amb mitjans manuals, volum 0,015 m³/m², amb armadura d'acer UNE-EN 10080 B 500 S, amb una quantia aproximada de 5 kg/m². Inclús filferro de lligar.
Criteri de valoració econòmica: El preu inclou l'elaboració de la ferralla (tall, doblegat i conformat d'elements) en taller industrial i el muntatge en el lloc definitiu de la seva col·locació en obra.
Inclou: Neteja i preparació de la superfície suport. Replanteig. Col·locació i aplomat de mires de referència. Estesa de fils entre mires. Col·locació dels blocs per filades a nivell. Col·locació de les armadures en les pilastres intermèdies i en el cèrcol de coronació. Preparació del formigó. Abocat, vibrat i curat del formigó. Realització de tots els treballs necessaris per a la resolució de buits. Enllaç entre muret i forjats.
Criteri d'amidament de projecte: Superfície mesurada segons documentació gràfica de Projecte, sense duplicar cantonades ni encontres, deduint els buits de superfície major de 2 m².
Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la superfície realment executada segons especificacions de Projecte, sense duplicar cantonades ni encontres, deduint els buits de superfície major de 2 m².

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Lateral accés principal	1	30,750		0,600	18,450	
Lateral transversal	2	5,200		0,800	8,320	
Lateral transversal. Accés secundari tècnics	1	23,250		0,800	18,600	
Accés registre cambra sanitaria	1	2,800		0,800	2,240	
					47,610	47,610
			Total m² .....:	**47,610**	**60,82**	**2.895,64**

Total pressupost parcial nº 3 FONAMENTACIÓ : 5.762,30

Pressupost parcial nº 4 XARXA DE TERRES

Nº	U	Descripció	Amidament	Preu	Import

4.1 **U** **Xarxa de connexió a terra per a estructura metàl·lica de l'edifici composta per 15 m de cable conductor de coure nu recuit de 35 mm² de secció per a la línia principal de presa de terra de l'edifici, soterrat a una profunditat mínima de 80 cm, 10 m de cable conductor de coure nu recuit de 35 mm² de secció per a la línia d'enllaç de presa de terra d'els pilars metàl·lics a connectar i 3 piques per xarxa de presa de terra formada per peça d'acer courat amb bany electrolític de 15 mm de diàmetre i 2 m de longitud, soterrada a una profunditat mínima de 80 cm. Inclús, grapes abraçadora, soldadures aluminotèrmiques, registre de comprovació i pont de prova. Totalment muntada, connexionada i provada.**
Inclou: Replanteig. Connexionat de l'elèctrode i la línia d'enllaç. Muntatge del punt de posta a terra. Traçat de la línia principal de terra. Subjecció. Traçat de derivacions de terra. Connexionat de les derivacions. Connexió a massa de la xarxa. Realització de proves de servei.
Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.
Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
	1				1,000	
					1,000	1,000
Total U .....:				**1,000**	**414,32**	**414,32**

Total pressupost parcial nº 4 XARXA DE TERRES : 414,32

Pressupost parcial nº 5 SANEJAMENT - Accés

Nº	U	Descripció	Amidament	Preu	Import

5.1 **M** **Canaleta prefabricada de formigó polímer, de 1000 mm de longitud, 127 mm d'ample exterior, 100 mm d'ample interior i 95 mm d'altura, amb reixeta nervada d'acer galvanitzat, classe A-15 segons UNE-EN 124, amb sistema de fixació ràpida per pressió, col·locada sobre solera de formigó en massa HM-20/B/20/X0 de 10 cm d'espessor. Inclús accessoris de muntatge, peces especials i elements de subjecció.**
Criteri de valoració econòmica: El preu no inclou l'excavació.
Inclou: Replanteig del recorregut de la canaleta de drenatge. Abocat i compactació del formigó en formació de solera. Muntatge, connexionat i comprovació del seu correcte funcionament. Col·locació de la reixeta.
Criteri d'amidament de projecte: Longitud mesurada en projecció horitzontal, segons documentació gràfica de Projecte.
Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà en projecció horitzontal, la longitud realment executada segons especificacions de Projecte.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Lateral accés principal	1	30,440			30,440	
Lateral transversal. Accés secundari tècnics	1	7,500			7,500	
					37,940	37,940
			Total m .....:	**37,940**	**42,38**	**1.607,90**

Total pressupost parcial nº 5 SANEJAMENT - Accés : 1.607,90

Pressupost parcial nº 6 ESTRUCTURA

Nº	U	Descripció	Amidament	Preu	Import

6.1 M3 Pilar de formigó armat, amb encofrat per a revestir, amb una quantia de 8 m2 / m3, formigó formigó per armar HA - 25 / F / 10 / XC1 amb una quantitat de ciment de 275 kg/m3 i relació aigua ciment =< 0.6, abocat amb cubilot i armadura AP500 S d'acer en barres corrugades amb una quantia de 120 kg / m3

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Pilats de P1 a P18 (Fonamentació)	18	0,300	0,300	0,700	1,134	
					1,134	1,134
			Total m3 .....:	**1,134**	**619,48**	**702,49**

6.2 U Placa d'ancoratge d'acer UNE-EN 10025 S275JR en perfil pla, amb forat central bisellat, de 300x300 mm i espessor 12 mm, amb 4 perns soldats, d'acer corrugat UNE-EN 10080 B 500 S de 12 mm de diàmetre i 40 cm de longitud total.
Criteri de valoració econòmica: El preu inclou els talls, les escapçadures, la preparació de vores, les platines, les peces especials i els elements auxiliars de muntatge.
Inclou: Neteja i preparació del plànol de suport. Replanteig i marcat dels eixos. Col·locació i fixació provisional de la placa. Aplomat i anivellació.
Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.
Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
	18				18,000	
					18,000	18,000
			Total U .....:	**18,000**	**45,27**	**814,86**

6.3 M2 Reforç de sostre amb capa de compressió de 5 cm de gruix, amb malla electrosoldada de barres corrugades d'acer de 15x15 cm, de 5 i 5 mm de D i una quantia de 0,06 m3/m2 de formigó per armar amb additiu hidròfug HA - 25 / F / 10 / XC2 amb una quantitat de ciment de 275 kg/m3 i relació aigua ciment =< 0.6, abocat amb bomba, amb connectors laminats en calent formats per perfil d'acer per a estructures, units a les biguetes a l'obra amb soldadura, càrrega manual de runa sobre camió o contenidor
Criteri d'amidament: m2 de superfície reforçada, d'acord amb les especificacions de la DT.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
	145,58				145,580	
					145,580	145,580
			Total m2 .....:	**145,580**	**22,71**	**3.306,12**

Total pressupost parcial nº 6 ESTRUCTURA : 4.823,47

Pressupost parcial nº 7 IMPERMEABILITZACIONS, AÏLLAMENTS I COBERTES

Nº	U	Descripció	Amidament	Preu	Import

7.1 M2 Pintat sobre formigó en parament vertical amb 2 kg/m2 d'emulsió bituminosa catiònica tipus C60B3/B2 ADH

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
--- Exterior muret sanitari ----						
Orientació est	1	30,940		0,640	19,802	
Orientació oest	1	30,940		0,840	25,990	
Orientació sud	1	5,380		0,840	4,519	
Orientació nord (inclou registre d'accés cambra sanitaria)	1	7,430		0,840	6,241	
					56,552	56,552
			Total m2 .....:	**56,552**	**6,69**	**378,33**

7.2 M2 Membrana de densitat superficial 2,9 kg/m2 i gruix 2,3 mm, d'una làmina d'etilè propilè diè (EPDM), col·locada adherida

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Solapament entre mur sanitari i solera		30,940		0,600	18,564	
					18,564	18,564
			Total m2 .....:	**18,564**	**31,22**	**579,57**

7.3 M2 Aïllament amorf en reblert de cambres, de 8 cm de gruix, amb escuma de poliuretà (PUR) de densitat < 20 kg/m3, injectat

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Sostre sanitari	148,5				148,500	
					148,500	148,500
			Total m2 .....:	**148,500**	**18,28**	**2.714,58**

7.4 M2 Aïllament amb feltres de llana mineral de roca de densitat 20 a 25 kg/m3, de 80 mm de gruix amb 2,22 m2·K/W de resistència tèrmica i paper kraft, col·locat amb fixacions mecàniques
Criteri d'amidament: m2 de superfície amidada segons les especificacions de la DT.
Amb deducció de la superfície corresponent a obertures, d'acord amb els criteris següents:
Obertures <= 1 m2: No es dedueixen
Obertures > 1 m2: Es dedueix el 100%

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Façana longitudinal	2	30,230		2,550	154,173	
Façana transversal	2	4,800		2,550	24,480	
Sostre	1	148,500			148,500	
--- Decrement Forats ---						
Finestres	-10		1,000	0,600	-6,000	
Portes	-10		0,950	2,200	-20,900	
Portes	-2		1,400	2,200	-6,160	
					294,093	294,093
			Total m2 .....:	**294,093**	**8,49**	**2.496,85**

7.5 M2 Aïllament amb feltres de llana mineral de roca de densitat 20 a 25 kg/m3, de 50 mm de gruix amb 1,39 m2·K/W de resistència tèrmica i làmina d'alumini en la mateixa direcció de les fibres, col·locat sense adherir
Criteri d'amidament: m2 de superfície amidada segons les especificacions de la DT.
Amb deducció de la superfície corresponent a obertures, d'acord amb els criteris següents:
Obertures <= 1 m2: No es dedueixen
Obertures > 1 m2: Es dedueix el 100%

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
--- Entradossats interiors ---						
Façana longitudinal	2	30,230		2,550	154,173	
Façana transversal	2	4,800		2,550	24,480	
Vestuari infermeria	1	5,400		2,550	13,770	
Vestuari 1 wc accesible	1	1,000		2,550	2,550	
Arbitre	1	4,800		2,550	12,240	
Despatx	1	5,300		2,550	13,515	
--- Envans ---						
Dutxes + accés vestuari	2	9,950		2,600	51,740	

(Continua...)

Pressupost parcial nº 7 IMPERMEABILITZACIONS, AÏLLAMENTS I COBERTES

Nº	U	Descripció	Amidament	Preu	Import

7.5 M2 Aïllament feltre MW-roca 20 a 25kg/m3,g=50mm 1,39m2·K/W,làm.alu.paral.fibr.,col.s/adh. (Continuació...)

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Arbitres	2	4,800		2,600	24,960	
Altres	4	2,400		2,600	24,960	
--- Decrement Forats ---						
Portes	-3		0,900	2,200	-5,940	
					316,448	316,448
Total m2 .....:				**316,448**	**5,51**	**1.743,63**

7.6 M² Estructura metàl·lica lleugera autoportant de coberta inclinada, sobre espai no habitable formada per acer UNE-EN 10162 S235JRC, en perfils conformats en fred de les sèries L, U, C o Z, acabat galvanitzat, amb una quantia d'acer de 6 kg/m².
Criteri de valoració econòmica: El preu inclou els cargols, els talls, les escapçadures, les peces especials, els casquets i els elements auxiliars de muntatge.
Inclou: Replanteig i marcat dels eixos. Hissat i presentació dels extrems de l'estructura mitjançant grua. Aplomat. Resolució de les unions. Reglatges de les peces i ajustament definitiu de les unions entre els diferents components de l'estructura.
Criteri d'amidament de projecte: Superfície mesurada pel seu intradós en veritable magnitud, segons documentació gràfica de Projecte.
Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà, en veritable magnitud, pel intradós, la superfície realment executada segons especificacions de Projecte.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
	148,5				148,500	
					148,500	148,500
Total m² .....:				**148,500**	**45,51**	**6.758,24**

7.7 M2 Coberta amb panell sandvitx de planxes d'acer amb aillament de poliuretà, amb un gruix total de 60 mm, amb la cara exterior grecada color blanc i la cara interior llisa, prelacat en ambdues cares, gruix de les planxes (ext/int) 0.6/0,5 mm, junt longitudinal encadellat amb nervi, amb fixació oculta amb tapajunts, amb un pendent de 7 a 30%
Criteri d'amidament: m2 de superfície amidada segons les especificacions de la DT, amb deducció de la superfície corresponent a obertures, d'acord amb els criteris següents:
Obertures <= 1 m2: No es dedueixen
Obertures > 1 m2: Es dedueix el 100%

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
coberta	148,5				148,500	
					148,500	148,500
Total m2 .....:				**148,500**	**38,34**	**5.693,49**

7.8 M Vora perimetral per a coberta inclinada amb una pendent major del 10%, amb xapa plegada d'acer galvanitzat, de 0,8 mm d'espessor, 30 cm de desenvolupament i 3 plecs, amb junt d'estanquitat. Inclús accessoris de fixació de les peces a les plaques i massilla de base neutra monocomponent, per closa de juntes.
Inclou: Replanteig i col·locació de l'acabat. Fixació mecànica. Col·locació de la junta d'estanquitat.
Criteri d'amidament de projecte: Longitud amidada segons documentació gràfica de Projecte, incrementada en 5 cm a cada costat.
Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la longitud realment executada segons especificacions de Projecte, incloent els acords en els suports.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Lateral	2	4,880			9,760	
Frontal camp	1	30,440			30,440	
					40,200	40,200
Total m .....:				**40,200**	**22,90**	**920,58**

Total pressupost parcial nº 7 IMPERMEABILITZACIONS, AÏLLAMENTS I COBERTES : 21.285,27

Pressupost parcial nº 8 FAÇANES -

Nº	U	Descripció	Amidament	Preu	Import

8.1 **Ut** **Partida alçada decorativa de la façana**

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
	1				1,000	
					1,000	1,000
Total ut .....:				**1,000**	**0,01**	**0,01**

Total pressupost parcial nº 8 FAÇANES - : 0,01

Pressupost parcial nº 9 TANCAMENTS I DIVISÒRIES

Nº	U	Descripció	Amidament	Preu	Import

9.1 **U** **Mòdul frontal de cabina sanitària format per una porta practicable i lateral fix, de 90 cm d'amplària i 205 cm d'alçada total, de tauler de resines fenòliques HPL de 13 mm de gruix amb acabat de color a les dues cares amb ferramenta d'acer inoxidable, composta de 3 frontisses, 1 tirador, 1 tanca amb indicació exterior, peus regulables i perfil superior de suport amb elements de fixació**
Criteri d'amidament: Unitat de quantitat realment col·locada a l'obra segons les especificacions de la DT, i aprovada per la DF.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Porta cabina wc 4 i 9	2				2,000	
					2,000	2,000
			Total u .....:	**2,000**	**291,40**	**582,80**

9.2 **U** **Mòdul frontal de cabina sanitària format per una porta practicable i lateral fix, de 120 cm d'amplària i 205 cm d'alçada total, de tauler de resines fenòliques HPL de 13 mm de gruix amb acabat de color a les dues cares amb ferramenta d'acer inoxidable, composta de 3 frontisses, 1 tirador, 1 tanca amb indicació exterior, peus regulables i perfil superior de suport amb elements de fixació**
Criteri d'amidament: Unitat de quantitat realment col·locada a l'obra segons les especificacions de la DT, i aprovada per la DF.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Porta cabina wc 5 i 10	2				2,000	
					2,000	2,000
			Total u .....:	**2,000**	**365,77**	**731,54**

9.3 **U** **Mampara divisòria entre cabines sanitàries de 120 cm de llargària i 205 cm d'alçada total, de tauler de resines fenòliques HPL de 13 mm de gruix amb acabat de color a les dues cares, amb perfils de fixació i peus regulables d'acer inoxidable**
Criteri d'amidament: Unitat de quantitat realment col·locada a l'obra segons les especificacions de la DT, i aprovada per la DF.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Lateral 4 i 5 (tram 1)	1				1,000	
Lateral 9 i 10 (tram 1)	1				1,000	
					2,000	2,000
			Total u .....:	**2,000**	**252,45**	**504,90**

9.4 **U** **Mampara divisòria entre cabines sanitàries de 100 cm de llargària i 205 cm d'alçada total, de tauler de resines fenòliques HPL de 13 mm de gruix amb acabat de color a les dues cares, amb perfils de fixació i peus regulables d'acer inoxidable**
Criteri d'amidament: Unitat de quantitat realment col·locada a l'obra segons les especificacions de la DT, i aprovada per la DF.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Lateral 4 i 5 (tram 1)	1				1,000	
Lateral 9 i 10 (tram 1)	1				1,000	
					2,000	2,000
			Total u .....:	**2,000**	**213,91**	**427,82**

Pressupost parcial nº 9 TANCAMENTS I DIVISÒRIES

Nº	U	Descripció	Amidament	Preu	Import

9.5 **M²** **Envà senzill "FUNDERMAX", de 90 mm de gruix total, format per una estructura de perfils de xapa d'acer galvanitzat de 70 mm d'amplada, a base de muntants (elements verticals) separats 600 mm entre si, i canals (elements horitzontals), a la què es fixen les dos fulls iguals de plaques laminades compactes d'alta pressió (HPL) Max Compact FH F-Quality "FUNDERMAX", de 2800x1300 mm i 6 mm de gruix, acabat Colour, color a escollir, textura estàndard: FH, amb mecanitzat en els cantells, amb el sistema de fixació vista amb perfils. Inclús banda acústica de dilatació autoadhesiva; fixacions per a l'ancoratge de canals i muntants metàl·lics; kit de complements per a la instal·lació de les plaques i silicona acètica antifloridura per al tractament de junts.**

Criteri de valoració econòmica: El preu inclou la resolució de trobades i punts singulars i les ajudes per a la formació d'encaixonats per a instal·lacions, però no inclou l'aïllament a col·locar entre els muntants.

Inclou: Replanteig i traçat en el forjat inferior i en el superior dels envans a realitzar. Col·locació de banda d'estanquitat i canals inferiors, sobre paviment acabat o base de seient. Col·locació de banda d'estanquitat i canals superiors, sota forjats. Col·locació i fixació dels muntants sobre els elements horitzontals. Tall de les plaques. Fixació de les plaques per al tancament d'una de les cares de l'envà. Fixació de les plaques per al tancament de la segona cara de l'envà. Replanteig de les caixes per a allotjament de mecanismes elèctrics i de pas d'instal·lacions, i posterior perforació de les plaques. Segellat de junts.

Criteri d'amidament de projecte: Superfície mesurada segons documentació gràfica de Projecte, sense duplicar cantonades ni encontres, deduint els buits de superfície major de 2 m².

Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la superfície realment executada segons especificacions de Projecte, sense duplicar cantonades ni encontres, seguint els criteris d'amidament exposats en la norma UNE 92305 per a les plaques de guix laminat i deduint els buits de superfície major de 2 m² per a la resta de plaques.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Dutxes + accés vestuari	2	8,700		2,500	43,500	
Arbitres + infermeria	2	4,550		2,500	22,750	
Altres	4	2,400		2,500	24,000	
--- decrement portes vestuari ---						
	-2	0,900		2,200	-3,960	
					86,290	86,290
			Total m² .....:	**86,290**	**113,06**	**9.755,95**

Total pressupost parcial nº 9 TANCAMENTS I DIVISÒRIES : 12.003,01

Pressupost parcial nº 10 CELS RASOS

Nº	U	Descripció	Amidament	Preu	Import

10.1 **M²** **Fals sostre continu suspès, llis, situat a una altura menor de 4 m, amb nivell de qualitat de l'acabat Q2. Sistema D47.es "KNAUF" (12,5+17), constituït per: ESTRUCTURA: estructura metàl·lica d'acer galvanitzat de mestres primàries 60/27 mm amb una modulació de 500 mm i suspeses del sostre o element suport de formigó amb ancoratges directes de 125 mm, per a mestra 47/17, "KNAUF", i varetes cada 1200 mm; PLAQUES: una capa de plaques de guix laminat H1 / UNE-EN 520 - 1200 / longitud / 12,5 / amb les vores longitudinals afinades, impregnada "KNAUF". Inclús banda acústica de dilatació, autoadhesiva, "KNAUF", perfils U 30/30 "KNAUF", fixacions per a l'ancoratge dels perfils, cargols per a la fixació de les plaques, pasta d'adormiment en pols Unik Hydro 1H "KNAUF", cinta microperforada de paper "KNAUF" i accessoris de muntatge.**
Inclou: Replanteig dels eixos de l'estructura metàl·lica. Anivellació i col·fixació dels perfils perimetrals. Senyalització dels punts d'ancoratge al forjat o element de suport. Anivellació i suspensió dels perfils primaris de l'estructura. Tall de les plaques. Fixació de les plaques. Resolució de trobades i punts singulars. Tractament de junts.
Criteri d'amidament de projecte: Superfície mesurada entre paraments, segons documentació gràfica de Projecte, sense descomptar buits per instal·lacions.
Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la superfície realment executada segons especificacions de Projecte, seguint els criteris d'amidament exposats en la norma UNE 92305.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
		30,120	4,560		137,347	
					137,347	137,347
			Total m² .....:	**137,347**	**25,98**	**3.568,28**

Total pressupost parcial nº 10 CELS RASOS : 3.568,28

Pressupost parcial nº 11 REVESTIMENTS I APLACATS

Nº	U	Descripció	Amidament	Preu	Import

11.1 **M²** **Extradossat directe, realitzat amb plaques laminades compactes d'alta pressió (HPL), Max Compact FH F-Quality "FUNDERMAX", de 2800x1300 mm i 6 mm de gruix, acabat Colour, color a escollir, textura estàndard: FH, amb mecanitzat en els cantells, amb junt segellat amb el sistema de fixació vista amb perfils sobre mestres de xapa d'acer galvanitzat de 27 mm d'amplada separades 600 mm entre si i ancorades al parament amb cargolam d'acer. Inclús kit de complements per a la instal·lació de les plaques i silicona acètica antifloridura per al tractament de junts.**
Criteri de valoració econòmica: El preu inclou la resolució de trobades i punts singulars, però no inclou l'aïllament a col·locar entre els panells i el parament.
Inclou: Replanteig i marcat. Anivellació i neteja de la base. Subjecció de les mestres de perfil galvanitzat al mur. Col·locació dels perfils auxiliars sobre les mestres i dels clips sobre les plaques. Tall de les plaques. Muntatge de les plaques sobre els perfils auxiliars, previ replanteig dels buits de passada, mecanismes i pas d'instal·lacions. Segellat de junts.
Criteri d'amidament de projecte: Superfície mesurada segons documentació gràfica de Projecte, sense duplicar cantonades ni encontres, deduint els buits de superfície major de 1 m².
Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la superfície realment executada segons especificacions de Projecte, sense duplicar cantonades ni encontres, deduint els buits de superfície major de 1 m².

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Façana longitudinal	2	30,120		2,500	150,600	
Façana transversal	2	4,560		2,500	22,800	
Vestuari infermeria + bany	1	8,300		2,500	20,750	
Bany 5	1	1,000		2,500	2,500	
Bany 10		0,800			0,800	
Arbitre longitudinal	1	4,800		2,500	12,000	
Arbitre bany		3,500			3,500	
Despatx	1	5,300		2,500	13,250	
--- Decrement Forats --- >1m2						
Portes	-10		0,950	2,200	-20,900	
Portes	-2		1,400	2,200	-6,160	
					199,140	199,140
			Total m² .....:	**199,140**	**57,56**	**11.462,50**

Total pressupost parcial nº 11 REVESTIMENTS I APLACATS : 11.462,50

Pressupost parcial nº 12 PAVIMENTS

Nº	U	Descripció	Amidament	Preu	Import

12.1 M2 Capa de neteja i anivellament, de 3 cm de gruix, amb morter de ciment 1:8
Criteri d'amidament: m2 de superfície amidada segons les especificacions de la DT, amb deducció de la superfície corresponent a obertures, d'acord amb els criteris següents:
Obertures <= 1 m2: No es dedueixen
Obertures > 1 m2: Es dedueix el 100%

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
	1	30,200	4,600		138,920	
					138,920	138,920
			Total m2 .....:	**138,920**	**8,22**	**1.141,92**

12.2 M² Paviment interior de peces de gres esmaltat, de 300x300x10 mm, gamma bàsica, capacitat d'absorció d'aigua E<3%, grup BIb, segons UNE-EN 14411, amb resistència al lliscament Rd>45 segons UNE 41901 EX i lliscabilitat classe 3 segons CTE. SUPORT: de morter de ciment. COL·LOCACIÓ: en capa fina i mitjançant encolat simple amb adhesiu cimentós millorat, C2 TE, segons UNE-EN 12004, amb lliscament reduït i temps obert ampliat. REJUNTAT: amb morter de juntsciments tipus L, color blanc, en junts de 2 mm d'espessor.
Inclou: Neteja i comprovació de la superfície suport. Replanteig dels nivells d'acabat. Replanteig de la disposició de les peces i junts de moviment. Aplicació de l'adhesiu. Col·locació de les creuetes. Col·locació de les peces a punta de paleta. Formació de junts de partició, perimetrals i estructurals. Rejuntat. Eliminació i neteja del material sobrant. Neteja final del paviment.
Criteri d'amidament de projecte: Superfície útil, mesura segons documentació gràfica de Projecte. No s'ha incrementat l'amidament per trencaments i retallades, ja que en la descomposició s'ha considerat un 5% més de peces.
Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la superfície realment executada segons especificacions de Projecte.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
	1	30,200	4,600		138,920	
					138,920	138,920
			Total m² .....:	**138,920**	**36,58**	**5.081,69**

12.3 M Perfil angular per a junts perimetrals, de llautó, de 26 mm d'altura, amb perforacions trapezoïdals per a la seva fixació.
Inclou: Replanteig de les peces segons la seva longitud. Tall de les peces. Fixació de les peces.
Criteri d'amidament de projecte: Longitud mesurada segons documentació gràfica de Projecte.
Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la longitud realment executada segons especificacions de Projecte.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
metres lineals, descomptant pas de porta	153,4				153,400	
					153,400	153,400
			Total m .....:	**153,400**	**14,55**	**2.231,97**

Total pressupost parcial nº 12 PAVIMENTS : 8.455,58

Pressupost parcial nº 13 FUSTERIA INTERIOR

Nº	U	Descripció	Amidament	Preu	Import

13.1 **U** **Block de porta interior tècnica abatible, de fusta, per a edifici d'ús públic, d'una fulla, llisa, de 203x82,5x3,5 cm, compost per ànima de poliestirè expandit, recobert amb laminatge d'alta pressió (HPL), format per diverses capes de paper kraft impregnades en resina fenòlica, cantells de placa laminada compacta d'alta pressió (HPL), bastidor de tauler contraxapat i bastiment de fusta de pi; sobre bastiment de base de pi país de 90x35 mm. Inclús pomel·les, maneta i pany d'acer inoxidable, accessoris, ferraments de penjar i escuma de poliuretà per a reomplert de la folgança entre bastiment de base i bloc de porta.**
Criteri de valoració econòmica: El preu no inclou el rebut en obra del bastiment de base.
Inclou: Neteja del bastiment de base ja instal·lat. Allotjament i calçat del block de porta en el bastiment de base. Fixació del block de porta al bastiment de base. Reomplert de la folgança entre bastiment de base i block de porta amb escuma de poliuretà. Col·locació de ferraments de tancament i accessoris.
Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.
Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
	3				3,000	
					3,000	3,000
Total U .....:				**3,000**	**433,42**	**1.300,26**

Total pressupost parcial nº 13 FUSTERIA INTERIOR : 1.300,26

Pressupost parcial nº 14 FUSTERIA ALUMINI / PVC

Nº	U	Descripció	Amidament	Preu	Import

14.1 **U** **Finestra de PVC, una fulla abatible amb obertura cap al interior, dimensions 1000x600 mm, composta de marc, fulla i rivets, acabat estàndard en les dues cares, color blanc, perfils de 70 mm d'amplada, soldats a biaix, que incorporen cinc càmeres interiors, tant en la secció de la fulla com en la del marc, per a millora de l'aïllament tèrmic; galze amb pendent del 5% per facilitar el desguàs; amb reforços interiors, junts d'estanquitat d'EPDM maneta i ferraments; transmitància tèrmica del marc: Uh,m = 1,3 W/(m²K); gruix màxim de l'envidriament: 40 mm; composta per marc, fulles, ferramentes de penjar i obertura, amb pany de seguretat, elements d'estanquitat i accessoris homologats, amb classificació a la permeabilitat a l'aire classe 4, segons UNE-EN 12207, classificació a l'estanquitat a l'aigua classe 9A, segons UNE-EN 12208, i classificació a la resistència a la força del vent classe C5, segons UNE-EN 12210, amb bastiment de base sense persiana. Inclús segellador adhesiu i silicona neutra per a segellat perimetral dels junts exterior i interior, entre la fusteria i l'obra.**
Inclou: Col·locació de la fusteria. Segellat de junts perimetrals. Ajust final de la fulla. Realització de proves de servei.
Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.
Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
	10				10,000	
					10,000	10,000
Total U .....:				**10,000**	**259,22**	**2.592,20**

14.2 **M²** **Doble envidriament trempat, de baixa emissió tèrmica i seguretat (laminar), de color blanc 4/16/4+4, conjunt format per vidre exterior trempat de color blanc 4 mm cambra d'aire deshidratada amb perfil separador d'alumini i doble segellat perimetral, de 16 mm, i vidre interior laminar de baixa emissió tèrmica 4+4 mm compost per dues llunes de vidre de 4 mm, unides mitjançant una làmina incolor de butiral de polivinil, per a fulles de vidre de superfície menor de 2 m²; espessor total 28 mm, fixat sobre fusteria amb sola mitjançant falques de recolzament perimetrals i laterals, segellat en fred amb silicona sintètica incolora, compatible amb el material suport, per a fulles de vidre de superfície menor de 2 m².**
Inclou: Col·locació, calçat, muntatge i ajustament en la fusteria. Segellat final d'estanquitat. Senyalització de les fulles.
Criteri d'amidament de projecte: Superfície de fusteria a envidrar, segons documentació gràfica de Projecte, incloent en cada fulla vidriera les dimensions del bastidor.
Criteri de mesura d'obra: S'amidarà la superfície realment executada segons especificacions de Projecte, sumant, per a cadascuna de les peces, la superfície resultant d'arrodonir per excés cadascuna de les seves arestes a múltiples de 30 mm.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
	10	0,900		0,500	4,500	
					4,500	4,500
Total m² .....:				**4,500**	**203,34**	**915,03**

14.3 **U** **Porta de registre per a instal·lacions, d'una fulla de 38 mm d'espessor, 850x2100 mm, acabat lacat en color blanc formada per dues xapes d'acer galvanitzat de 0,5 mm d'espessor, plegades, acoblades i muntades, amb cambra intermèdia replena de poliuretà, sobre bastiment d'acer galvanitzat de 1,5 mm d'espessor amb garres d'ancoratge a obra. Inclús silicona neutra per al segellat dels junts perimetrals.**
Inclou: Marcat de punts de fixació i aplomat del cèrcol. Fixació del cèrcol al parament. Segellat de junts. Col·locació de la porta de registre. Col·locació de ferraments de tancament i accessoris.
Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.
Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
	1				1,000	
					1,000	1,000
Total U .....:				**1,000**	**203,94**	**203,94**

Pressupost parcial nº 14 FUSTERIA ALUMINI / PVC

Nº	U	Descripció	Amidament	Preu	Import

14.4 **U** **Porta de PVC, dues fulles practicables amb obertura cap al exterior, dimensions 1500x2200 mm, composta de marc, fulla i rivets, acabat foliat en les dues cares, color a escollir, perfils de 70 mm d'amplada, soldats a biaix, que incorporen cinc càmeres interiors, tant en la secció de la fulla com en la del marc, per a millora de l'aïllament tèrmic; galze amb pendent del 5% per facilitar el desguàs; amb reforços interiors d'acer galvanitzat, mecanitzacions de desguàs i descompressió, junts d'estanquitat d'EPDM, maneta i ferraments; transmitància tèrmica del marc: Uh,m = 1,3 W/(m²K); gruix màxim de l'envidriament: 40 mm; composta per marc, fulles, ferramentes de penjar i obertura, amb pany de seguretat, elements d'estanquitat i accessoris homologats, amb classificació a la permeabilitat a l'aire classe 4, segons UNE-EN 12207, classificació a l'estanquitat a l'aigua classe 9A, segons UNE-EN 12208, i classificació a la resistència a la força del vent classe C2, segons UNE-EN 12210, amb bastiment de base sense persiana. Inclús segellador adhesiu i silicona neutra per a segellat perimetral dels junts exterior i interior, entre la fusteria i l'obra.**
Inclou: Col·locació de la fusteria. Segellat de junts perimetrals. Ajust final de les fulles. Realització de proves de servei.
Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.
Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
	2				2,000	
					2,000	2,000
Total U .....:				**2,000**	**872,37**	**1.744,74**

14.5 **U** **Porta de PVC, una fulla practicable amb obertura cap al interior, dimensions 1000x2200 mm, composta de marc, fulla i rivets, acabat estàndard en les dues cares, color blanc, perfils de 70 mm d'amplada, soldats a biaix, que incorporen cinc càmeres interiors, tant en la secció de la fulla com en la del marc, per a millora de l'aïllament tèrmic; galze amb pendent del 5% per facilitar el desguàs; amb reforços interiors, junts d'estanquitat d'EPDM maneta i ferraments; transmitància tèrmica del marc: Uh,m = 1,3 W/(m²K); gruix màxim de l'envidriament: 40 mm; composta per marc, fulles, ferramentes de penjar i obertura, amb pany de seguretat, elements d'estanquitat i accessoris homologats, amb classificació a la permeabilitat a l'aire classe 4, segons UNE-EN 12207, classificació a l'estanquitat a l'aigua classe E750, segons UNE-EN 12208, i classificació a la resistència a la força del vent classe C3, segons UNE-EN 12210, sense bastiment de base calaix de persiana bàsic incorporat (monoblock), persiana enrotllable de lamel·les de PVC, amb accionament manual amb cinta i recollidor. Inclús patilles d'ancoratge per a la fixació de la fusteria, segellador adhesiu i silicona neutra per a segellat perimetral dels junts exterior i interior, entre la fusteria i l'obra.**
Criteri de valoració econòmica: El preu no inclou el rebut en obra de la fusteria.
Inclou: Col·locació de la fusteria. Segellat de junts perimetrals. Ajust final de la fulla. Realització de proves de servei.
Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.
Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
	9				9,000	
					9,000	9,000
Total U .....:				**9,000**	**720,31**	**6.482,79**

Total pressupost parcial nº 14 FUSTERIA ALUMINI / PVC : 11.938,70

Pressupost parcial nº 15 SERRALLERIA

Nº	U	Descripció	Amidament	Preu	Import

15.1 **Apertura de portes, finestres i forats sobre xapa grecada.**
Anul·lació de portes. Fixació.
Premarcs de porta i finestra.
Retirada de xapa grecada.
Reforços estructurals segons documentació gràfica.
Soldar i adapació de l'estructura i elements auxiliars.
Folrat perimetral de coberta amb xapa microventilada sobre bastidor i marcs de lammeles de ventilació de les instal·lacions
Inclou totes les modificacions de contenidor i elements de serralleria interior per garantir la solució de projecte.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
	1				1,000	
					1,000	1,000
Total .....:				**1,000**	**12.253,00**	**12.253,00**

Total pressupost parcial nº 15 SERRALLERIA : 12.253,00

Nº	U	Descripció	Amidament	Preu	Import

16.1 M Canaló circular de PVC amb òxid de titani, de desenvolupament 330 mm, color gris clar, unió enganxada amb adhesiu, per a recollida d'aigües, format per peces preformades, fixades amb gafes especials de subjecció al ràfec, amb una pendent mínima del 2%. Inclús suports, cantonades, tapes, acabaments finals, peces de connexió a baixants i peces especials.
Inclou: Replanteig del recorregut del canaló i de la situació dels elements de subjecció. Fixació del material auxiliar per a muntatge i subjecció a l'obra. Muntatge, connexionat i comprovació del seu correcte funcionament.
Criteri d'amidament de projecte: Longitud mesurada segons documentació gràfica de Projecte.
Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la longitud realment executada segons especificacions de Projecte.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Façana oest		30,440			30,440	
					30,440	30,440
			Total m .....:	**30,440**	**26,11**	**794,79**

16.2 M Baixant exterior de la xarxa d'evacuació d'aigües residuals, formada per tub de PVC, sèrie B, de 110 mm de diàmetre i 3,2 mm de gruix; unió enganxada amb adhesiu. Inclús líquid netejador, adhesiu per a tubs i accessoris de PVC, material auxiliar para muntatge i subjecció a l'obra, accessoris i peces especials.
Inclou: Replanteig del recorregut del baixant i de la situació dels elements de subjecció. Presentació en sec dels tubs. Fixació del material auxiliar per a muntatge i subjecció a l'obra. Muntatge, connexionat i comprovació del seu correcte funcionament. Realització de proves de servei.
Criteri d'amidament de projecte: Longitud mesurada segons documentació gràfica de Projecte.
Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la longitud realment executada segons especificacions de Projecte.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
	2			3,500	7,000	
					7,000	7,000
			Total m .....:	**7,000**	**18,14**	**126,98**

16.3 U Impermeabilització de paraments verticals i horitzontals de dutxa d'obra amb canaleta de drenatge, sistema EVOLUX DARK "ESTIL GURU", composta per kit EVOLUX LISA DARK 120, format per làmina impermeabilitzant flexible tipus EVAC de 2000x2000 mm composta d'un doble full de poliolefina termoplàstica amb acetat de vinil etilè, amb ambdues cares revestides de fibres de polièster i polipropilè no teixides, de 0,45 mm d'espessor i 270 g/m², segons UNE-EN 13956, amb unió segellada en fàbrica a un adaptador especial per a connexió a la bonera sifònica, convertible en no sifònica de PVC de 78 mm d'altura, sortida horitzontal de 50 mm de diàmetre, amb reixeta, LISA DARK, d'acer inoxidable AISI 304, acabat setinat color negre, de 1200x53x1,5 mm i canaleta de drenatge d'acer inoxidable AISI 304, acabat setinat color negre, de 1200x70 mm, maneguet amb reducció, per a unió amb junta elàstica, de 50 mm de diàmetre nominal en un extrem i 40 mm de diàmetre nominal en l'altre extrem; filtre de pèls; dues peces per a la resolució d'angles interns, W-S DIN i dues peces per a la resolució de trobades amb canonades passants de 25 mm de diàmetre, W-S TUB, per a una altura d'instal·lació de 90 mm, i làmina impermeabilitzant flexible tipus EVAC, WATER-STOP, composta d'un doble full de poliolefina termoplàstica amb acetat de vinil etilè, amb ambdues cares revestides de fibres de polièster i polipropilè no teixides, de 0,57 mm d'espessor i 270 g/m², fixada al suport amb adhesiu cimentós millorat C2 E. Inclús complements de reforç en tractament de punts singulars amb banda de reforç, BANDA W-S 14 i adhesiu elàstic impermeabilitzant monocomponent, EASEAL.
Criteri de valoració econòmica: El preu no inclou la formació de pendents ni el revestiment.
Inclou: Tall i preparació de les làmines de poliolefines. Estès de l'adhesiu cimentós. Col·locació de la impermeabilització. Col·locació i fixació del kit. Execució de reforços en punts singulars. Resolució d'unions. Segellat de juntes elàstiques. Col·locació de la reixeta.
Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.
Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
	6				6,000	
					6,000	6,000
			Total U .....:	**6,000**	**581,38**	**3.488,28**

Nº	U	Descripció	Amidament	Preu	Import

16.4 U Bonera sifònica extensible de PVC, sèrie Camaleón, model S-520 "JIMTEN", de sortida vertical de 50 mm de diàmetre i 83 mm d'altura mínima, amb reixeta d'acer inoxidable model Square, de 120x120 mm, acabat setinat, amb vàlvula antiolors i filtre de pèls, desmuntable, per a desguàs de dutxa d'obra.
Inclou: Muntatge, connexionat i comprovació del seu correcte funcionament. Realització de proves de servei.
Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.
Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
	5				5,000	
					5,000	5,000
			Total U .....:	**5,000**	**96,68**	**483,40**

16.5 M Baixant interior de la xarxa d'evacuació d'aigües residuals, formada per tub de PVC, sèrie B, de 110 mm de diàmetre i 3,2 mm de gruix; unió enganxada amb adhesiu. Inclús líquid netejador, adhesiu per a tubs i accessoris de PVC, material auxiliar para muntatge i subjecció a l'obra, accessoris i peces especials.
Inclou: Replanteig del recorregut del baixant i de la situació dels elements de subjecció. Presentació en sec dels tubs. Fixació del material auxiliar per a muntatge i subjecció a l'obra. Muntatge, connexionat i comprovació del seu correcte funcionament. Realització de proves de servei.
Criteri d'amidament de projecte: Longitud mesurada segons documentació gràfica de Projecte.
Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la longitud realment executada segons especificacions de Projecte.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Baixants	15	0,500			7,500	
					7,500	7,500
			Total m .....:	**7,500**	**16,36**	**122,70**

16.6 M Col·lector suspès de xarxa horitzontal, format per tub de PVC, sèrie B, de 125 mm de diàmetre i 3,2 mm de gruix, unió enganxada amb adhesiu, amb una pendent mínima del 1,00%, per a l'evacuació d'aigües residuals (a baixa i alta temperatura) i/o pluvials en l'interior de l'estructura dels edificis. Inclús líquid netejador, adhesiu per a tubs i accessoris de PVC, material auxiliar para muntatge i subjecció a l'obra, accessoris i peces especials.
Inclou: Replanteig del recorregut del col·lector i de la situació dels elements de subjecció. Presentació en sec dels tubs. Fixació del material auxiliar per a muntatge i subjecció a l'obra. Muntatge, connexionat i comprovació del seu correcte funcionament. Realització de proves de servei.
Criteri d'amidament de projecte: Longitud mesurada en projecció horitzontal, segons documentació gràfica de Projecte.
Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà en projecció horitzontal, la longitud realment executada segons especificacions de Projecte.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Col·lector principal	1	26,000			26,000	
Secundaris	1	5,000			5,000	
					31,000	31,000
			Total m .....:	**31,000**	**25,16**	**779,96**

16.7 M Col·lector suspès de xarxa horitzontal, format per tub de PVC, sèrie B, de 50 mm de diàmetre i 3 mm de gruix, unió enganxada amb adhesiu, amb una pendent mínima del 1,00%, per a l'evacuació d'aigües residuals (a baixa i alta temperatura) i/o pluvials en l'interior de l'estructura dels edificis. Inclús líquid netejador, adhesiu per a tubs i accessoris de PVC, material auxiliar para muntatge i subjecció a l'obra, accessoris i peces especials.
Inclou: Replanteig del recorregut del col·lector i de la situació dels elements de subjecció. Presentació en sec dels tubs. Fixació del material auxiliar per a muntatge i subjecció a l'obra. Muntatge, connexionat i comprovació del seu correcte funcionament. Realització de proves de servei.
Criteri d'amidament de projecte: Longitud mesurada en projecció horitzontal, segons documentació gràfica de Projecte.
Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà en projecció horitzontal, la longitud realment executada segons especificacions de Projecte.

Pressupost parcial nº 16 SANEJAMENT

Nº	U	Descripció	Amidament			Preu	Import
			Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Sumatoria dels col·lectors segons plànols			1	35,000			35,000	
							35,000	35,000
					Total m .....:	**35,000**	**11,45**	**400,75**
							Total pressupost parcial nº 16 SANEJAMENT :	**6.196,86**

Nº	U	Descripció	Amidament	Preu	Import

17.1.- ELECTRICITAT I ENLLUMENAT

17.1.1 **Electricitat**

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
	1				1,000	
					1,000	1,000
Total .....:				**1,000**	**3.800,00**	**3.800,00**

17.1.2 **U** **Lluminària quadrada, no regulable, de 595x595x34 mm, de 40 W, alimentació a 220/240 V i 50-60 Hz, amb llum LED no reemplaçable, temperatura de color 3000 K, òptica formada per reflector recobert amb alumini vaporitzat, acabat molt brillant, d'alt rendiment, feix de llum extensiu 120°, difusor de polimetilmetacrilat (PMMA), cercle embellidor d'alumini injectat, acabat termoesmaltat, de color blanc, índex d'enlluernament unificat menor de 19, índex de reproducció cromàtica major de 80, flux lluminós 3932 lúmens, grau de protecció IP44. Instal·lació encastada.**
Criteri de valoració econòmica: El preu no inclou les ajudes de paleta per a instal·lacions.
Inclou: Replanteig. Muntatge, connexionat i comprovació del seu correcte funcionament.
Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.
Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
	25				25,000	
					25,000	25,000
Total U .....:				**25,000**	**63,04**	**1.576,00**

17.1.3 **U** **Luminaria decorativa estanca tipo downlight, con grado de protección IP-65, con 1 lámpara de fluorescencia de 26 W en posición horizontal, con reactancia ferromagnética, portalámparas G-24-d3, con un diámetro de empotramiento de 160 a 200 mm y altura de hasta 85 mm, empotrada en el forjado**
Criterio de medición: Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la DT.
Se incluye en la partida de obra el suministro y la colocación de la lámpara.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
	25				25,000	
					25,000	25,000
Total u .....:				**25,000**	**100,94**	**2.523,50**

Total subcapítol 17.1.- ELECTRICITAT I ENLLUMENAT: ***7.899,50***

17.2.- FONTANERIA

Nº	U	Descripció	Amidament	Preu	Import

17.2.1 **1** **Instal·lació de fontaneria interior segons plànols, esquemes i memòria de Projecte. Format per:**
- Escomesa des de muntant general.
- Claus divisionàries de pas (aigua freda i calenta) per cada circuit.
- Xarxa d'aigua per a alimentació de les següents sales:
CIRCUIT (C1): Vestidor 1
- Aigua calenta: 2xRentamans + 7xDutxes = 9
- Aigua freda: 2xRentamans + 7xDutxes + 2xInodor = 11
CIRCUIT (C2): Vestidor 3 Infermeria
- Aigua calenta: 2xRentamans + 1xDutxa = 3
- Aigua freda: 2xRentamans + 1xDutxa +1xInodor = 4
CIRCUIT (C3): Vestidor Àrbitre 1
- Aigua calenta: 1xRentamans + 1xDutxa = 2
- Aigua freda: 1xRentamans + 1xDutxa + 1xInodor = 3
CIRCUIT (C4): Vestidor Àrbitre 2
- Aigua calenta: 1xRentamans + 1xDutxa = 2
- Aigua freda: 1xRentamans + 1xDutxa + 1xInodor = 3
CIRCUIT (C5) : Vestidor 2
- Aigua calenta: 2xRentamans + 7xDutxes = 9
- Aigua freda: 2xRentamans + 7xDutxes + 2xInodor = 11
CIRCUIT (C6) : Connexions amb acumuladors d'ACS i clau general

L'ACS disposa d'un circuit de recirculació per el subministrament immediat.
La xarxa de fontaneria interior estarà encastada o vista amb tubs de polietilè reticulat (cel ras només a banys). Els muntants verticals i horitzontals es fixaran amb brides a les bases de suport. Les canonades es realitzaran amb tub de polietilè reticulat segons norma UNE53381. Totes les canonades aniran aïllades amb aillament tèrmic anticondensació de polietilè extrusionat tipus TUBOLID-DG, de 9 mm de gruix. Tots els accessoris i peces especials es realitzaran amb elements de llautó.
El dimensionat dels tubs segons l' indicat en els plànols i esquemes de projecte. Els tubs seran perfectament llisos, de secció circular, i perfectament calibrats. Les corbes es realitzaran amb colzes i peces especials. Inclòs tub de protecció de polietilè corrugat allà on la canonada vagi empotrada.
Tota la instal·lació ha de complir la normativa vigent. Inclou la tramitació amb la companyia de la instal·lació segons les seves exigències. La instal·lació quedarà finalitzada segons normativa de la companyia subministradora.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
	1				1,000	
					1,000	1,000
Total 1 .....:				**1,000**	**4.000,00**	**4.000,00**

17.2.2 **U** **Columna de dutxa, sèrie Ceratherm T 25, model A7208AA "IDEAL STANDARD" o similar, acabat cromat brillant, composta per termòstat amb tecnologia Cool Body, cartutx ceràmic fi, sistema d'estalvi d'aigua, limitador de temperatura amb topall de seguretat a 40°C i vàlvula antiretorn, florons metàl·lics, dutxa mural amb ruixador rodó de 200 mm de diàmetre, ròtula per a angles de fins a 14° amb el pla horitzontal i braç de dutxa, de 313 mm de longitud, amb tub per a conducció de l'aigua i suport, dutxa telèfon Idealrain M3, acabat cromat brillant de 100 mm de diàmetre amb difusors de silicona, amb tres tipus de raig (pluja, pluja fina i missatge), flexo Idealflex de 1,5 m de longitud i suport. Inclús ràcords excèntrics.**
Inclou: Col·locació. Connexionat i comprovació del seu correcte funcionament.
Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.
Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment col·locades segons especificacions de Projecte.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
	17				17,000	
					17,000	17,000
Total U .....:				**17,000**	**404,03**	**6.868,51**

Nº	U	Descripció	Amidament	Preu	Import

17.2.3 U Aixeta de llautó cromat per a jardí o terrassa, amb ràcord de connexió a mànega, de 1/2" de diàmetre.
Inclou: Replanteig. Col·locació. Connexionat i comprovació del seu correcte funcionament.
Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.
Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Zona dutxes vestuari 1 i 2	2				2,000	
					2,000	2,000
Total U .....:				**2,000**	**16,10**	**32,20**

Total subcapítol 17.2.- FONTANERIA: ***10.900,71***

17.3.- EXTRACCIÓ I VENTILACIÓ

17.3.1 Ventilació mecànica amb recuperador de d'escalfor amb un cabal mínim de 260 m3/h. Per garantir la impulsió d'aire a 8 recintes i l'expulsió d'aire de 8 recintes.
Dimensions i traçats segons plànols.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
	1				1,000	
					1,000	1,000
Total .....:				**1,000**	**1.500,00**	**1.500,00**

17.3.2 U Recuperador entàlpic aire-aire, eficiència de recuperació calorífica a velocitat alta 86,7%, cabal d'aire nominal a velocitat màxima 350 m³/h, pressió d'aire nominal a velocitat màxima 90 Pa, consum elèctric a velocitat alta 70 W, dimensions 305x866x1113 mm, pes 46,5 kg, pressió sonora a velocitat màxima 34,5 dBA, alimentació monofàsica (230V/50Hz), amb connexions de 150 mm de diàmetre, bescanviador de calor d'alta eficiència, prefiltres d'aire, ventiladors amb motor DC de 3 velocitats, amb canvi de mode automàtic d'operació de recuperació a free-cooling i possibilitat de control domòtic. Instal·lació en sostre.
Inclou: Replanteig. Col·locació i fixació. Connexionat i comprovació del seu correcte funcionament.
Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.
Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
	1				1,000	
					1,000	1,000
Total U .....:				**1,000**	**2.587,60**	**2.587,60**

Total subcapítol 17.3.- EXTRACCIÓ I VENTILACIÓ: ***4.087,60***

17.4.- PRODUCCIÓ ACS I CALEFACCIÓ

17.4.1 Ut ACS

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
	0,45				0,450	
					0,450	0,450
Total ut .....:				**0,450**	**28.131,00**	**12.658,95**

17.4.2 U Acumulador d'acer vitrificat, de terra, 800 l, 740 mm de diàmetre i 2200 mm d'altura, folre protector amb coberta posterior, aïllament de poliuretà injectat lliure de CFC i protecció contra corrosió mitjançant ànode de magnesi. Inclús vàlvules de tall, elements de muntatge i accessoris necessaris per al seu correcte funcionament.
Inclou: Replanteig. Col·locació. Connexionat. Comprovació del seu correcte funcionament.
Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.
Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal

Nº	U	Descripció	Amidament	Preu	Import
		3		3,000	
				3,000	3,000
			Total U .....: **3,000**	**1.867,72**	**5.603,16**

17.4.3 Ut Climatització

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
	1				1,000	
					1,000	1,000
			Total ut .....:	**1,000**	**5.047,06**	**5.047,06**
			Total subcapítol 17.4.- PRODUCCIÓ ACS I CALEFACCIÓ:			***23.309,17***

17.5.- CONTRAINCENDI

17.5.1 U Extintor portàtil hídric (aigua polvoritzada + additius AFFF), amb pressió incorporada amb nitrogen, amb 6 litres d'agent extintor, d'eficàcia 21A-183B-75F, amb casc d´acer amb revestiment interior resistent a la corrosió i acabat exterior amb pintura epoxi color vermell, tub sonda, vàlvula de palanca, anella de seguretat, manòmetre, base de plàstic i mànega amb filtre difusor. Inclús suport i accessoris de muntatge.
Inclou: Col·locació i fixació del suport. Col·locació de l'extintor.
Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.
Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment col·locades segons especificacions de Projecte.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
1 - 4 - 5	1				1,000	
2 - 3	1				1,000	
6 - 9 - 10	1				1,000	
7 - 8	1				1,000	
11	1				1,000	
12	1				1,000	
13 - 14	1				1,000	
15	1				1,000	
16	1				1,000	
					9,000	9,000
			Total U .....:	**9,000**	**50,41**	**453,69**

17.5.2 U Placa de senyalització de mitjans d'evacuació, de PVC fotoluminiscent, amb categoria de fotoluminiscència A segons UNE 23035-4, de 224x224 mm. Inclús elements de fixació.
Inclou: Replanteig. Fixació al parament.
Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.
Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
	21				21,000	
					21,000	21,000
			Total U .....:	**21,000**	**16,73**	**351,33**

17.5.3 U Placa de senyalització de equips contra incendis, de PVC fotoluminiscent, amb categoria de fotoluminiscència A segons UNE 23035-4, de 210x210 mm. Inclús elements de fixació.
Inclou: Replanteig. Fixació al parament.
Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.
Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
	21				21,000	
					21,000	21,000
			Total U .....:	**21,000**	**13,22**	**277,62**

Nº	U	Descripció	Amidament	Preu	Import

17.5.4 U Lluminària d'emergència, de 1,3 W, amb llum LED no reemplaçable, flux lluminós 50 lúmens, carcassa de 210x110x41 mm, aïllament classe II, graus de protecció IP42 i IK07, amb bateries de Ni-Cd, autonomia de 1 h, alimentació a 220/240 V i 50-60 Hz i pilot lluminós indicador de càrrega color verd, en zones comuns. Instal·lació en superfície. Inclús accessoris i elements de fixació.
Inclou: Replanteig. Fixació i anivellació. Muntatge, connexionat i comprovació del seu correcte funcionament.
Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.
Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
1	2				2,000	
2	1				1,000	
3	1				1,000	
4	1				1,000	
5	1				1,000	
6	2				2,000	
7	1				1,000	
8	1				1,000	
9	1				1,000	
10	1				1,000	
11	2				2,000	
12	2				2,000	
13	2				2,000	
14	1				1,000	
15	1				1,000	
16	1				1,000	
					21,000	21,000
			Total U .....:	**21,000**	**52,32**	**1.098,72**

17.5.5 M² Sistema de protecció passiva contra incendis de forjat mixt de formigó i xapa col·laborant, protegit per la seva cara inferior, sistema "PLACO", mitjançant projecció pneumàtica de morter lligant, compost per una base de guix, vermiculita i additius especials, reacció al foc classe A1, fins a formar un gruix mínim de 27 mm i aconseguir una resistència al foc de 90 minuts.
Inclou: Neteja i preparació de la superfície del perfil metàl·lic. Protecció dels elements de l'entorn que puguin veure's afectats durant els treballs de projecció. Projecció mecànica del morter.
Criteri d'amidament de projecte: Superfície resultant del desenvolupament dels perfils metàl·lics que composen l'estructura, segons documentació gràfica de Projecte.
Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la superfície realment executada segons especificacions de Projecte, resultant del desenvolupament dels perfils metàl·lics que composen l'estructura.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Façana longitudinal	2	30,230		2,550	154,173	
Façana transversal	2	4,800		2,550	24,480	
Sostre	1	145,470			145,470	
--- Decrement Forats ---						
Finestres	-10	1,000		0,600	-6,000	
Portes	-10		0,950	2,200	-20,900	
Portes	-2		1,400	2,200	-6,160	
					291,063	291,063
			Total m² .....:	**291,063**	**24,98**	**7.270,75**
					Total subcapítol 17.5.- CONTRAINCENDI:	***9.452,11***
					Total pressupost parcial nº 17 INSTAL·LACIONS :	**55.649,09**

Pressupost parcial nº 18 PINTURES I ESTUCATS

Nº	U	Descripció	Amidament	Preu	Import

18.1 **M²** **Aplicació manual de dues mans de pintura antibacteriana, blanc, acabat mat, textura llisa, la primera mà diluïda amb un 10 a 25% d'aigua i la següent diluïda amb un 5 a 15% d'aigua, (rendiment: 0,1 l/m² cada mà); prèvia aplicació d'una mà d'emprimació acrílica reguladora de l'absorció, sobre parament interior de guix laminat, horitzontal, fins a 3 m d'altura.**
Criteri de valoració econòmica: El preu inclou la protecció dels elements de l'entorn que puguin veure's afectats durant els treballs i la resolució de punts singulars.
Inclou: Preparació del suport. Aplicació d'una mà de fons. Aplicació de dues mans d'acabat.
Criteri d'amidament de projecte: Superfície mesurada segons documentació gràfica de Projecte, amb el mateix criteri que el suport base.
Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la superfície realment executada segons especificacions de Projecte, amb el mateix criteri que el suport base.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Sostre interior (no es descompten envàns)	129,61				129,610	
					129,610	129,610
			Total m² .....:	**129,610**	**9,06**	**1.174,27**

Total pressupost parcial nº 18 PINTURES I ESTUCATS : 1.174,27

Pressupost parcial nº 19 EQUIPAMENT I MOBILIARI

Nº	U	Descripció	Amidament	Preu	Import

19.1 **U** **Taquilla modular per a vestuari, de 300 mm d'amplada, 500 mm de profunditat i 1800 mm d'altura, de tauler aglomerat hidròfug, acabat amb revestiment de melamina formada per dues portes de 900 mm d'altura, laterals, prestatges, sostre, divisió i terra de 16 mm d'espessor, i fons perforat per a ventilació de 4 mm d'espessor. Inclús elements de fixació, potes regulables de PVC, panys de relliscada, claus, plaques de numeració, frontisses antivandàliques d'acer inoxidable i barres per penjar d'alumini amb penjadors antilliscants d'ABS. Totalment muntada.**
Inclou: Replanteig. Col·locació, anivellació i fixació de l'armariet.
Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.
Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment col·locades segons especificacions de Projecte.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Vestidor 1	11				11,000	
Vestidor 2	11				11,000	
Arbitre 1	1				1,000	
Arbitre 2	1				1,000	
Infermeria	1				1,000	
					25,000	25,000
			Total U .....:	**25,000**	**167,44**	**4.186,00**

19.2 **U** **Banc per a vestuari, de 1000 mm de longitud, 380 mm de profunditat i 490 mm d'altura, format per seient de tres taules de fusta envernissada de pi de Flandes, de 90x20 mm de secció, fixat a una estructura tubular d'acer, de 35x35 mm de secció, pintada amb resina d'epoxi/polièster color blanc. Inclús accessoris de muntatge. Totalment muntat.**
Inclou: Replanteig. Muntatge i col·locació del banc.
Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.
Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment col·locades segons especificacions de Projecte.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Vestidor 1	6				6,000	
Vestidor 2	6				6,000	
Arbitre 1	1				1,000	
Arbitre 2	1				1,000	
					14,000	14,000
			Total U .....:	**14,000**	**80,92**	**1.132,88**

19.3 **U** **Banc doble per a vestuari amb respatller i sabater, de 1000 mm de longitud, 780 mm de profunditat i 810 mm d'altura, format per dos seients de tres taules, dos respatllers d'una taula i dos sabaters de dues taules cadascun, de fusta envernissada de pi de Flandes, de 90x20 mm de secció, fixats a una estructura tubular d'acer, de 35x35 mm de secció, pintada amb resina d'epoxi/polièster color blanc. Inclús accessoris de muntatge. Totalment muntat.**
Inclou: Replanteig. Muntatge i col·locació del banc.
Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.
Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment col·locades segons especificacions de Projecte.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Vestidor 1	4				4,000	
Vestidor 2	4				4,000	
					8,000	8,000
			Total U .....:	**8,000**	**256,16**	**2.049,28**

Nº	U	Descripció	Amidament	Preu	Import

19.4 **U** **Rentamans mural, de porcellana sanitària, acabat termoesmaltat, color blanc, de 450x370x170 mm, amb un orifici per les aixetes i sobreeixidor, amb vàlvula de desguàs de llautó cromat i joc de fixació de 2 peces, i desguàs amb sifó ampolla compacte per a l'estalvi d'espai en mobles de bany, de polipropilè color blanc. Inclús silicona per a segellat de junts.**
Criteri de valoració econòmica: El preu no inclou l'aixeteria.
Inclou: Replanteig. Col·locació i fixació de l'aparell. Muntatge del desguàs. Connexió a la xarxa d'evacuació. Comprovació del seu correcte funcionament. Segellat de junts.
Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.
Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment col·locades segons especificacions de Projecte.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
	10				10,000	
					10,000	10,000
			Total U .....:	**10,000**	**221,10**	**2.211,00**

19.5 **U** **Aixeteria monocomandament formada per aixeta mescladora monocomandament de repisa per a lavabo, gamma bàsica, de llautó, acabat cromat, amb cartutx ceràmic, airejador i sense desguàs automàtic. Inclús elements de connexió, enllaços d'alimentació flexibles de 3/8" de diàmetre i 350 mm de longitud, vàlvula antiretorn i dues aixetes de pas.**
Inclou: Replanteig. Col·locació. Connexionat. Comprovació del seu correcte funcionament.
Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.
Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment col·locades segons especificacions de Projecte.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
	10				10,000	
					10,000	10,000
			Total U .....:	**10,000**	**87,81**	**878,10**

19.6 **U** **Tassa de vàter amb tanc integrat, de porcellana sanitària, per a muntatge suspès, color blanc, amb seient de vàter extraïble i antilliscant i tapa, amb sortida per a connexió horitzontal, equipat amb fluxor fixat a bastidor metàl·lic regulable, d'acer pintat amb polièster, encastat a mur de fàbrica o a envà de plaques de guix, de 495 mm d'amplada i 1050 mm d'altura. Inclús silicona per a segellat de junts.**
Inclou: Replanteig. Col·locació i fixació del bastidor. Col·locació i fixació de l'aparell. Muntatge del desguàs. Connexió a la xarxa d'evacuació. Muntatge de l'aixeteria. Connexió a la xarxa d'aigua freda. Comprovació del seu correcte funcionament. Segellat de junts.
Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.
Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment col·locades segons especificacions de Projecte.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
	7				7,000	
					7,000	7,000
			Total U .....:	**7,000**	**544,59**	**3.812,13**

19.7 **U** **Seient per a minusvàlids, rehabilitació i tercera edat, col·locat en paret, abatible, d'acer inoxidable AISI 304 acabat mat, de dimensions totals 425x430 mm. Inclús elements de fixació.**
Inclou: Replantejament i traçat en el parament de la situació del seient. Col·locació, anivellació i fixació dels elements de suport. Neteja de l'element.
Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.
Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment col·locades segons especificacions de Projecte.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
	3				3,000	
					3,000	3,000
			Total U .....:	**3,000**	**290,37**	**871,11**

Nº	U	Descripció	Amidament	Preu	Import

19.8 **U** **Barra de subjecció per a minusvàlids, rehabilitació i tercera edat, per a inodor, col·locada en paret, abatible, amb forma d'U, d'acer inoxidable AISI 304 acabat mat, de dimensions totals 790x130 mm amb tub de 33 mm de diàmetre exterior i 1,5 mm de gruix, amb porta-rotlles de paper higiènic. Inclús elements de fixació.**
Inclou: Replanteig i traçat en el parament de la situació de la barra. Col·locació, anivellació i fixació dels elements de suport. Neteja de l'element.
Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.
Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment col·locades segons especificacions de Projecte.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
3 unitats per bany (2 inodor + 1 ducha)	9				9,000	
					9,000	9,000
				Total U .....:	**9,000**	**170,46**	**1.534,14**

19.9 **M** **Passamans per a minusvàlids, rehabilitació i tercera edat, col·locat en paret, d'alumini i niló, de 35 mm de diàmetre. Inclús elements de fixació.**
Inclou: Col·locació, anivellació i fixació dels elements de suport. Neteja de l'element.
Criteri d'amidament de projecte: Longitud mesurada a eixos, segons documentació gràfica de Projecte.
Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment col·locades segons especificacions de Projecte.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
	3	0,900			2,700	
					2,700	2,700
				Total m .....:	**2,700**	**135,28**	**365,26**

19.10 **U** **Font de ferro colat de 1,25 m d'altura, secció circular de 20 cm de diàmetre, amb una aixeta de llautó i desaigua en cubeta, fixada amb tacs i cargols d'acer a una superfície suport (no inclosa en aquest preu). Totalment muntada.**
Inclou: Replanteig d'alineacions i nivells. Col·locació i fixació de les peces.
Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.
Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
	1				1,000	
					1,000	1,000
				Total U .....:	**1,000**	**653,00**	**653,00**

19.11 **U** **Assecador elèctric de cabell, mural, potència calorífica de 900 W, carcassa d'ABS color blanc, interior fabricat en policarbonat gris, de 550x185x120 mm. Inclús elements de fixació.**
Inclou: Replanteig. Col·locació i fixació. Connexionat i comprovació del seu correcte funcionament.
Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.
Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment col·locades segons especificacions de Projecte.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
	2				2,000	
					2,000	2,000
				Total U .....:	**2,000**	**148,15**	**296,30**

Total pressupost parcial nº 19 EQUIPAMENT I MOBILIARI : 17.989,20

Pressupost parcial nº 20 MÒDUL CONTENIDOR

Nº	U	Descripció	Amidament	Preu	Import

20.1 **Subministrament i muntatge de mòdul prefabricat usat, ´´en bones condicions d'ús, sense deterioraments importants de l'envoltant ni de la seva estructura´´, de mides aproximades 12190x2438x2896 mm (tolerància màxima de mides de 2cm per cada directriu), tipus HIGH CUBE, amb un pes aproximat de 3800 kg. Inclús part proporcional de transport i entrega, en primera fase, a taller per la seva conformació en equipament i transport i muntatge en planta baixa sobre la ubicació on es situa l'edifici a conformar. Inclús camió-grua de transport, auto-grua per al muntatge amb les característiques necessàries pel muntatge; subministrament i col·locació d'ancoratges d'unió entre contenidors twistlocks. Inclús p.p. de repintat de mòdul contenidor de xapa d'acer, si fos necessari, amb esmalt de poliuretà, pintat amb airless en taller amb dues mans d'acabat. Color a escollir per la DF.**

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
	4				4,000	
					4,000	4,000
Total .....:				**4,000**	**2.600,00**	**10.400,00**

20.2 **Subministrament i muntatge de mòdul prefabricat usat, ´´en bones condicions d'ús, sense deterioraments importants de l'envoltant ni de la seva estructura´´, de mides aproximades 6060x2438x2896 mm (tolerància màxima de mides de 2cm per cada directriu), tipus HIGH CUBE, amb un pes aproximat de 2300 kg. Inclús part proporcional de transport i entrega, en primera fase, a taller per la seva conformació en equipament i transport i muntatge en planta baixa sobre la ubicació on es situa l'edifici a conformar. Inclús camió-grua de transport, auto-grua per al muntatge amb les característiques necessàries pel muntatge; subministrament i col·locació d'ancoratges d'unió entre contenidors twistlocks. Inclús p.p. de repintat de mòdul contenidor de xapa d'acer, si fos necessari, amb esmalt de poliuretà, pintat amb airless en taller amb dues mans d'acabat. Color a escollir per la DF.**

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
	2				2,000	
					2,000	2,000
Total .....:				**2,000**	**2.200,00**	**4.400,00**

Total pressupost parcial nº 20 MÒDUL CONTENIDOR : 14.800,00

Pressupost parcial nº 21 URBANITZACIÓ

Nº	U	Descripció	Amidament	Preu	Import

21.1 **M²** **Solera de formigó amb malla electrosoldada de 10 cm d'espessor, realitzada amb formigó HM-20/B/20/X0 fabricat en central i abocament des de camió, amb malla electrosoldada superior com a armadura de repartiment, ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, estès i vibrat manual mitjançant regla vibrant, sense tractament de la seva superfície; amb junts de retracció de 5 mm d'espessor, mitjançant tall amb disc de diamant. Inclús panell de poliestirè expandit de 3 cm d'espessor, per a l'execució de juntes de retracció.**
Criteri de valoració econòmica: El preu no inclou la base de la solera.
Inclou: Preparació de la superfície de recolzament del formigó. Replanteig dels junts de construcció i de dilatació. Estesa de nivells mitjançant tocaments, mestres de formigó o regles. Reg de la superfície base. Formació de juntes de construcció i de juntes perimetrals de dilatació. Col·locació de la malla electrosoldada amb separadors homologats. Connexionat, ancoratge i embroquetat de les xarxes d'instal·lacions projectades. Abocat, estesa i vibrat del formigó. Curat del formigó. Replanteig dels junts de retracció. Cort del formigó. Neteja final dels junts de retracció.
Criteri d'amidament de projecte: Superfície mesurada segons documentació gràfica de Projecte.
Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la superfície realment executada segons especificacions de Projecte, sense deduir la superfície ocupada pels pilars situats dintre del seu perímetre.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Lateral accés al Camp (Est)	1	30,640	2,000		61,280	
Lateral accés Tècnics (Oest)	1	7,500	1,500		11,250	
Recrescut sud accés vestuari 2	1	2,500	2,000		5,000	
					77,530	77,530
			Total m² .....:	**77,530**	**21,07**	**1.633,56**

Total pressupost parcial nº 21 URBANITZACIÓ : 1.633,56

Pressupost parcial nº 22 GESTIÓ DE RESIDUS

Nº	U	Descripció	Amidament	Preu	Import

22.1 **M³** **Transport amb camió de mescla sense classificar de residus inerts produïts en obres de construcció i/o demolició, a abocador específic, instal·lació de tractament de residus de construcció i demolició externa a l'obra o centre de valorització o eliminació de residus, situat a 10 km de distància.**
Criteri de valoració econòmica: El preu inclou el temps d'espera en obra durant les operacions de càrrega, el viatge d'anada, la descàrrega i el viatge de tornada, però no inclou la càrrega en obra.
Criteri d'amidament de projecte: Volum teòric, estimat a partir del pes i la densitat aparent dels diferents materials que componen els residus, segons documentació gràfica de Projecte.
Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà, incloent l'estufament, el volum de residus realment transportat segons especificacions de Projecte.

Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
26,52				26,520	
				26,520	26,520
			Total m³ .....:	**26,520**	**4,19**	**111,12**

22.2 **M³** **Cànon d'abocament per lliurament de mescla sense classificar de residus inerts produïts a obres de construcció i/o demolició, en abocador específic, instal·lació de tractament de residus de construcció i demolició externa a l'obra o centre de valorització o eliminació de residus.**
Criteri de valoració econòmica: El preu no inclou el transport.
Criteri d'amidament de projecte: Volum teòric, estimat a partir del pes i la densitat aparent dels diferents materials que componen els residus, segons documentació gràfica de Projecte.
Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà, incloent l'estufament, el volum de residus realment entregat segons especificacions de Projecte.

Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
26,52				26,520	
				26,520	26,520
			Total m³ .....:	**26,520**	**18,49**	**490,35**

Total pressupost parcial nº 22 GESTIÓ DE RESIDUS : 601,47

Capítol	Import
2 MOVIMENT DE TERRES	**1.538,63**
3 FONAMENTACIÓ	**5.762,30**
4 XARXA DE TERRES	**414,32**
5 SANEJAMENT - Accés	**1.607,90**
6 ESTRUCTURA	**4.823,47**
7 IMPERMEABILITZACIONS, AÏLLAMENTS I COBERTES	**21.285,27**
8 FAÇANES -	**0,01**
9 TANCAMENTS I DIVISÒRIES	**12.003,01**
10 CELS RASOS	**3.568,28**
11 REVESTIMENTS I APLACATS	**11.462,50**
12 PAVIMENTS	**8.455,58**
13 FUSTERIA INTERIOR	**1.300,26**
14 FUSTERIA ALUMINI / PVC	**11.938,70**
15 SERRALLERIA	**12.253,00**
16 SANEJAMENT	**6.196,86**
17 INSTAL·LACIONS	
17.1 ELECTRICITAT I ENLLUMENAT	7.899,50
17.2 FONTANERIA	10.900,71
17.3 EXTRACCIÓ I VENTILACIÓ	4.087,60
17.4 PRODUCCIÓ ACS I CALEFACCIÓ	23.309,17
17.5 CONTRAINCENDI	9.452,11
Total 17 INSTAL·LACIONS :	**55.649,09**
18 PINTURES I ESTUCATS	**1.174,27**
19 EQUIPAMENT I MOBILIARI	**17.989,20**
20 MÒDUL CONTENIDOR	**14.800,00**
21 URBANITZACIÓ	**1.633,56**
22 GESTIÓ DE RESIDUS	**601,47**
Pressupost d'execució material	**194.457,68**
13% de despeses generals	25.279,50
6% de benefici industrial	11.667,46
Suma	**231.404,64**
21% IVA	48.594,97
Pressupost d'execució per contracta	**279.999,61**

Puja el pressupost d'execució per contracta a l'expressada quantitat de DOS-CENTS SETANTA-NOU MIL NOU-CENTS NORANTA-NOU EUROS AMB SEIXANTA-U CÈNTIMS.

Móra la Nova

Annex de justificació de preus

Nº	Codi	U	Descripció			Total
			2 MOVIMENT DE TERRES			
2.1	P2212-55UB	**m3**	**Excavació de fonaments sense rampa d'accés, fins a 4 m de fondària i més de 2 m d'amplària, en terreny compacte, amb mitjans mecànics, i càrrega sobre camió**			
	A0D-0007		0,050	h	Peón	19,260	0,96
	C138-00KH		0,100	h	Pala carregadora s/caden. 11 a 17t	94,890	9,49
	A%AUX001		1,500	%	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	0,960	0,01
			10,000	%	Costos indirectes	10,460	1,05
					Preu total per m3		**11,51**
2.2	P221E-AWDV	**m3**	**Excavació de rasa en presència de serveis fins a 2 m de fondària, en terreny compacte (SPT 20-50), realitzada amb retroexcavadora i amb les terres deixades a la vora** **Criteri d'amidament: m3 de volum excavat segons les especificacions de la DT, amidat com a diferència entre els perfils transversals del terreny aixecats abans de començar les obres i els perfils teòrics assenyalats als plànols, amb les modificacions aprovades per la DF.** **No s'ha d'abonar l'excés d'excavació que s'hagi produït sense l'autorització de la DF, ni la càrrega i el transport del material ni els treballs que calguin per a reomplir-lo.** **Inclou la càrrega, allisada de talussos, esgotaments per pluja o inundació i quantes operacions faci falta per a una correcta execució de les obres.** **També estan inclosos en el preu el manteniment dels camins de comunicació entre el desmunt i les zones on han d'anar les terres, la seva creació, i la seva eliminació, si s'escau.** **Tan sols s'han d'abonar els esllavissaments no provocats, sempre que s'hagin observat totes les prescripcions relatives a excavacions, entibacions i voladures.**			
	A0D-0007		0,201	h	Peón	19,260	3,87
	C13C-00LP		0,193	h	Retroexcavadora s/pneumàtics 8 a 10t	52,250	10,08
	A%AUX001		1,500	%	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	3,870	0,06
			10,000	%	Costos indirectes	14,010	1,40
					Preu total per m3		**15,41**

Nº	Codi	U	Descripció			Total
			3 FONAMENTACIÓ			
3.1	CHH005	**m³**	**Formigó HL-150/B/20, fabricat en central i abocament des de camió, per a formació de capa de formigó de neteja i anivellament de fons de fonamentació, en el fons de l'excavació prèviament realitzada.** **Inclou: Replanteig. Col·locació de tocs i/o formació de mestres. Abocament i compactació del formigó. Coronació i enrasament del formigó.** **Criteri d'amidament de projecte: Volum teòric, segons documentació gràfica de Projecte.** **Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el volum teòric executat segons especificacions de Projecte, sense incloure els increments per excessos d'excavació no autoritzats.**			
	mt10hmf011fb		1,050	m³	Formigó de neteja HL-150/B/20, fabricat en central.	77,000	80,85
	mo045		0,077	h	Oficial 1ª estructurista, en treballs de posada en obra del formigó.	23,240	1,79
	mo092		0,154	h	Ajudant estructurista, en treballs de posada en obra del formigó.	20,790	3,20
	%		2,000	%	Costes directos complementarios	85,840	1,72
			10,000	%	Costos indirectes	87,560	8,76
					Preu total per m³		**96,32**
3.2	CSZ010	**m³**	**Sabata de fonamentació de formigó armat, realitzada amb formigó HA-25/F/20/XC2 fabricat en central, i abocament des de camió, i acer UNE-EN 10080 B 500 S, amb una quantia aproximada de 35 kg/m³. Inclús armadures d'espera del pilar, filferro de lligar, i separadors.** **Criteri de valoració econòmica: El preu inclou l'elaboració de la ferralla (tall, doblegat i conformat d'elements) en taller industrial i el muntatge en el lloc definitiu de la seva col·locació en obra, però no inclou l'encofrat.** **Inclou: Replanteig i traçat de les sabates i dels pilars o altres elements estructurals que es recolzin en les mateixes. Col·locació de separadors i fixació de les armadures. Abocament i compactació del formigó. Coronació i enrasament de fonaments. Curat del formigó.** **Criteri d'amidament de projecte: Volum mesurat sobre les seccions teòriques de l'excavació, segons documentació gràfica de Projecte.** **Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el volum teòric executat segons especificacions de Projecte, sense incloure els increments per excessos d'excavació no autoritzats.**			
	mt07aco020a		8,000	U	Separador homologat per fonamentacions.	0,150	1,20
	mt07aco010c		35,000	kg	Ferralla elaborada en taller industrial amb acer en barres corrugades, UNE-EN 10080 B 500 S, de varis diàmetres.	1,650	57,75
	mt08var050		0,140	kg	Filferro galvanitzat per a lligar, de 1,30 mm de diàmetre.	1,540	0,22
	mt10haf010ctms		1,100	m³	Formigó HA-25/F/20/XC2, fabricat en central.	92,200	101,42
	mo043		0,058	h	Oficial 1ª ferrallista.	23,240	1,35
	mo090		0,086	h	Ajudant ferrallista.	20,790	1,79
	mo045		0,051	h	Oficial 1ª estructurista, en treballs de posada en obra del formigó.	23,240	1,19
	mo092		0,308	h	Ajudant estructurista, en treballs de posada en obra del formigó.	20,790	6,40
	%		2,000	%	Costes directos complementarios	171,320	3,43
			10,000	%	Costos indirectes	174,750	17,48
					Preu total per m³		**192,23**

Nº	Codi	U	Descripció			Total
3.3	ANE010b	**m²**	**Emmacat en caixa per base de solera de 10 cm d'espessor, mitjançant reblert i estès en tongades d'espessor no superior a 20 cm de gravetes procedents de pedrera calcària de 20/40 mm; i posterior compactació mitjançant equip manual amb safata vibrant, sobre l'esplanada homogènia i anivellada.** **Criteri de valoració econòmica: El preu no inclou l'execució de l'esplanada.** **Inclou: Transport i descàrrega del material de reblert a peu de tall. Estesa del material de reblert en tongades d'espessor uniforme. Humectació o dessecació de cada tongada. Compactació i anivellació.** **Criteri d'amidament de projecte: Superfície mesurada segons documentació gràfica de Projecte.** **Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la superfície realment executada segons especificacions de Projecte.**			
	mt01are020a		0,110	m³	Graveta de pedrera, de pedra calcària, de 20 a 40 mm de diàmetre.	18,370	2,02
	mq01pan010a		0,010	h	Pala carregadora sobre pneumàtics de 120 kW/1,9 m³.	45,060	0,45
	mq02rod010d		0,010	h	Safata vibrant de guiat manual, de 300 kg, amplada de treball 70 cm, reversible.	7,160	0,07
	mq02cia020j		0,010	h	Camió cisterna, de 8 m³ de capacitat.	118,900	1,19
	mo113		0,196	h	Peón ordinario construcción.	19,440	3,81
	%		2,000	%	Costes directos complementarios	7,540	0,15
			10,000	%	Costos indirectes	7,690	0,77
					Preu total per m²		**8,46**
3.4	ANS012c	**m²**	**Solera de 5 cm d'espessor, realitzada amb formigó HRM-25/B/20/X0, amb un percentatge màxim d'àrids reciclats del 50%, fabricat en central, i abocament des de camió, estès i vibrat manual mitjançant regla vibrant, sense tractament de la seva superfície. Inclús panell de poliestirè expandit de 3 cm d'espessor, per a l'execució de juntes de retracció.** **Criteri de valoració econòmica: El preu no inclou la base de la solera.** **Inclou: Preparació de la superfície de recolzament del formigó. Replanteig dels junts de construcció i de dilatació. Estesa de nivells mitjançant tocaments, mestres de formigó o regles. Reg de la superfície base. Formació de juntes de construcció i de juntes perimetrals de dilatació. Connexionat, ancoratge i embroquetat de les xarxes d'instal·lacions projectades. Abocat, estesa i vibrat del formigó. Curat del formigó.** **Criteri d'amidament de projecte: Superfície mesurada segons documentació gràfica de Projecte.** **Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la superfície realment executada segons especificacions de Projecte, sense deduir la superfície ocupada pels pilars situats dintre del seu perímetre.**			
	mt10hes105tLe		0,053	m³	Formigó HRM-25/B/20/X0, amb un percentatge màxim d'àrids reciclats del 50%, fabricat en central.	87,300	4,63
	mt16pea020c		0,050	m²	Panel rígido de poliestireno expandido, según UNE-EN 13163, mecanizado lateral recto, de 30 mm de espesor, resistencia térmica 0,8 m²K/W, conductividad térmica 0,036 W/(mK), para junta de dilatación.	2,100	0,11
	mq06vib020		0,082	h	Regla vibrante de 3 m.	5,310	0,44
	mo020		0,064	h	Oficial 1ª construcción.	23,270	1,49
	mo113		0,064	h	Peón ordinario construcción.	19,440	1,24
	mo077		0,032	h	Ayudante construcción.	20,810	0,67
	%		2,000	%	Costes directos complementarios	8,580	0,17
			10,000	%	Costos indirectes	8,750	0,88
					Preu total per m²		**9,63**

Nº	Codi	U	Descripció		Total
3.5	CNF010c	**m²**	**Muret de 25 cm d'espessor de fàbrica, de bloc buit de formigó, per revestir, color gris, 40x20x25 cm, resistència normalitzada R10 (10 N/mm²), rebuda amb morter de ciment industrial, color gris, M-5, subministrat a granel, amb pilastres intermitjos i cèrcol de coronació, de formigó de replè, HA-25/F/12/XC2, preparat en obra, abocament amb mitjans manuals, volum 0,015 m³/m², amb armadura d'acer UNE-EN 10080 B 500 S, amb una quantia aproximada de 5 kg/m². Inclús filferro de lligar.** **Criteri de valoració econòmica: El preu inclou l'elaboració de la ferralla (tall, doblegat i conformat d'elements) en taller industrial i el muntatge en el lloc definitiu de la seva col·locació en obra.** **Inclou: Neteja i preparació de la superfície suport. Replanteig. Col·locació i aplomat de mires de referència. Estesa de fils entre mires. Col·locació dels blocs per filades a nivell. Col·locació de les armadures en les pilastres intermèdies i en el cèrcol de coronació. Preparació del formigó. Abocat, vibrat i curat del formigó. Realització de tots els treballs necessaris per a la resolució de buits. Enllaç entre muret i forjats.** **Criteri d'amidament de projecte: Superfície mesurada segons documentació gràfica de Projecte, sense duplicar cantonades ni encontres, deduint els buits de superfície major de 2 m².** **Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la superfície realment executada segons especificacions de Projecte, sense duplicar cantonades ni encontres, deduint els buits de superfície major de 2 m².**		
	mt02bhg010ee	12,500 U	Bloc buit de formigó, per revestir, color gris, 40x20x25 cm, categoria II, resistència normalitzada R10 (10 N/mm²), densitat 1100 kg/m³; amb el preu incrementat el 20% en concepte de peces especials: cèrcols i medis. Segons UNE-EN 771-3.	1,350	16,88
	mt08aaa010a	0,011 m³	Aigua.	1,500	0,02
	mt09mif010cb	0,036 t	Morter industrial per a obra de paleta, de ciment, color gris, categoria M-5 (resistència a compressió 5 N/mm²), subministrat a granel, segons UNE-EN 998-2.	36,770	1,32
	mt07aco010c	5,000 kg	Ferralla elaborada en taller industrial amb acer en barres corrugades, UNE-EN 10080 B 500 S, de varis diàmetres.	1,650	8,25
	mt08var050	0,020 kg	Filferro galvanitzat per a lligar, de 1,30 mm de diàmetre.	1,540	0,03
	mt08cem011a	6,605 kg	Ciment Pòrtland CEM II/B-L 32,5 R, color gris, en sacs, segons UNE-EN 197-1.	0,100	0,66
	mt01arg006	0,009 t	Sorra de cantera, per a formigó preparat en obra.	17,500	0,16
	mt01arg007b	0,018 t	Àrid gruixut homogeneïtzat, de mida màxima 12 mm.	16,640	0,30
	mq06hor010	0,010 h	Formigonera elèctrica amb una capacitat de pastat de 160 l.	3,450	0,03
	mq06mms010	0,138 h	Mesclador continu amb sitja, per a morter industrial en sec, subministrat a granel.	1,940	0,27
	mo043	0,010 h	Oficial 1ª ferrallista.	23,240	0,23
	mo090	0,015 h	Ajudant ferrallista.	20,790	0,31
	mo021	0,745 h	Oficial 1ª construcció en treballs de ram de paleta.	23,270	17,34
	mo078	0,404 h	Ajudant construcció en treballs de ram de paleta.	20,810	8,41
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	54,210	1,08
		10,000 %	Costos indirectes	55,290	5,53
			Preu total per m²		**60,82**

Nº	Codi	U	Descripció			Total
			4 XARXA DE TERRES			
4.1	IEP010c	**U**	**Xarxa de connexió a terra per a estructura metàl·lica de l'edifici composta per 15 m de cable conductor de coure nu recuit de 35 mm² de secció per a la línia principal de presa de terra de l'edifici, soterrat a una profunditat mínima de 80 cm, 10 m de cable conductor de coure nu recuit de 35 mm² de secció per a la línia d'enllaç de presa de terra d'els pilars metàl·lics a connectar i 3 piques per xarxa de presa de terra formada per peça d'acer courat amb bany electrolític de 15 mm de diàmetre i 2 m de longitud, soterrada a una profunditat mínima de 80 cm. Inclús, grapes abraçadora, soldadures aluminotèrmiques, registre de comprovació i pont de prova. Totalment muntada, connexionada i provada.** **Inclou: Replanteig. Connexionat de l'elèctrode i la línia d'enllaç. Muntatge del punt de posta a terra. Traçat de la línia principal de terra. Subjecció. Traçat de derivacions de terra. Connexionat de les derivacions. Connexió a massa de la xarxa. Realització de proves de servei.** **Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.** **Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.**			
	mt35ttc010b		25,000	m	Conductor de coure nu, de 35 mm².	2,810	70,25
	mt35tte010b		3,000	U	Elèctrode per a xarxa de connexió a terra couratge amb 300 µm, fabricat en acer, de 15 mm de diàmetre i 2 m de longitud.	18,000	54,00
	mt35tta040		6,000	U	Grapa abraçadora per a connexió de pica.	1,000	6,00
	mt35tts010d		4,000	U	Soldadura aluminotèrmica del cable conductor a cara del pilar metàl·lic amb doble cordó de soldadura de 50 mm de longitud realitzat amb elèctrode de 2,5 mm de diàmetre.	7,000	28,00
	mt35tta010		1,000	U	Pericó de polipropilè per a connexió a terra, de 300x300 mm, amb tapa de registre.	74,000	74,00
	mt35tta030		1,000	U	Pont per a comprovació de connexió de terra de l'instal·lació elèctrica.	46,000	46,00
	mt35www020		1,000	U	Material auxiliar per a instal·lacions de connexió a terra.	1,150	1,15
	mo003		2,005	h	Oficial 1ª electricista.	24,030	48,18
	mo102		2,005	h	Ajudant electricista.	20,790	41,68
	%		2,000	%	Costes directos complementarios	369,260	7,39
			10,000	%	Costos indirectes	376,650	37,67
					Preu total per U		**414,32**

Nº	Codi	U	Descripció			Total
			5 SANEJAMENT - Accés			
5.1	ASI050	**m**	**Canaleta prefabricada de formigó polímer, de 1000 mm de longitud, 127 mm d'ample exterior, 100 mm d'ample interior i 95 mm d'altura, amb reixeta nervada d'acer galvanitzat, classe A-15 segons UNE-EN 124, amb sistema de fixació ràpida per pressió, col·locada sobre solera de formigó en massa HM-20/B/20/X0 de 10 cm d'espessor. Inclús accessoris de muntatge, peces especials i elements de subjecció.** **Criteri de valoració econòmica: El preu no inclou l'excavació.** **Inclou: Replanteig del recorregut de la canaleta de drenatge. Abocat i compactació del formigó en formació de solera. Muntatge, connexionat i comprovació del seu correcte funcionament. Col·locació de la reixeta.** **Criteri d'amidament de projecte: Longitud mesurada en projecció horitzontal, segons documentació gràfica de Projecte.** **Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà en projecció horitzontal, la longitud realment executada segons especificacions de Projecte.**			
	mt10hmf010tLb		0,039	m^3	Formigó HM-20/B/20/X0, fabricat en central.	63,840	2,49
	mt11can020d		1,000	U	Canaleta prefabricada de formigó polímer, de 1000 mm de longitud, 127 mm d'ample exterior, 100 mm d'ample interior i 95 mm d'altura, amb reixeta nervada d'acer galvanitzat, classe A-15 segons UNE-EN 124, amb sistema de fixació ràpida per pressió, inclús peces especials i elements de subjecció.	15,110	15,11
	mt11var020		3,000	U	Kit d'accessoris de muntatge, peces especials i elements de subjecció, per sanejament.	0,750	2,25
	mo020		0,411	h	Oficial 1ª construcción.	23,270	9,56
	mo113		0,430	h	Peón ordinario construcción.	19,440	8,36
	%		2,000	%	Costes directos complementarios	37,770	0,76
			10,000	%	Costos indirectes	38,530	3,85
					Preu total per m		**42,38**

Nº	Codi	U	Descripció			Total
			6 ESTRUCTURA			
6.1	P4514-W9M7	**m3**	**Pilar de formigó armat, amb encofrat per a revestir, amb una quantia de 8 m2 / m3, formigó formigó per armar HA - 25 / F / 10 / XC1 amb una quantitat de ciment de 275 kg/m3 i relació aigua ciment =< 0.6, abocat amb cubilot i armadura AP500 S d'acer en barres corrugades amb una quantia de 120 kg / m3**			
	P4510-I1VK		1,000	m3	Form.p/pilar, formigó per armar HA - 25 / F / 10 / XC1 quant.ciment 275kg/m3, aigua/ciment =< 0.6, cubilot	178,760	178,76
	P4BE-FIVO		120,000	kg	Arm.pilars AP500S barres corrug.	1,730	207,60
	P4DH-DQHH		8,000	m2	Muntatge+desmunt.encofrat plafons,pilar rect.,p/revestir,h<=3m	22,100	176,80
			10,000	%	Costos indirectes	563,160	56,32
					Preu total per m3		**619,48**
6.2	EAS005b	**U**	**Placa d'ancoratge d'acer UNE-EN 10025 S275JR en perfil pla, amb forat central bisellat, de 300x300 mm i espessor 12 mm, amb 4 perns soldats, d'acer corrugat UNE-EN 10080 B 500 S de 12 mm de diàmetre i 40 cm de longitud total.** **Criteri de valoració econòmica: El preu inclou els talls, les escapçadures, la preparació de vores, les platines, les peces especials i els elements auxiliars de muntatge.** **Inclou: Neteja i preparació del plànol de suport. Replanteig i marcat dels eixos. Col·locació i fixació provisional de la placa. Aplomat i anivellació.** **Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.** **Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.**			
	mt07ala011k		8,478	kg	Platina d'acer laminat UNE-EN 10025 S275JR, per aplicacions estructurals. Treballada i muntada en taller, per a col·locar amb unions soldades en obra.	2,690	22,81
	mt07aco010c		1,420	kg	Ferralla elaborada en taller industrial amb acer en barres corrugades, UNE-EN 10080 B 500 S, de varis diàmetres.	1,650	2,34
	mq08sol020		0,015	h	Equip i elements auxiliars per soldadura elèctrica.	3,420	0,05
	mo047		0,344	h	Oficial 1ª muntador d'estructura metàl·lica.	23,240	7,99
	mo094		0,344	h	Ajudant muntador d'estructura metàl·lica.	20,790	7,15
	%		2,000	%	Costes directos complementarios	40,340	0,81
			10,000	%	Costos indirectes	41,150	4,12
					Preu total per U		**45,27**
6.3	P4SA-MSKR	**m2**	**Reforç de sostre amb capa de compressió de 5 cm de gruix, amb malla electrosoldada de barres corrugades d'acer de 15x15 cm, de 5 i 5 mm de D i una quantia de 0,06 m3/m2 de formigó per armar amb additiu hidròfug HA - 25 / F / 10 / XC2 amb una quantitat de ciment de 275 kg/m3 i relació aigua ciment =< 0.6, abocat amb bomba, amb connectors laminats en calent formats per perfil d'acer per a estructures, units a les biguetes a l'obra amb soldadura, càrrega manual de runa sobre camió o contenidor** **Criteri d'amidament: m2 de superfície reforçada, d'acord amb les especificacions de la DT.**			
					Sense descomposició		20,645
			10,000	%	Costos indirectes	20,645	2,07
					Preu total arrodonit per m2 .....…		**22,71**

Nº	Codi	U	Descripció			Total
			7 IMPERMEABILITZACIONS, AÏLLAMENTS I COBERTES			
7.1	P784-5	**m2**	**Pintat sobre formigó en parament vertical amb 2 kg/m2 d'emulsió bituminosa catiònica tipus C60B3/B2 ADH**			
	A0D-0007	0,150	h	Peón	19,260	2,89
	A0F-000S	0,115	h	Oficial 1a de obra pública	21,790	2,51
	B057-06IQ	2,000	kg	Emul.bitum.catiónica p/riego adh.C60B3/B2 ADH	0,300	0,60
	A%AUX001	1,500	%	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	5,400	0,08
		10,000	%	Costos indirectes	6,080	0,61
				Preu total arrodonit per m2 .....…		**6,69**
7.2	P760-DPA4	**m2**	**Membrana de densitat superficial 2,9 kg/m2 i gruix 2,3 mm, d'una làmina d'etilè propilè diè (EPDM), col·locada adherida**			
	A01-FEP3	0,150	h	Ajudant col·locador	24,650	3,70
	A0F-000D	0,300	h	Oficial 1a col·locador	27,760	8,33
	B090-06VU	0,700	kg	Adh.apl.2cares,cautxú	5,240	3,67
	B761-0RP9	1,100	m2	Làm.EPDM 2,9kg/m2,g=2,3mm	11,360	12,50
	A%AUX001	1,500	%	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	12,030	0,18
		10,000	%	Costos indirectes	28,380	2,84
				Preu total arrodonit per m2 .....…		**31,22**
7.3	P7C10-65Q4	**m2**	**Aïllament amorf en reblert de cambres, de 8 cm de gruix, amb escuma de poliuretà (PUR) de densitat < 20 kg/m3, injectat**			
	A01-FEP3	0,141	h	Ajudant col·locador	24,650	3,48
	A0F-000D	0,141	h	Oficial 1a col·locador	27,760	3,91
	B7C11-0KOZ	0,084	m3	Escuma PUR < 20kg/m3,prep.p/injec.	100,000	8,40
	C201-002N	0,141	h	Barreja-bombejadora,p/morters+guixos project.	5,120	0,72
	A%AUX001	1,500	%	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	7,390	0,11
		10,000	%	Costos indirectes	16,620	1,66
				Preu total arrodonit per m2 .....…		**18,28**
7.4	P7C40-5NYP	**m2**	**Aïllament amb feltres de llana mineral de roca de densitat 20 a 25 kg/m3, de 80 mm de gruix amb 2,22 m2·K/W de resistència tèrmica i paper kraft, col·locat amb fixacions mecàniques** **Criteri d'amidament: m2 de superfície amidada segons les especificacions de la DT.** **Amb deducció de la superfície corresponent a obertures, d'acord amb els criteris següents:** **Obertures <= 1 m2: No es dedueixen** **Obertures > 1 m2: Es dedueix el 100%**			
	A0D-0007	0,050	h	Peón	19,260	0,96
	A0F-000T	0,100	h	Oficial 1a paleta	27,760	2,78
	B7C90-0JBE	1,050	m2	Feltre MW-roca 20 a 25kg/m3 0,036W/(m·K) g=80mm,kraft	2,620	2,75
	B7CZ2-0IR8	3,000	u	Tac+suport niló p/fix.mat.aïll.,g<=80mm	0,390	1,17
	A%AUX001	1,500	%	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	3,740	0,06
		10,000	%	Costos indirectes	7,720	0,77
				Preu total arrodonit per m2 .....…		**8,49**

Nº	Codi	U	Descripció			Total
7.5	P7C40-5O0N	**m2**	**Aïllament amb feltres de llana mineral de roca de densitat 20 a 25 kg/m3, de 50 mm de gruix amb 1,39 m2·K/W de resistència tèrmica i làmina d'alumini en la mateixa direcció de les fibres, col·locat sense adherir** **Criteri d'amidament: m2 de superfície amidada segons les especificacions de la DT.** **Amb deducció de la superfície corresponent a obertures, d'acord amb els criteris següents:** **Obertures <= 1 m2: No es dedueixen** **Obertures > 1 m2: Es dedueix el 100%**			
	A0D-0007		0,030 h	Peón	19,260	0,58
	A0F-000T		0,060 h	Oficial 1a paleta	27,760	1,67
	B7C90-0JBY		1,050 m2	Feltre MW-roca 20 a 25kg/m3 0,036W/(m·K) g=50mm,làm.alu.paral.fibr.	2,600	2,73
	A%AUX001		1,500 %	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	2,250	0,03
			10,000 %	Costos indirectes	5,010	0,50
				Preu total arrodonit per m2 .....…		**5,51**
7.6	EAT020b	**m²**	**Estructura metàl·lica lleugera autoportant de coberta inclinada, sobre espai no habitable formada per acer UNE-EN 10162 S235JRC, en perfils conformats en fred de les sèries L, U, C o Z, acabat galvanitzat, amb una quantia d'acer de 6 kg/m².** **Criteri de valoració econòmica: El preu inclou els cargols, els talls, les escapçadures, les peces especials, els casquets i els elements auxiliars de muntatge.** **Inclou: Replanteig i marcat dels eixos. Hissat i presentació dels extrems de l'estructura mitjançant grua. Aplomat. Resolució de les unions. Reglatges de les peces i ajustament definitiu de les unions entre els diferents components de l'estructura.** **Criteri d'amidament de projecte: Superfície mesurada pel seu intradós en veritable magnitud, segons documentació gràfica de Projecte.** **Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà, en veritable magnitud, pel intradós, la superfície realment executada segons especificacions de Projecte.**			
	mt07ali005a		6,000 kg	Acer UNE-EN 10162 S235JRC, en perfils conformats en fred de les sèries L, U, C o Z, acabat galvanitzat, inclús accessoris, cargols i elements d'ancoratge.	4,500	27,00
	mo047		0,308 h	Oficial 1ª muntador d'estructura metàl·lica.	23,240	7,16
	mo094		0,308 h	Ajudant muntador d'estructura metàl·lica.	20,790	6,40
	%		2,000 %	Costes directos complementarios	40,560	0,81
			10,000 %	Costos indirectes	41,370	4,14
				Preu total arrodonit per m² .....…		**45,51**

Nº	Codi	U	Descripció			Total
7.7	P531-9RH0	**m2**	**Coberta amb panell sandvitx de planxes d'acer amb aillament de poliuretà, amb un gruix total de 60 mm, amb la cara exterior grecada color blanc i la cara interior llisa, prelacat en ambdues cares, gruix de les planxes (ext/int) 0.6/0,5 mm, junt longitudinal encadellat amb nervi, amb fixació oculta amb tapajunts, amb un pendent de 7 a 30%** **Criteri d'amidament: m2 de superfície amidada segons les especificacions de la DT, amb deducció de la superfície corresponent a obertures, d'acord amb els criteris següents:** **Obertures <= 1 m2: No es dedueixen** **Obertures > 1 m2: Es dedueix el 100%**			
	A01-FEPH	0,200	h	Ajudant muntador	20,790	4,16
	A0F-000R	0,200	h	Oficial 1a muntador	24,080	4,82
	B0A5-06VX	8,000	u	Cargol autorosc.,voland.	0,170	1,36
	B0CH1-1FGG	1,050	m2	Panell sandv.2 p.ac. prelacat+poliuretà,g=60mm,ext.grecada,int.llis a,blanc,g (ex/in)=0.6/0,5mm,junt encadellat+nervi,fixació oculta+tapajunts,p/cobertes	23,130	24,29
	A%AUX001	2,500	%	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	8,980	0,22
		10,000	%	Costos indirectes	34,850	3,49
				Preu total arrodonit per m2 .....…		**38,34**
7.8	QUM011	**m**	**Vora perimetral per a coberta inclinada amb una pendent major del 10%, amb xapa plegada d'acer galvanitzat, de 0,8 mm d'espessor, 30 cm de desenvolupament i 3 plecs, amb junt d'estanquitat. Inclús accessoris de fixació de les peces a les plaques i massilla de base neutra monocomponent, per closa de juntes.** **Inclou: Replanteig i col·locació de l'acabat. Fixació mecànica. Col·locació de la junta d'estanquitat.** **Criteri d'amidament de projecte: Longitud amidada segons documentació gràfica de Projecte, incrementada en 5 cm a cada costat.** **Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la longitud realment executada segons especificacions de Projecte, incloent els acords en els suports.**			
	mt12www030mbj	1,070	m	Xapa plegada d'acer galvanitzat, de 0,8 mm d'espessor, 30 cm de desenvolupament i 3 plecs, per a vora perimetral.	4,390	4,70
	mt13ccg030d	6,000	U	Cargol autoroscant de 6,5x130 mm d'acer galvanitzat, amb volandera.	0,350	2,10
	mt21vva011	0,025	l	Massilla de base neutra monocomponent, per closa de juntes; per a aplicar amb pistola.	14,130	0,35
	mt13ccg040	1,000	m	Junt d'estanquitat per a xapes perfilades d'acer.	2,660	2,66
	mo051	0,308	h	Oficial 1ª muntador de tancaments industrials.	24,030	7,40
	mo098	0,154	h	Ajudant muntador de tancaments industrials.	20,810	3,20
	%	2,000	%	Costes directos complementarios	20,410	0,41
		10,000	%	Costos indirectes	20,820	2,08
				Preu total arrodonit per m .....…		**22,90**

Nº	Codi	U	Descripció		Total
			8 FAÇANES -		
8.1 fac		**ut**	**Partida alçada decorativa de la façana**		
			Sense descomposició		0,009
			10,000 % Costos indirectes	0,009	0,00
			Preu total arrodonit per ut		**0,01**

Nº	Codi	U	Descripció			Total
			9 TANCAMENTS I DIVISÒRIES			
9.1	P662-6YAD	**u**	**Mòdul frontal de cabina sanitària format per una porta practicable i lateral fix, de 90 cm d'amplària i 205 cm d'alçada total, de tauler de resines fenòliques HPL de 13 mm de gruix amb acabat de color a les dues cares amb ferramenta d'acer inoxidable, composta de 3 frontisses, 1 tirador, 1 tanca amb indicació exterior, peus regulables i perfil superior de suport amb elements de fixació** **Criteri d'amidament: Unitat de quantitat realment col·locada a l'obra segons les especificacions de la DT, i aprovada per la DF.**			
	A01-FEP3		0,400	h	Ajudant col·locador	24,650	9,86
	A0F-000D		0,400	h	Oficial 1a col·locador	27,760	11,10
	B660-2ODX		1,000	u	Ferramenta p/mamp. p/frontal porta+el.fix	44,040	44,04
	B662-2OCZ		1,800	m2	Placa HPL 13mm gruix color 2 cares treb.taller p/frontal porta+el.fix cabines sanitaries	110,890	199,60
	A%AUX001		1,500	%	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	20,960	0,31
			10,000	%	Costos indirectes	264,910	26,49
					Preu total arrodonit per u		**291,40**
9.2	P662-6YA7	**u**	**Mòdul frontal de cabina sanitària format per una porta practicable i lateral fix, de 120 cm d'amplària i 205 cm d'alçada total, de tauler de resines fenòliques HPL de 13 mm de gruix amb acabat de color a les dues cares amb ferramenta d'acer inoxidable, composta de 3 frontisses, 1 tirador, 1 tanca amb indicació exterior, peus regulables i perfil superior de suport amb elements de fixació** **Criteri d'amidament: Unitat de quantitat realment col·locada a l'obra segons les especificacions de la DT, i aprovada per la DF.**			
	A01-FEP3		0,420	h	Ajudant col·locador	24,650	10,35
	A0F-000D		0,420	h	Oficial 1a col·locador	27,760	11,66
	B660-2ODX		1,000	u	Ferramenta p/mamp. p/frontal porta+el.fix	44,040	44,04
	B662-2OCZ		2,400	m2	Placa HPL 13mm gruix color 2 cares treb.taller p/frontal porta+el.fix cabines sanitaries	110,890	266,14
	A%AUX001		1,500	%	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	22,010	0,33
			10,000	%	Costos indirectes	332,520	33,25
					Preu total arrodonit per u		**365,77**
9.3	P662-6YAA	**u**	**Mampara divisòria entre cabines sanitàries de 120 cm de llargària i 205 cm d'alçada total, de tauler de resines fenòliques HPL de 13 mm de gruix amb acabat de color a les dues cares, amb perfils de fixació i peus regulables d'acer inoxidable** **Criteri d'amidament: Unitat de quantitat realment col·locada a l'obra segons les especificacions de la DT, i aprovada per la DF.**			
	A01-FEP3		0,120	h	Ajudant col·locador	24,650	2,96
	A0F-000D		0,120	h	Oficial 1a col·locador	27,760	3,33
	B660-2ODW		1,000	u	Ferramenta p/mamp. p/div.cabina	19,170	19,17
	B662-2OCY		2,400	m2	Placa HPL 13mm gruix color 2 cares treb.taller p/div.cabina sanitàries	84,980	203,95
	A%AUX001		1,500	%	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	6,290	0,09
			10,000	%	Costos indirectes	229,500	22,95
					Preu total arrodonit per u		**252,45**

Nº	Codi	U	Descripció			Total
9.4	P662-6YAB	**u**	**Mampara divisòria entre cabines sanitàries de 100 cm de llargària i 205 cm d'alçada total, de tauler de resines fenòliques HPL de 13 mm de gruix amb acabat de color a les dues cares, amb perfils de fixació i peus regulables d'acer inoxidable** **Criteri d'amidament: Unitat de quantitat realment col·locada a l'obra segons les especificacions de la DT, i aprovada per la DF.**			
	A01-FEP3		0,100 h	Ajudant col·locador	24,650	2,47
	A0F-000D		0,100 h	Oficial 1a col·locador	27,760	2,78
	B660-2ODW		1,000 u	Ferramenta p/mamp. p/div.cabina	19,170	19,17
	B662-2OCY		2,000 m2	Placa HPL 13mm gruix color 2 cares treb.taller p/div.cabina sanitàries	84,980	169,96
	A%AUX001		1,500 %	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	5,250	0,08
			10,000 %	Costos indirectes	194,460	19,45
				Preu total arrodonit per u .....…		**213,91**
9.5	FBR020b	**m²**	**Envà senzill "FUNDERMAX", de 90 mm de gruix total, format per una estructura de perfils de xapa d'acer galvanitzat de 70 mm d'amplada, a base de muntants (elements verticals) separats 600 mm entre si, i canals (elements horitzontals), a la què es fixen les dos fulls iguals de plaques laminades compactes d'alta pressió (HPL) Max Compact FH F-Quality "FUNDERMAX", de 2800x1300 mm i 6 mm de gruix, acabat Colour, color a escollir, textura estàndard: FH, amb mecanitzat en els cantells, amb el sistema de fixació vista amb perfils. Inclús banda acústica de dilatació autoadhesiva; fixacions per a l'ancoratge de canals i muntants metàl·lics; kit de complements per a la instal·lació de les plaques i silicona acètica antifloridura per al tractament de junts.** **Criteri de valoració econòmica: El preu inclou la resolució de trobades i punts singulars i les ajudes per a la formació d'encaixonats per a instal·lacions, però no inclou l'aïllament a col·locar entre els muntants.** **Inclou: Replanteig i traçat en el forjat inferior i en el superior dels envans a realitzar. Col·locació de banda d'estanquitat i canals inferiors, sobre paviment acabat o base de seient. Col·locació de banda d'estanquitat i canals superiors, sota forjats. Col·locació i fixació dels muntants sobre els elements horitzontals. Tall de les plaques. Fixació de les plaques per al tancament d'una de les cares de l'envà. Fixació de les plaques per al tancament de la segona cara de l'envà. Replanteig de les caixes per a allotjament de mecanismes elèctrics i de pas d'instal·lacions, i posterior perforació de les plaques. Segellat de junts.** **Criteri d'amidament de projecte: Superfície mesurada segons documentació gràfica de Projecte, sense duplicar cantonades ni encontres, deduint els buits de superfície major de 2 m².** **Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la superfície realment executada segons especificacions de Projecte, sense duplicar cantonades ni encontres, seguint els criteris d'amidament exposats en la norma UNE 92305 per a les plaques de guix laminat i deduint els buits de superfície major de 2 m² per a la resta de plaques.**			
	mt12psg041c		1,200 m	Banda autoadhesiva desolidaritzant d'escuma de poliuretà de cel·les tancades, de 3,2 mm d'espessor i 70 mm d'amplada, resistència tèrmica 0,10 m²K/W, conductivitat tèrmica 0,032 W/(mK).	0,420	0,50
	mt12psg070d		0,950 m	Canal de perfil d'acer galvanitzat de 70 mm d'amplada, segons UNE-EN 14195.	1,910	1,81
	mt12psg060d		2,330 m	Muntant de perfil d'acer galvanitzat de 70 mm d'amplada, segons UNE-EN 14195.	2,360	5,50

Nº	Codi	U	Descripció			Total
	mt12fmx110vaa1	2,100	m²	Placa laminada compacta d'alta pressió (HPL) Max Compact FH F-Quality "FUNDERMAX", de 4100x1854 mm i 6 mm de gruix, acabat Colour, color a escollir, textura estàndard: FH, amb mecanitzat en els cantells, Euroclasse B-s2, d0 de reacció al foc, segons UNE-EN 13501-1, a base de resines termoenduribles de acrilo-poliuretà, reforçada de forma homogènia amb fibres de fusta certificada FSC o PEFC, amb superfície decorativa no melamínica, tipus EDF segons UNE-EN 438-2, per a col·locar mitjançant el sistema ME05 Módulo de fixació oculta amb perfils.	22,000	46,20
	mt12fmx120a	1,000	U	Kit de complements per a la instal·lació del sistema d'envans interiors ME05 Módulo "FUNDERMAX".	30,690	30,69
	mt15sja025b	0,017	U	Cartutx de silicona acètica monocomponent, antifloridura, color transparent, de 310 ml.	6,730	0,11
	mo053	0,308	h	Oficial 1ª muntador de prefabricats interiors.	24,030	7,40
	mo100	0,411	h	Ajudant muntador de prefabricats interiors.	20,810	8,55
	%	2,000	%	Costes directos complementarios	100,760	2,02
		10,000	%	Costos indirectes	102,780	10,28
				Preu total arrodonit per m²		**113,06**

Nº	Codi	U	Descripció		Total
			10 CELS RASOS		
10.1	RTC016b	**m²**	**Fals sostre continu suspès, llis, situat a una altura menor de 4 m, amb nivell de qualitat de l'acabat Q2. Sistema D47.es "KNAUF" (12,5+17), constituït per: ESTRUCTURA: estructura metàl·lica d'acer galvanitzat de mestres primàries 60/27 mm amb una modulació de 500 mm i suspeses del sostre o element suport de formigó amb ancoratges directes de 125 mm, per a mestra 47/17, "KNAUF", i varetes cada 1200 mm; PLAQUES: una capa de plaques de guix laminat H1 / UNE-EN 520 - 1200 / longitud / 12,5 / amb les vores longitudinals afinades, impregnada "KNAUF". Inclús banda acústica de dilatació, autoadhesiva, "KNAUF", perfils U 30/30 "KNAUF", fixacions per a l'ancoratge dels perfils, cargols per a la fixació de les plaques, pasta d'adormiment en pols Unik Hydro 1H "KNAUF", cinta microperforada de paper "KNAUF" i accessoris de muntatge.** **Inclou: Replanteig dels eixos de l'estructura metàl·lica. Anivellació i col·fixació dels perfils perimetrals. Senyalització dels punts d'ancoratge al forjat o element de suport. Anivellació i suspensió dels perfils primaris de l'estructura. Tall de les plaques. Fixació de les plaques. Resolució de trobades i punts singulars. Tractament de junts.** **Criteri d'amidament de projecte: Superfície mesurada entre paraments, segons documentació gràfica de Projecte, sense descomptar buits per instal·lacions.** **Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la superfície realment executada segons especificacions de Projecte, seguint els criteris d'amidament exposats en la norma UNE 92305.**		
	mt12pfk012a	0,400 m	Perfil U 30/30 de xapa d'acer galvanitzat, "KNAUF", espessor 0,55 mm.	1,180	0,47
	mt12psg220	1,300 U	Fixació composta per tac i cargol 5x27.	0,060	0,08
	mt12pek020tb	1,520 U	Ancoratge directe de 125 mm, per a mestra 47/17, "KNAUF".	0,490	0,74
	mt12pek030	1,300 U	Barnilla de penjament "KNAUF" de 100 cm.	0,390	0,51
	mt12pfk011b	1,900 m	Mestra 47/17 "KNAUF", de xapa d'acer galvanitzat.	1,300	2,47
	mt12pek020pb	0,400 U	Empalmament F-47, per a mestra 47/17, "KNAUF".	0,200	0,08
	mt12ppk010ga	1,050 m²	Placa de guix laminat H1 / UNE-EN 520 - 1200 / longitud / 12,5 / amb les vores longitudinals afinades, impregnada "KNAUF"; Euroclasse A2-s1, d0 de reacció al foc, segons UNE-EN 13501-1.	7,430	7,80
	mt12ptk010cc	12,000 U	Cargol autoperforant TN "KNAUF" 3,5x25.	0,010	0,12
	mt12pck020b	0,400 m	Banda acústica de dilatació, autoadhesiva, d'escuma de poliuretà de cel·les tancades "KNAUF", de 3,2 mm d'espessor i 50 mm d'amplada, resistència tèrmica 0,10 m²K/W, conductivitat tèrmica 0,032 W/(mK).	0,250	0,10
	mt12pik012jq	0,606 kg	Pasta d'adormiment en pols Unik Hydro 1H "KNAUF", d'enduriment normal (60 minuts), amb additiu hidròfug; Euroclasse A2-s1, d0 de reacció al foc, segons UNE-EN 13501-1, rang de temperatura de treball de 5 a 30°C, per a aplicació manual amb cinta de segellament, segons UNE-EN 13963.	0,940	0,57
	mt12pck010a	1,200 m	Cinta microperforada de paper "KNAUF" de 50 mm d'amplada, segons UNE-EN 13963.	0,040	0,05
	mo015	0,227 h	Oficial 1ª muntador de falsos sostres.	24,030	5,45
	mo082	0,227 h	Ajudant muntador de falsos sostres.	20,810	4,72
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	23,160	0,46
		10,000 %	Costos indirectes	23,620	2,36
			Preu total arrodonit per m²		**25,98**

Nº	Codi	U	Descripció		Total
			11 REVESTIMENTS I APLACATS		
11.1	RRR020	**m²**	**Extradossat directe, realitzat amb plaques laminades compactes d'alta pressió (HPL), Max Compact FH F-Quality "FUNDERMAX", de 2800x1300 mm i 6 mm de gruix, acabat Colour, color a escollir, textura estàndard: FH, amb mecanitzat en els cantells, amb junt segellat amb el sistema de fixació vista amb perfils sobre mestres de xapa d'acer galvanitzat de 27 mm d'amplada separades 600 mm entre si i ancorades al parament amb cargolam d'acer. Inclús kit de complements per a la instal·lació de les plaques i silicona acètica antifloridura per al tractament de juntsCriteri de valoració econòmica: El preu inclou la resolució de trobades i punts singulars, però no inclou l'aïllament a col·locar entre els panells i el parament. Inclou: Replanteig i marcat. Anivellació i neteja de la base. Subjecció de les mestres de perfil galvanitzat al mur. Col·locació dels perfils auxiliars sobre les mestres i dels clips sobre les plaques. Tall de les plaques. Muntatge de les plaques sobre els perfils auxiliars, previ replanteig dels buits de passada, mecanismes i pas d'instal·lacions. Segellat de juntsCriteri d'amidament de projecte: Superfície mesurada segons documentació gràfica de Projecte, sense duplicar cantonades ni encontres, deduint els buits de superfície major de 1 m².Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la superfície realment executada segons especificacions de Projecte, sense duplicar cantonades ni encontres, deduint els buits de superfície major de 1 m².**		
	mt12psg050c	2,330 m	Mestra 60/27 de xapa d'acer galvanitzat, d'ample 60 mm, segons UNE-EN 14195.	1,410	3,29
	mt12fmx110Eaa1	1,050 m²	Placa laminada compacta d'alta pressió (HPL) de 2800x1300 mm i 6 mm de gruix, color a escollir, textura estàndard: FH, amb mecanitzat en els cantells, Euroclasse B-s2, d0 de reacció al foc, a base de resines termoenduribles de acrilo-poliuretà, reforçada de forma homogènia amb fibres de fusta certificada FSC o PEFC, amb superfície decorativa no melamínica, tipus EDF segons UNE-EN 438-2, per a col·locar mitjançant el sistema ME05 Módulo de fixació oculta amb perfils.	22,000	23,10
	mt12fmx120b	1,000 U	Kit de complements per a la instal·lació del sistema d'envans interiors ME05 Módulo "FUNDERMAX".	19,120	19,12
	mt15sja025b	0,017 U	Cartutx de silicona acètica monocomponent, antifloridura, color transparent, de 310 ml.	6,730	0,11
	mo053	0,103 h	Oficial 1ª muntador de prefabricats interiors.	24,030	2,48
	mo100	0,154 h	Ajudant muntador de prefabricats interiors.	20,810	3,20
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	51,300	1,03
		10,000 %	Costos indirectes	52,330	5,23
			Preu total arrodonit per m²		**57,56**

Nº	Codi	U	Descripció		Total
			12 PAVIMENTS		
12.1	P93G-57PV	**m2**	**Capa de neteja i anivellament, de 3 cm de gruix, amb morter de ciment 1:8** **Criteri d'amidament: m2 de superfície amidada segons les especificacions de la DT, amb deducció de la superfície corresponent a obertures, d'acord amb els criteris següents:** **Obertures <= 1 m2: No es dedueixen** **Obertures > 1 m2: Es dedueix el 100%**		
	A0D-0007	0,110 h	Peón	19,260	2,12
	A0F-000T	0,080 h	Oficial 1a paleta	27,760	2,22
	B07F-0LT8	0,035 m3	Morter ciment pòrtland+fill.calc. CEM II/B-L,sorra,200kg/m3 ciment,1:8,2,5N/mm2,elab.a obra	87,440	3,06
	A%AUX001	1,500 %	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	4,340	0,07
		10,000 %	Costos indirectes	7,470	0,75
			Preu total arrodonit per m2		**8,22**
12.2	RSG110e	**m²**	**Paviment interior de peces de gres esmaltat, de 300x300x10 mm, gamma bàsica, capacitat d'absorció d'aigua E<3%, grup BIb, segons UNE-EN 14411, amb resistència al lliscament Rd>45 segons UNE 41901 EX i lliscabilitat classe 3 segons CTE. SUPORT: de morter de ciment. COL·LOCACIÓ: en capa fina i mitjançant encolat simple amb adhesiu cimentós millorat, C2 TE, segons UNE-EN 12004, amb lliscament reduït i temps obert ampliat. REJUNTAT: amb morter de junts cimentós tipus L, color blanc, en junts de 2 mm d'espessor.** **Inclou: Neteja i comprovació de la superfície suport. Replanteig dels nivells d'acabat. Replanteig de la disposició de les peces i junts de moviment. Aplicació de l'adhesiu. Col·locació de les creuetes. Col·locació de les peces a punta de paleta. Formació de junts de partició, perimetrals i estructurals. Rejuntat. Eliminació i neteja del material sobrant. Neteja final del paviment.** **Criteri d'amidament de projecte: Superfície útil, mesura segons documentació gràfica de Projecte. No s'ha incrementat l'amidament per trencaments i retallades, ja que en la descomposició s'ha considerat un 5% més de peces.** **Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la superfície realment executada segons especificacions de Projecte.**		
	mt09mcp100f	4,000 kg	Adhesiu cimentós millorat, C2 TE, segons UNE-EN 12004, amb lliscament reduït i temps obert ampliat, color blanc, a base de ciment d'alta resistència, àrids seleccionats, additius i resines sintètiques, per a la col·locació en capa fina de tot tipus de peces ceràmiques en paraments verticals interiors i paviments interiors i exteriors.	0,480	1,92
	mt18bde100gi	1,050 m²	Peces de gres esmaltat, de 300x300x10 mm, gamma bàsica, capacitat d'absorció d'aigua E<3%, grup BIb, segons UNE-EN 14411, amb resistència al lliscament Rd>45 segons UNE 41901 EX i lliscabilitat classe 3 segons CTE.	13,380	14,05
	mt18acc100a	0,222 U	Kit de creuetes de PVC per garantir un gruix dels junts entre peces d'entre 1 i 20 mm, en revestiments i paviments ceràmics.	2,400	0,53
	mt09mcp020bE	1,000 kg	Morter de junts cimentós, tipus L, color blanc, per junts de fins a 3 mm, a base de ciment blanc d'alta resistència i additius especials, per a rejuntat de peces ceràmiques amb grau d'absorció mitjà-alt.	1,620	1,62
	mo023	0,430 h	Oficial 1ª enrajolador.	23,270	10,01
	mo061	0,215 h	Ajudant enrajolador.	20,810	4,47
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	32,600	0,65
		10,000 %	Costos indirectes	33,250	3,33
			Preu total arrodonit per m²		**36,58**

Nº	Codi	U	Descripció			Total
12.3	RSG031c	**m**	**Perfil angular per a junts perimetrals, de llautó, de 26 mm d'altura, amb perforacions trapezoïdals per a la seva fixació.** **Inclou: Replanteig de les peces segons la seva longitud. Tall de les peces. Fixació de les peces.** **Criteri d'amidament de projecte: Longitud mesurada segons documentació gràfica de Projecte.** **Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la longitud realment executada segons especificacions de Projecte.**			
	mt18jrs020jcG		1,050 m	Perfil angular per a junts perimetrals, de llautó, de 26 mm d'altura, amb perforacions trapezoïdals per a la seva fixació, subministrat en barres de 2,5 m de longitud.	8,940	9,39
	mo023		0,154 h	Oficial 1ª enrajolador.	23,270	3,58
	%		2,000 %	Costes directos complementarios	12,970	0,26
			10,000 %	Costos indirectes	13,230	1,32
				Preu total arrodonit per m		**14,55**

Nº	Codi	U	Descripció		Total
			13 FUSTERIA INTERIOR		
13.1	LTM010b	**U**	**Block de porta interior tècnica abatible, de fusta, per a edifici d'ús públic, d'una fulla, llisa, de 203x82,5x3,5 cm, compost per ànima de poliestirè expandit, recobert amb laminatge d'alta pressió (HPL), format per diverses capes de paper kraft impregnades en resina fenòlica, cantells de placa laminada compacta d'alta pressió (HPL), bastidor de tauler contraxapat i bastiment de fusta de pi; sobre bastiment de base de pi país de 90x35 mm. Inclús pomel·les, maneta i pany d'acer inoxidable, accessoris, ferraments de penjar i escuma de poliuretà per a reomplert de la folgança entre bastiment de base i bloc de porta.** **Criteri de valoració econòmica: El preu no inclou el rebut en obra del bastiment de base.** **Inclou: Neteja del bastiment de base ja instal·lat. Allotjament i calçat del block de porta en el bastiment de base. Fixació del block de porta al bastiment de base. Reomplert de la folgança entre bastiment de base i block de porta amb escuma de poliuretà. Col·locació de ferraments de tancament i accessoris.** **Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.** **Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.**		
	mt22aap011ja	1,000 U	Bastiment de base de fusta de pi, 90x35 mm, per porta d'una fulla, amb elements de fixació.	17,390	17,39
	mt22bte010aa	1,000 U	Block de porta interior tècnica abatible, de fusta, per a edifici d'ús públic, d'una fulla, llisa, de 203x82,5x3,5 cm, compost per ànima de poliestirè expandit, recobert amb laminatge d'alta pressió (HPL), format per diverses capes de paper kraft impregnades en resina fenòlica, cantells de placa laminada compacta d'alta pressió (HPL), bastidor de tauler contraxapat i bastiment de fusta de pi, amb tapajunts, perns, maneta i pany d'acer inoxidable, accessoris i ferraments de penjar.	319,580	319,58
	mt22www040	0,100 U	Aerosol de 750 ml d' escuma adhesiva autoexpansiva, elàstica, de poliuretà monocomponent, de 25 kg/m³ de densitat, conductivitat tèrmica 0,0345 W/(mK), 135% d'expansió, elongació fins a ruptura 45% i 7 N/cm² de resistència a tracció, estable de -40°C a 90°C; per a aplicar amb pistola; segons UNE-EN 13165.	8,370	0,84
	mo017	1,182 h	Oficial 1ª fuster.	23,680	27,99
	mo058	0,977 h	Ajudant fuster.	20,970	20,49
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	386,290	7,73
		10,000 %	Costos indirectes	394,020	39,40
			Preu total arrodonit per U		**433,42**

Nº	Codi	U	Descripció		Total
			14 FUSTERIA ALUMINI / PVC		
14.1	LCP060	**U**	**Finestra de PVC, una fulla abatible amb obertura cap al interior, dimensions 1000x600 mm, composta de marc, fulla i rivets, acabat estàndard en les dues cares, color blanc, perfils de 70 mm d'amplada, soldats a biaix, que incorporen cinc càmeres interiors, tant en la secció de la fulla com en la del marc, per a millora de l'aïllament tèrmic; galze amb pendent del 5% per facilitar el desguàs; amb reforços interiors, junts d'estanquitat d'EPDM maneta i ferraments; transmitància tèrmica del marc: Uh,m = 1,3 W/(m²K); gruix màxim de l'envidriament: 40 mm; composta per marc, fulles, ferramentes de penjar i obertura, amb pany de seguretat, elements d'estanquitat i accessoris homologats, amb classificació a la permeabilitat a l'aire classe 4, segons UNE-EN 12207, classificació a l'estanquitat a l'aigua classe 9A, segons UNE-EN 12208, i classificació a la resistència a la força del vent classe C5, segons UNE-EN 12210, amb bastiment de base sense persiana. Inclús segellador adhesiu i silicona neutra per a segellat perimetral dels junts exterior i interior, entre la fusteria i l'obra.** **Inclou: Col·locació de la fusteria. Segellat de junts perimetrals. Ajust final de la fulla. Realització de proves de servei.** **Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.** **Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.**		
	mt24gen090gk	1,000	U	Finestra de PVC, una fulla abatible amb obertura cap a el interior, dimensions 1000x600 mm, composta de marc, fulla i rivets, acabat estàndard en les dues cares, color blanc, perfils de 70 mm d'amplada, soldats a biaix, que incorporen cinc càmeres interiors, tant en la secció de la fulla com en la del marc, per a millora de l'aïllament tèrmic; galze amb pendent del 5% per facilitar el desguàs; amb reforços interiors, junts d'estanquitat d'EPDM maneta i ferraments; transmitància tèrmica del marc: Uh,m = 1,3 W/(m²K); gruix màxim de l'envidriament: 40 mm, amb classificació a la permeabilitat a l'aire classe 4, segons UNE-EN 12207, classificació a l'estanquitat a l'aigua classe 9A, segons UNE-EN 12208, i classificació a la resistència a la força del vent classe C5, segons UNE-EN 12210, segons UNE-EN 14351-1.	139,780	139,78
	mt23var010b	1,000	U	Kit de pany de seguretat per fusteria de PVC.	25,580	25,58
	mt25pem015d	3,200	m	Bastiment de base d'alumini, de 50x19x1,5 mm, ensamblat mitjançant esquadres i amb cargols per a la fixació al parament i per a la fixació de la fusteria.	2,780	8,90
	mt22www010a	0,544	U	Cartutx de 290 ml de segellador adhesiu monocomponent, neutre, superelàstic, a base de polímer MS, color blanc, amb resistència a la intempèrie i als raigs UV i elongació fins a ruptura 750%.	5,290	2,88
	mt22www050a	0,544	U	Cartutx de 300 ml de silicona neutra oxímica, d'elasticitat permanent i enduriment ràpid, color blanc, rang de temperatura de treball de -60 a 150°C, amb resistència als rajos UV, duresa Shore A aproximada de 22, segons UNE-EN ISO 868 i elongació a ruptura >= 800%, segons UNE-EN ISO 8339.	4,730	2,57
	mo018	1,374	h	Oficial 1ª serraller.	23,630	32,47
	mo059	0,903	h	Ajudant serraller.	20,880	18,85
	%	2,000	%	Costes directos complementarios	231,030	4,62
		10,000	%	Costos indirectes	235,650	23,57

Nº	Codi	U	Descripció		Total
			Preu total arrodonit per U		**259,22**
14.2	LVC012	**m²**	**Doble envidriament trempat, de baixa emissió tèrmica i seguretat (laminar), de color blanc 4/16/4+4, conjunt format per vidre exterior trempat de color blanc 4 mm cambra d'aire deshidratada amb perfil separador d'alumini i doble segellat perimetral, de 16 mm, i vidre interior laminar de baixa emissió tèrmica 4+4 mm compost per dues llunes de vidre de 4 mm, unides mitjançant una làmina incolor de butiral de polivinil, per a fulles de vidre de superfície menor de 2 m²; espessor total 28 mm, fixat sobre fusteria amb sola mitjançant falques de recolzament perimetrals i laterals, segellat en fred amb silicona sintètica incolora, compatible amb el material suport, per a fulles de vidre de superfície menor de 2 m².** **Inclou: Col·locació, calçat, muntatge i ajustament en la fusteria. Segellat final d'estanquitat. Senyalització de les fulles.** **Criteri d'amidament de projecte: Superfície de fusteria a envidrar, segons documentació gràfica de Projecte, incloent en cada fulla vidriera les dimensions del bastidor.** **Criteri de mesura d'obra: S'amidarà la superfície realment executada segons especificacions de Projecte, sumant, per a cadascuna de les peces, la superfície resultant d'arrodonir per excés cadascuna de les seves arestes a múltiples de 30 mm.**		
	mt21veg025kapbb	1,006	m²	Doble envidriament trempat, de baixa emissió tèrmica i seguretat (laminar), de color verd 4/16/4+4, conjunt format per vidre exterior trempat de color verd 4 mm cambra d'aire deshidratada amb perfil separador d'alumini i doble segellat perimetral, de 16 mm, i vidre interior laminar de baixa emissió tèrmica 4+4 mm compost per dues llunes de vidre de 4 mm, unides mitjançant una làmina incolor de butiral de polivinil, per a fulles de vidre de superfície menor de 2 m²; espessor total 28 mm.	159,050	160,00
	mt21vva015a	0,580	U	Cartutx de 310 ml de silicona neutra, incolora, duresa Shore A aproximada de 23, segons UNE-EN ISO 868 i recuperació elàstica >=80%, segons UNE-EN ISO 7389.	5,770	3,35
	mt21vva021	1,000	U	Material auxiliar per la col·locació de vidres.	1,260	1,26
	mo055	0,350	h	Oficial 1ª vidrier.	25,070	8,77
	mo110	0,350	h	Ajudant vidrier.	22,430	7,85
	%	2,000	%	Costes directos complementarios	181,230	3,62
		10,000	%	Costos indirectes	184,850	18,49
				Preu total arrodonit per m²		**203,34**

Nº	Codi	U	Descripció		Total
14.3	LRA010	**U**	**Porta de registre per a instal·lacions, d'una fulla de 38 mm d'espessor, 850x2100 mm, acabat lacat en color blanc formada per dues xapes d'acer galvanitzat de 0,5 mm d'espessor, plegades, acoblades i muntades, amb cambra intermèdia replena de poliuretà, sobre bastiment d'acer galvanitzat de 1,5 mm d'espessor amb garres d'ancoratge a obra. Inclús silicona neutra per al segellat dels junts perimetrals.** **Inclou: Marcat de punts de fixació i aplomat del cèrcol. Fixació del cèrcol al parament. Segellat de junts. Col·locació de la porta de registre. Col·locació de ferraments de tancament i accessoris.** **Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.** **Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.**		
	mt26rpa014Ec	1,000 U	Porta de registre per a instal·lacions, d'una fulla de 38 mm d'espessor, amplada total entre 811 i 910 mm i altura total entre 2001 i 2100 mm, acabat lacat en color blanc formada per dues xapes d'acer galvanitzat de 0,5 mm d'espessor, plegades, acoblades i muntades, amb cambra intermèdia replena de poliuretà, sobre bastiment d'acer galvanitzat de 1,5 mm d'espessor amb garres d'ancoratge a obra, inclús frontisses soldades al bastiment i reblades a la fulla, ferradura embotida de tancament a un punt, cilindre de llautó amb clau, escuts i poms de niló color negre.	167,860	167,86
	mt22www050b	0,944 U	Cartutx de 300 ml de silicona neutra oxímica, d'elasticitat permanent i enduriment ràpid, color gris, rang de temperatura de treball de -60 a 150°C, amb resistència als rajos UV, duresa Shore A aproximada de 22, segons UNE-EN ISO 868 i elongació a ruptura >= 800%, segons UNE-EN ISO 8339.	4,730	4,47
	mo020	0,214 h	Oficial 1ª construcción.	23,270	4,98
	mo077	0,214 h	Ayudante construcción.	20,810	4,45
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	181,760	3,64
		10,000 %	Costos indirectes	185,400	18,54
			Preu total arrodonit per U		**203,94**
14.4	LCP060d	**U**	**Porta de PVC, dues fulles practicables amb obertura cap al exterior, dimensions 1500x2200 mm, composta de marc, fulla i rivets, acabat foliat en les dues cares, color a escollir, perfils de 70 mm d'amplada, soldats a biaix, que incorporen cinc càmeres interiors, tant en la secció de la fulla com en la del marc, per a millora de l'aïllament tèrmic; galze amb pendent del 5% per facilitar el desguàs; amb reforços interiors d'acer galvanitzat, mecanitzacions de desguàs i descompressió, junts d'estanquitat d'EPDM, maneta i ferraments; transmitància tèrmica del marc: Uh,m = 1,3 W/(m²K); gruix màxim de l'envidriament: 40 mm; composta per marc, fulles, ferramentes de penjar i obertura, amb pany de seguretat, elements d'estanquitat i accessoris homologats, amb classificació a la permeabilitat a l'aire classe 4, segons UNE-EN 12207, classificació a l'estanquitat a l'aigua classe 9A, segons UNE-EN 12208, i classificació a la resistència a la força del vent classe C2, segons UNE-EN 12210, amb bastiment de base sense persiana. Inclús segellador adhesiu i silicona neutra per a segellat perimetral dels junts exterior i interior, entre la fusteria i l'obra.** **Inclou: Col·locació de la fusteria. Segellat de junts perimetrals. Ajust final de les fulles. Realització de proves de servei.** **Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.** **Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.**		

Nº	Codi	U	Descripció			Total
	mt24gen035qw	1,000	U	Porta de PVC, dues fulles practicables amb obertura cap a el exterior, dimensions 1500x2200 mm, composta de marc, fulla i rivets, acabat foliat en les dues cares, color a escollir, perfils de 70 mm d'amplada, soldats a biaix, que incorporen cinc càmeres interiors, tant en la secció de la fulla com en la del marc, per a millora de l'aïllament tèrmic; galze amb pendent del 5% per facilitar el desguàs; amb reforços interiors d'acer galvanitzat, mecanitzacions de desguàs i descompressió, junts d'estanquitat d'EPDM, maneta i ferraments; transmitància tèrmica del marc: Uh,m = 1,3 W/(m²K); gruix màxim de l'envidriament: 40 mm, amb classificació a la permeabilitat a l'aire classe 4, segons UNE-EN 12207, classificació a l'estanquitat a l'aigua classe 9A, segons UNE-EN 12208, i classificació a la resistència a la força del vent classe C2, segons UNE-EN 12210, segons UNE-EN 14351-1.	655,750	655,75
	mt23var010b	1,000	U	Kit de pany de seguretat per fusteria de PVC.	25,580	25,58
	mt25pem015b	7,400	m	Bastiment de base d'alumini, de 36x19x1,5 mm, ensamblat mitjançant esquadres i amb cargols per a la fixació al parament i per a la fixació de la fusteria.	2,200	16,28
	mt22www010a	1,258	U	Cartutx de 290 ml de segellador adhesiu monocomponent, neutre, superelàstic, a base de polímer MS, color blanc, amb resistència a la intempèrie i als raigs UV i elongació fins a ruptura 750%.	5,290	6,65
	mt22www050a	1,258	U	Cartutx de 300 ml de silicona neutra oxímica, d'elasticitat permanent i enduriment ràpid, color blanc, rang de temperatura de treball de -60 a 150°C, amb resistència als rajos UV, duresa Shore A aproximada de 22, segons UNE-EN ISO 868 i elongació a ruptura >= 800%, segons UNE-EN ISO 8339.	4,730	5,95
	mo018	1,711	h	Oficial 1ª serraller.	23,630	40,43
	mo059	1,287	h	Ajudant serraller.	20,880	26,87
	%	2,000	%	Costes directos complementarios	777,510	15,55
		10,000	%	Costos indirectes	793,060	79,31
				Preu total arrodonit per U		**872,37**

Nº	Codi	U	Descripció		Total
14.5	LCP060f	**U**	**Porta de PVC, una fulla practicable amb obertura cap al interior, dimensions 1000x2200 mm, composta de marc, fulla i rivets, acabat estàndard en les dues cares, color blanc, perfils de 70 mm d'amplada, soldats a biaix, que incorporen cinc càmeres interiors, tant en la secció de la fulla com en la del marc, per a millora de l'aïllament tèrmic; galze amb pendent del 5% per facilitar el desguàs; amb reforços interiors, juntsd'estanquitat d'EPDM maneta i ferraments; transmitància tèrmica del marc: Uh,m = 1,3 W/(m²K); gruix màxim de l'envidriament: 40 mm; composta per marc, fulles, ferramentes de penjar i obertura, amb pany de seguretat, elements d'estanquitat i accessoris homologats, amb classificació a la permeabilitat a l'aire classe 4, segons UNE-EN 12207, classificació a l'estanquitat a l'aigua classe E750, segons UNE-EN 12208, i classificació a la resistència a la força del vent classe C3, segons UNE-EN 12210, sense bastiment de base calaix de persiana bàsic incorporat (monoblock), persiana enrotllable de lamel·les de PVC, amb accionament manual amb cinta i recollidor. Inclús patilles d'ancoratge per a la fixació de la fusteria, segellador adhesiu i silicona neutra per a segellat perimetral dels juntsexterior i interior, entre la fusteria i l'obra.** **Criteri de valoració econòmica: El preu no inclou el rebut en obra de la fusteria.** **Inclou: Col·locació de la fusteria. Segellat de juntsperimetrals. Ajust final de la fulla. Realització de proves de servei.** **Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.** **Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.**		
	mt24gen025eu		1,000 U	Porta de PVC, una fulla practicable amb obertura cap a el interior, dimensions 1000x2200 mm, composta de marc, fulla i rivets, acabat estàndard en les dues cares, color blanc, perfils de 70 mm d'amplada, soldats a biaix, que incorporen cinc càmeres interiors, tant en la secció de la fulla com en la del marc, per a millora de l'aïllament tèrmic; galze amb pendent del 5% per facilitar el desguàs; amb reforços interiors, juntsd'estanquitat d'EPDM maneta i ferraments; transmitància tèrmica del marc: Uh,m = 1,3 W/(m²K); gruix màxim de l'envidriament: 40 mm, amb classificació a la permeabilitat a l'aire classe 4, segons UNE-EN 12207, classificació a l'estanquitat a l'aigua classe E750, segons UNE-EN 12208, i classificació a la resistència a la força del vent classe C3, segons UNE-EN 12210, segons UNE-EN 14351-1.	416,070	416,07
	mt23var010b		1,000 U	Kit de pany de seguretat per fusteria de PVC.	25,580	25,58
	mt25pco015aaaa		2,310 m²	Persiana enrotllable de lamel·les de PVC, de 37 mm d'altura, color blanc, equipada amb eix, discos, càpsules i tots els seus accessoris, amb cinta i recollidor per a accionament manual, en fusteria d'alumini o de PVC, inclús calaix incorporat (monoblock), de 166x170 mm, de PVC acabat estàndard, amb permeabilitat a l'aire classe 3, segons UNE-EN 12207 i transmitància tèrmica major de 2,2 W/(m²K). Segons UNE-EN 13659.	56,650	130,86
	mt22www010a		1,088 U	Cartutx de 290 ml de segellador adhesiu monocomponent, neutre, superelàstic, a base de polímer MS, color blanc, amb resistència a la intempèrie i als raigs UV i elongació fins a ruptura 750%.	5,290	5,76

Nº	Codi	U	Descripció			Total
	mt22www050a	1,088	U	Cartutx de 300 ml de silicona neutra oxímica, d'elasticitat permanent i enduriment ràpid, color blanc, rang de temperatura de treball de -60 a 150°C, amb resistència als rajos UV, duresa Shore A aproximada de 22, segons UNE-EN ISO 868 i elongació a ruptura >= 800%, segons UNE-EN ISO 8339.	4,730	5,15
	mo018	1,517	h	Oficial 1ª serraller.	23,630	35,85
	mo059	1,088	h	Ajudant serraller.	20,880	22,72
	%	2,000	%	Costes directos complementarios	641,990	12,84
		10,000	%	Costos indirectes	654,830	65,48
				Preu total arrodonit per U		**720,31**

Nº	Codi	U	Descripció		Total
			15 SERRALLERIA		
15.1	ser		**Apertura de portes, finestres i forats sobre xapa grecada.** **Anul·lació de portes. Fixació.** **Premarcs de porta i finestra.** **Retirada de xapa grecada.** **Reforços estructurals segons documentació gràfica.** **Soldar i adapació de l'estructura i elements auxiliars.** **Folrat perimetral de coberta amb xapa microventilada sobre bastidor i marcs de lammeles de ventilació de les instal·lacions** **Inclou totes les modificacions de contenidor i elements de serralleria interior per garantir la solució de projecte.**		
			Sense descomposició		11.139,091
		10,000 %	Costos indirectes	11.139,091	1.113,91
			Preu total arrodonit per		**12.253,00**

Nº	Codi	U	Descripció			Total
			16 SANEJAMENT			
16.1	ISC010b	**m**	**Canaló circular de PVC amb òxid de titani, de desenvolupament 330 mm, color gris clar, unió enganxada amb adhesiu, per a recollida d'aigües, format per peces preformades, fixades amb gafes especials de subjecció al ràfec, amb una pendent mínima del 2%. Inclús suports, cantonades, tapes, acabaments finals, peces de connexió a baixants i peces especials.** **Inclou: Replanteig del recorregut del canaló i de la situació dels elements de subjecció. Fixació del material auxiliar per a muntatge i subjecció a l'obra. Muntatge, connexionat i comprovació del seu correcte funcionament.** **Criteri d'amidament de projecte: Longitud mesurada segons documentació gràfica de Projecte.** **Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la longitud realment executada segons especificacions de Projecte.**			
	mt36cap010feag		1,100	m	Canaló circular de PVC amb òxid de titani, de desenvolupament 330 mm, color gris clar, unió enganxada amb adhesiu, segons UNE-EN 607, amb el preu incrementat el 30% en concepte de suports, cantonades, tapes, rematades finals, peces de connexió a baixants i peces especials.	12,760	14,04
	mo008		0,206	h	Oficial 1ª lampista.	24,030	4,95
	mo107		0,206	h	Ajudant lampista.	20,790	4,28
	%		2,000	%	Costes directos complementarios	23,270	0,47
			10,000	%	Costos indirectes	23,740	2,37
					Preu total arrodonit per m		**26,11**
16.2	ISB011	**m**	**Baixant exterior de la xarxa d'evacuació d'aigües residuals, formada per tub de PVC, sèrie B, de 110 mm de diàmetre i 3,2 mm de gruix; unió enganxada amb adhesiu. Inclús líquid netejador, adhesiu per a tubs i accessoris de PVC, material auxiliar para muntatge i subjecció a l'obra, accessoris i peces especials.** **Inclou: Replanteig del recorregut del baixant i de la situació dels elements de subjecció. Presentació en sec dels tubs. Fixació del material auxiliar per a muntatge i subjecció a l'obra. Muntatge, connexionat i comprovació del seu correcte funcionament. Realització de proves de servei.** **Criteri d'amidament de projecte: Longitud mesurada segons documentació gràfica de Projecte.** **Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la longitud realment executada segons especificacions de Projecte.**			
	mt36tit400g		1,000	U	Material auxiliar per a muntatge i subjecció a l'obra de les canonades de PVC, sèrie B, de 110 mm de diàmetre.	0,450	0,45
	mt36tit010gi		1,000	m	Tub de PVC, sèrie B, de 110 mm de diàmetre i 3,2 mm de gruix, segons UNE-EN 1329-1, amb el preu incrementat el 40% en concepte d'accessoris i peces especials.	6,860	6,86
	mt11var009		0,032	l	Líquid netejador per enganxat mitjançant adhesiu de tubs i accessoris de PVC.	37,600	1,20
	mt11var010		0,016	l	Adhesiu per tubs i accessoris de PVC.	47,920	0,77
	mo008		0,200	h	Oficial 1ª lampista.	24,030	4,81
	mo107		0,100	h	Ajudant lampista.	20,790	2,08
	%		2,000	%	Costes directos complementarios	16,170	0,32
			10,000	%	Costos indirectes	16,490	1,65
					Preu total arrodonit per m		**18,14**

Nº	Codi	U	Descripció		Total
16.3	NIH140b	**U**	**Impermeabilització de paraments verticals i horitzontals de dutxa d'obra amb canaleta de drenatge, sistema EVOLUX DARK "ESTIL GURU", composta per kit EVOLUX LISA DARK 120, format per làmina impermeabilitzant flexible tipus EVAC de 2000x2000 mm composta d'un doble full de poliolefina termoplàstica amb acetat de vinil etilè, amb ambdues cares revestides de fibres de polièster i polipropilè no teixides, de 0,45 mm d'espessor i 270 g/m², segons UNE-EN 13956, amb unió segellada en fàbrica a un adaptador especial per a connexió a la bonera sifònica, convertible en no sifònica de PVC de 78 mm d'altura, sortida horitzontal de 50 mm de diàmetre, amb reixeta, LISA DARK, d'acer inoxidable AISI 304, acabat setinat color negre, de 1200x53x1,5 mm i canaleta de drenatge d'acer inoxidable AISI 304, acabat setinat color negre, de 1200x70 mm, maneguet amb reducció, per a unió amb junta elàstica, de 50 mm de diàmetre nominal en un extrem i 40 mm de diàmetre nominal en l'altre extrem; filtre de pèls; dues peces per a la resolució d'angles interns, W-S DIN i dues peces per a la resolució de trobades amb canonades passants de 25 mm de diàmetre, W-S TUB, per a una altura d'instal·lació de 90 mm, i làmina impermeabilitzant flexible tipus EVAC, WATER-STOP, composta d'un doble full de poliolefina termoplàstica amb acetat de vinil etilè, amb ambdues cares revestides de fibres de polièster i polipropilè no teixides, de 0,57 mm d'espessor i 270 g/m², fixada al suport amb adhesiu cimentós millorat C2 E. Inclús complements de reforç en tractament de punts singulars amb banda de reforç, BANDA W-S 14 i adhesiu elàstic impermeabilitzant monocomponent, EASEAL.** **Criteri de valoració econòmica: El preu no inclou la formació de pendents ni el revestiment.** **Inclou: Tall i preparació de les làmines de poliolefines. Estès de l'adhesiu cimentós. Col·locació de la impermeabilització. Col·locació i fixació del kit. Execució de reforços en punts singulars. Resolució d'unions. Segellat de juntes elàstiques. Col·locació de la reixeta.** **Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.** **Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.**		
	mt15reg111ff	1,000 U	Kit EVOLUX LISA DARK 120 "ESTIL GURU", format per làmina impermeabilitzant flexible tipus EVAC de 2000x2000 mm composta d'un doble full de poliolefina termoplàstica amb acetat de vinil etilè, amb ambdues cares revestides de fibres de polièster i polipropilè no teixides, de 0,45 mm d'espessor i 270 g/m², segons UNE-EN 13956, amb unió segellada en fàbrica a un adaptador especial per a connexió a la bonera sifònica, convertible en no sifònica de PVC de 78 mm d'altura, sortida horitzontal de 50 mm de diàmetre, amb reixeta, LISA DARK, d'acer inoxidable AISI 304, acabat setinat color negre, de 1200x53x1,5 mm i canaleta de drenatge d'acer inoxidable AISI 304, acabat setinat color negre, de 1200x70 mm, maneguet amb reducció, per a unió amb junta elàstica, de 50 mm de diàmetre nominal en un extrem i 40 mm de diàmetre nominal en l'altre extrem; filtre de pèls; dues peces per a la resolució d'angles interns, W-S DIN i dues peces per a la resolució de trobades amb canonades passants de 25 mm de diàmetre, W-S TUB, per a una altura d'instal·lació de 90 mm, per a impermeabilització i desguàs de dutxa d'obra.	358,000	358,00
	mt09mcr250a	20,000 kg	Adhesiu cimentós millorat, C2 E, amb temps obert ampliat, segons UNE-EN 12004, per a la fixació de geomembranes, compost per ciments especials, àrids seleccionats i resines sintètiques.	0,700	14,00

Nº	Codi	U	Descripció			Total
	mt15reg010f		5,150	m²	Làmina impermeabilitzant flexible tipus EVAC, WATER-STOP "ESTIL GURU", composta d'un doble full de poliolefina termoplàstica amb acetat de vinil etilè, amb ambdues cares revestides de fibres de polièster i polipropilè no teixides, de 0,57 mm d'espessor i 270 g/m², subministrada en rotllos de 20 m de longitud i 2 m d'amplada, segons UNE-EN 13956.	13,810	71,12
	mt15reg035b		0,900	kg	Adhesiu elàstic impermeabilitzant monocomponent, color gris, EASEAL "ESTIL GURU", a base de ciment, àrids seleccionats, additius orgànics i resines, subministrat en sacs de 20 kg, per la closa de juntes.	7,700	6,93
	mt15reg020a		1,000	m	Banda de reforç per a làmina impermeabilitzant flexible tipus EVAC, BANDA W-S 14 "ESTIL GURU", de 140 mm d'amplada, composta d'un doble full de poliolefina termoplàstica amb acetat de vinil etilè, amb ambdues cares revestides de fibres de polièster i polipropilè no teixides, subministrada en rotllos de 20 m de longitud.	2,390	2,39
	mo029		1,491	h	Oficial 1ª aplicador de làmines impermeabilitzants.	23,270	34,70
	mo067		1,491	h	Ajudant aplicador de làmines impermeabilitzants.	20,810	31,03
	%		2,000	%	Costes directos complementarios	518,170	10,36
			10,000	%	Costos indirectes	528,530	52,85
					Preu total arrodonit per U		**581,38**
16.4	ISD009	**U**	**Bonera sifònica extensible de PVC, sèrie Camaleón, model S-520 "JIMTEN", de sortida vertical de 50 mm de diàmetre i 83 mm d'altura mínima, amb reixeta d'acer inoxidable model Square, de 120x120 mm, acabat setinat, amb vàlvula antiolors i filtre de pèls, desmuntable, per a desguàs de dutxa d'obra.** **Inclou: Muntatge, connexionat i comprovació del seu correcte funcionament. Realització de proves de servei.** **Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.** **Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.**				
	mt15rej010kyj		1,000	U	Bonera sifònica extensible de PVC, sèrie Camaleón, model S-520 "JIMTEN", de sortida vertical de 50 mm de diàmetre i 83 mm d'altura mínima, amb reixeta d'acer inoxidable model Square, de 120x120 mm, acabat setinat, amb vàlvula antiolors i filtre de pèls, desmuntable, per a dutxa d'obra.	80,870	80,87
	mo008		0,154	h	Oficial 1ª lampista.	24,030	3,70
	mo107		0,077	h	Ajudant lampista.	20,790	1,60
	%		2,000	%	Costes directos complementarios	86,170	1,72
			10,000	%	Costos indirectes	87,890	8,79
					Preu total arrodonit per U		**96,68**

Nº	Codi	U	Descripció			Total
16.5	ISB010	**m**	**Baixant interior de la xarxa d'evacuació d'aigües residuals, formada per tub de PVC, sèrie B, de 110 mm de diàmetre i 3,2 mm de gruix; unió enganxada amb adhesiu. Inclús líquid netejador, adhesiu per a tubs i accessoris de PVC, material auxiliar para muntatge i subjecció a l'obra, accessoris i peces especials.** **Inclou: Replanteig del recorregut del baixant i de la situació dels elements de subjecció. Presentació en sec dels tubs. Fixació del material auxiliar per a muntatge i subjecció a l'obra. Muntatge, connexionat i comprovació del seu correcte funcionament. Realització de proves de servei.** **Criteri d'amidament de projecte: Longitud mesurada segons documentació gràfica de Projecte.** **Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la longitud realment executada segons especificacions de Projecte.**				
	mt36tit400g		1,000	U	Material auxiliar per a muntatge i subjecció a l'obra de les canonades de PVC, sèrie B, de 110 mm de diàmetre.	0,450	0,45
	mt36tit010gi		1,000	m	Tub de PVC, sèrie B, de 110 mm de diàmetre i 3,2 mm de gruix, segons UNE-EN 1329-1, amb el preu incrementat el 40% en concepte d'accessoris i peces especials.	6,860	6,86
	mt11var009		0,032	l	Líquid netejador per enganxat mitjançant adhesiu de tubs i accessoris de PVC.	37,600	1,20
	mt11var010		0,016	l	Adhesiu per tubs i accessoris de PVC.	47,920	0,77
	mo008		0,154	h	Oficial 1ª lampista.	24,030	3,70
	mo107		0,077	h	Ajudant lampista.	20,790	1,60
	%		2,000	%	Costes directos complementarios	14,580	0,29
			10,000	%	Costos indirectes	14,870	1,49
					Preu total arrodonit per m .....…		**16,36**
16.6	ISS010	**m**	**Col·lector suspès de xarxa horitzontal, format per tub de PVC, sèrie B, de 125 mm de diàmetre i 3,2 mm de gruix, unió enganxada amb adhesiu, amb una pendent mínima del 1,00%, per a l'evacuació d'aigües residuals (a baixa i alta temperatura) i/o pluvials en l'interior de l'estructura dels edificis. Inclús líquid netejador, adhesiu per a tubs i accessoris de PVC, material auxiliar para muntatge i subjecció a l'obra, accessoris i peces especials.** **Inclou: Replanteig del recorregut del col·lector i de la situació dels elements de subjecció. Presentació en sec dels tubs. Fixació del material auxiliar per a muntatge i subjecció a l'obra. Muntatge, connexionat i comprovació del seu correcte funcionament. Realització de proves de servei.** **Criteri d'amidament de projecte: Longitud mesurada en projecció horitzontal, segons documentació gràfica de Projecte.** **Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà en projecció horitzontal, la longitud realment executada segons especificacions de Projecte.**				
	mt36tit400h		1,000	U	Material auxiliar per a muntatge i subjecció a l'obra de les canonades de PVC, sèrie B, de 125 mm de diàmetre.	0,510	0,51
	mt36tit010hj		1,050	m	Tub de PVC, sèrie B, de 125 mm de diàmetre i 3,2 mm de gruix, segons UNE-EN 1329-1, amb el preu incrementat el 45% en concepte d'accessoris i peces especials.	8,100	8,51
	mt11var009		0,058	l	Líquid netejador per enganxat mitjançant adhesiu de tubs i accessoris de PVC.	37,600	2,18
	mt11var010		0,046	l	Adhesiu per tubs i accessoris de PVC.	47,920	2,20
	mo008		0,262	h	Oficial 1ª lampista.	24,030	6,30
	mo107		0,131	h	Ajudant lampista.	20,790	2,72
	%		2,000	%	Costes directos complementarios	22,420	0,45
			10,000	%	Costos indirectes	22,870	2,29
					Preu total arrodonit per m .....…		**25,16**

Nº	Codi	U	Descripció		Total
16.7	ISS010b	**m**	**Col·lector suspès de xarxa horitzontal, format per tub de PVC, sèrie B, de 50 mm de diàmetre i 3 mm de gruix, unió enganxada amb adhesiu, amb una pendent mínima del 1,00%, per a l'evacuació d'aigües residuals (a baixa i alta temperatura) i/o pluvials en l'interior de l'estructura dels edificis. Inclús líquid netejador, adhesiu per a tubs i accessoris de PVC, material auxiliar para muntatge i subjecció a l'obra, accessoris i peces especials.** **Inclou: Replanteig del recorregut del col·lector i de la situació dels elements de subjecció. Presentació en sec dels tubs. Fixació del material auxiliar per a muntatge i subjecció a l'obra. Muntatge, connexionat i comprovació del seu correcte funcionament. Realització de proves de servei.** **Criteri d'amidament de projecte: Longitud mesurada en projecció horitzontal, segons documentació gràfica de Projecte.** **Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà en projecció horitzontal, la longitud realment executada segons especificacions de Projecte.**		
	mt36tit400c	1,000 U	Material auxiliar per a muntatge i subjecció a l'obra de les canonades de PVC, sèrie B, de 50 mm de diàmetre.	0,320	0,32
	mt36tit010cj	1,050 m	Tub de PVC, sèrie B, de 50 mm de diàmetre i 3 mm de gruix, segons UNE-EN 1329-1, amb el preu incrementat el 45% en concepte d'accessoris i peces especials.	3,070	3,22
	mt11var009	0,025 l	Líquid netejador per enganxat mitjançant adhesiu de tubs i accessoris de PVC.	37,600	0,94
	mt11var010	0,020 l	Adhesiu per tubs i accessoris de PVC.	47,920	0,96
	mo008	0,139 h	Oficial 1ª lampista.	24,030	3,34
	mo107	0,069 h	Ajudant lampista.	20,790	1,43
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	10,210	0,20
		10,000 %	Costos indirectes	10,410	1,04
			Preu total arrodonit per m .....…		**11,45**

Nº	Codi	U	Descripció		Total
			17 INSTAL·LACIONS		
			17.1 ELECTRICITAT I ENLLUMENAT		
17.1.1	elec		**Electricitat**		
			Sense descomposició		3.454,545
		10,000 %	Costos indirectes	3.454,545	345,46
			Preu total arrodonit per		**3.800,00**
17.1.2	lll131	**U**	**Lluminària quadrada, no regulable, de 595x595x34 mm, de 40 W, alimentació a 220/240 V i 50-60 Hz, amb llum LED no reemplaçable, temperatura de color 3000 K, òptica formada per reflector recobert amb alumini vaporitzat, acabat molt brillant, d'alt rendiment, feix de llum extensiu 120°, difusor de polimetilmetacrilat (PMMA), cercle embellidor d'alumini injectat, acabat termoesmaltat, de color blanc, índex d'enlluernament unificat menor de 19, índex de reproducció cromàtica major de 80, flux lluminós 3932 lúmens, grau de protecció IP44. Instal·lació encastada.** **Criteri de valoració econòmica: El preu no inclou les ajudes de paleta per a instal·lacions.** **Inclou: Replanteig. Muntatge, connexionat i comprovació del seu correcte funcionament.** **Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.** **Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.**		
	mt34plg010a	1,000 U	Lluminària quadrada, no regulable, de 595x595x34 mm, de 40 W, alimentació a 220/240 V i 50-60 Hz, amb llum LED no reemplaçable, temperatura de color 3000 K, òptica formada per reflector recobert amb alumini vaporitzat, acabat molt brillant, d'alt rendiment, feix de llum extensiu 120°, difusor de polimetilmetacrilat (PMMA), cercle embellidor d'alumini injectat, acabat termoesmaltat, de color blanc, índex d'enlluernament unificat menor de 19, índex de reproducció cromàtica major de 80, flux lluminós 3932 lúmens, grau de protecció IP44.	44,670	44,67
	mo003	0,257 h	Oficial 1ª electricista.	24,030	6,18
	mo102	0,257 h	Ajudant electricista.	20,790	5,34
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	56,190	1,12
		10,000 %	Costos indirectes	57,310	5,73
			Preu total arrodonit per U		**63,04**

Nº	Codi	U	Descripció			Total
17.1.3	PH20-6U12	**u**	**Luminaria decorativa estanca tipo downlight, con grado de protección IP-65, con 1 lámpara de fluorescencia de 26 W en posición horizontal, con reactancia ferromagnética, portalámparas G-24-d3, con un diámetro de empotramiento de 160 a 200 mm y altura de hasta 85 mm, empotrada en el forjado** **Criterio de medición: Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la DT.** **Se incluye en la partida de obra el suministro y la colocación de la lámpara.**			
	A01-FEPD		0,300	h	Ajudant electricista	20,760	6,23
	A0F-000E		0,300	h	Oficial 1a electricista	24,080	7,22
	BH25-1K3J		1,000	u	Luminaria decor.estan.downlight p/empotrar,IP-65,1 lámp.fluoresc. 26W,horiz.,reac.ferromagnética,portalámp.G-2 4-d3,D=160 a 200mm,hhasta 85mm	72,590	72,59
	BHU6-1JYN		1,000	u	Lámp.fluorescente compacta no integrada,G-24-d3,26W,color estánd.,IRC=de 70 a 85	5,520	5,52
	A%AUX001		1,500	%	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	13,450	0,20
			10,000	%	Costos indirectes	91,760	9,18
					Preu total arrodonit per u .....…		**100,94**
			17.2 FONTANERIA				
17.2.1	font	**1**	**Instal·lació de fontaneria interior segons plànols, esquemes i memòria de Projecte. Format per:** **- Escomesa des de muntant general.** **- Claus divisionàries de pas (aigua freda i calenta) per cada circuit.** **- Xarxa d'aigua per a alimentació de les següents sales:** **CIRCUIT (C1): Vestidor 1** **- Aigua calenta: 2xRentamans + 7xDutxes = 9** **- Aigua freda: 2xRentamans + 7xDutxes + 2xInodor = 11** **CIRCUIT (C2): Vestidor 3 Infermeria** **- Aigua calenta: 2xRentamans + 1xDutxa = 3** **- Aigua freda: 2xRentamans + 1xDutxa +1xInodor = 4** **CIRCUIT (C3): Vestidor Àrbitre 1** **- Aigua calenta: 1xRentamans + 1xDutxa = 2** **- Aigua freda: 1xRentamans + 1xDutxa + 1xInodor = 3** **CIRCUIT (C4): Vestidor Àrbitre 2** **- Aigua calenta: 1xRentamans + 1xDutxa = 2** **- Aigua freda: 1xRentamans + 1xDutxa + 1xInodor = 3** **CIRCUIT (C5) : Vestidor 2** **- Aigua calenta: 2xRentamans + 7xDutxes = 9** **- Aigua freda: 2xRentamans + 7xDutxes + 2xInodor = 11** **CIRCUIT (C6) : Connexions amb acumuladors d'ACS i clau general** **L'ACS disposa d'un circuit de recirculació per el subministrament immediat.** **La xarxa de fontaneria interior estarà encastada o vista amb tubs de polietilè reticulat (cel ras només a banys). Els muntants verticals i horitzontals es fixaran amb brides a les bases de suport. Les canonades es realitzaran amb tub de polietilè reticulat segons norma UNE53381. Totes les canonades aniran aïllades amb aillament tèrmic anticondensació de polietilè extrusionat tipus TUBOLID-DG, de 9 mm de gruix. Tots els accessoris i peces especials es realitzaran amb elements de llautó.** **El dimensionat dels tubs segons l' indicat en els plànols i esquemes de projecte. Els tubs seran perfectament llisos, de secció circular, i perfectament calibrats. Les corbes es realitzaran amb colzes i peces especials. Inclòs tub de protecció de polietilè corrugat allà on la canonada vagi empotrada.** **Tota la instal·lació ha de complir la normativa vigent. Inclou la tramitació amb la companyia de la instal·lació segons les seves exigències. La instal·lació quedarà finalitzada segons normativa de la companyia subministradora.**			
					Sense descomposició		3.636,364
			10,000	%	Costos indirectes	3.636,364	363,64

Nº	Codi	U	Descripció			Total
			Preu total arrodonit per 1			**4.000,00**
17.2.2	SGD120	**U**	**Columna de dutxa, sèrie Ceratherm T 25, model A7208AA "IDEAL STANDARD" o similar, acabat cromat brillant, composta per termòstat amb tecnologia Cool Body, cartutx ceràmic fi, sistema d'estalvi d'aigua, limitador de temperatura amb topall de seguretat a 40°C i vàlvula antiretorn, florons metàl·lics, dutxa mural amb ruixador rodó de 200 mm de diàmetre, ròtula per a angles de fins a 14° amb el pla horitzontal i braç de dutxa, de 313 mm de longitud, amb tub per a conducció de l'aigua i suport, dutxa telèfon Idealrain M3, acabat cromat brillant de 100 mm de diàmetre amb difusors de silicona, amb tres tipus de raig (pluja, pluja fina i missatge), flexo Idealflex de 1,5 m de longitud i suport. Inclús ràcords excèntrics.** **Inclou: Col·locació. Connexionat i comprovació del seu correcte funcionament.** **Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.** **Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment col·locades segons especificacions de Projecte.**			
	mt31ide510a		1,000	U	Columna de dutxa, sèrie Ceratherm T 25, model A7208AA "IDEAL STANDARD", acabat cromat brillant, composta per termòstat amb tecnologia Cool Body, cartutx ceràmic fi, sistema d'estalvi d'aigua, limitador de temperatura amb topall de seguretat a 40°C i vàlvula antiretorn, florons metàl·lics, dutxa mural amb ruixador rodó de 200 mm de diàmetre, ròtula per a angles de fins a 14° amb el pla horitzontal i braç de dutxa, de 313 mm de longitud, amb tub per a conducció de l'aigua i suport, dutxa telèfon Idealrain M3, acabat cromat brillant de 100 mm de diàmetre amb difusors de silicona, amb tres tipus de raig (pluja, pluja fina i missatge), flexo Idealflex de 1,5 m de longitud i suport, inclús ràcords excèntrics.	355,000	355,00
	mt37www010		1,000	U	Material auxiliar per a instal·lacions de lampisteria.	1,400	1,40
	mo008		0,154	h	Oficial 1ª lampista.	24,030	3,70
	%		2,000	%	Costes directos complementarios	360,100	7,20
			10,000	%	Costos indirectes	367,300	36,73
					Preu total arrodonit per U		**404,03**
17.2.3	IFW030	**U**	**Aixeta de llautó cromat per a jardí o terrassa, amb ràcord de connexió a mànega, de 1/2" de diàmetre.** **Inclou: Replanteig. Col·locació. Connexionat i comprovació del seu correcte funcionament.** **Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.** **Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.**			
	mt37sgl045a		1,000	U	Aixeta de llautó cromat per a jardí o terrassa, amb ràcord de connexió a mànega, de 1/2" de diàmetre.	8,330	8,33
	mt37www010		1,000	U	Material auxiliar per a instal·lacions de lampisteria.	1,400	1,40
	mo008		0,103	h	Oficial 1ª lampista.	24,030	2,48
	mo107		0,103	h	Ajudant lampista.	20,790	2,14
	%		2,000	%	Costes directos complementarios	14,350	0,29
			10,000	%	Costos indirectes	14,640	1,46
					Preu total arrodonit per U		**16,10**

Nº	Codi	U	Descripció			Total
			17.3 EXTRACCIÓ I VENTILACIÓ			
17.3.1	vent		**Ventilació mecànica amb recuperador de d'escalfor amb un cabal mínim de 260 m3/h. Per garantir la impulsió d'aire a 8 recintes i l'expulsió d'aire de 8 recintes.** **Dimensions i traçats segons plànols.**			
			Sense descomposició			1.363,636
			10,000 % Costos indirectes		1.363,636	136,36
			Preu total arrodonit per			**1.500,00**
17.3.2	ICR115	**U**	**Recuperador entàlpic aire-aire, eficiència de recuperació calorífica a velocitat alta 86,7%, cabal d'aire nominal a velocitat màxima 350 m³/h, pressió d'aire nominal a velocitat màxima 90 Pa, consum elèctric a velocitat alta 70 W, dimensions 305x866x1113 mm, pes 46,5 kg, pressió sonora a velocitat màxima 34,5 dBA, alimentació monofàsica (230V/50Hz), amb connexions de 150 mm de diàmetre, bescanviador de calor d'alta eficiència, prefiltres d'aire, ventiladors amb motor DC de 3 velocitats, amb canvi de mode automàtic d'operació de recuperació a free-cooling i possibilitat de control domòtic. Instal·lació en sostre.** **Inclou: Replanteig. Col·locació i fixació. Connexionat i comprovació del seu correcte funcionament.** **Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.** **Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.**			
	mt42dai650c		1,000 U Recuperador entàlpic aire-aire, eficiència de recuperació calorífica a velocitat alta 86,7%, cabal d'aire nominal a velocitat màxima 350 m³/h, pressió d'aire nominal a velocitat màxima 90 Pa, consum elèctric a velocitat alta 70 W, dimensions 305x866x1113 mm, pes 46,5 kg, pressió sonora a velocitat màxima 34,5 dBA, alimentació monofàsica (230V/50Hz), amb connexions de 150 mm de diàmetre, bescanviador de calor d'alta eficiència, prefiltres d'aire, ventiladors amb motor DC de 3 velocitats, amb canvi de mode automàtic d'operació de recuperació a free-cooling i possibilitat de control domòtic.	2.278,580	2.278,58
	mo005		0,617 h Oficial 1ª instal·lador de climatització.	24,030	14,83
	mo104		0,617 h Ajudant instal·lador de climatització.	20,790	12,83
	%		2,000 % Costes directos complementarios	2.306,240	46,12
			10,000 % Costos indirectes	2.352,360	235,24
			Preu total arrodonit per U		**2.587,60**
			17.4 PRODUCCIÓ ACS I CALEFACCIÓ		
17.4.1	acs	**ut**	**ACS**		
			Sense descomposició		25.573,636
			10,000 % Costos indirectes	25.573,636	2.557,36
			Preu total arrodonit per ut		**28.131,00**

Nº	Codi	U	Descripció			Total
17.4.2	ICS060	**U**	**Acumulador d'acer vitrificat, de terra, 800 l, 740 mm de diàmetre i 2200 mm d'altura, folre protector amb coberta posterior, aïllament de poliuretà injectat lliure de CFC i protecció contra corrosió mitjançant ànode de magnesi. Inclús vàlvules de tall, elements de muntatge i accessoris necessaris per al seu correcte funcionament.** **Inclou: Replanteig. Col·locació. Connexionat. Comprovació del seu correcte funcionament.** **Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.** **Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.**			
	mt38csg060m		1,000 U	Acumulador d'acer vitrificat, de terra, 800 l, 740 mm de diàmetre i 2200 mm d'altura, folre protector amb coberta posterior, aïllament de poliuretà injectat lliure de CFC i protecció contra corrosió mitjançant ànode de magnesi.	1.569,750	1.569,75
	mt37sve010e		2,000 U	Vàlvula d'esfera de llautó niquelat per roscar de 1 1/4".	16,780	33,56
	mt38www011		1,000 U	Material auxiliar per a instal·lacions d'A.C.S.	1,450	1,45
	mo004		1,336 h	Oficial 1ª calefactor.	24,030	32,10
	mo103		1,336 h	Ajudant calefactor.	20,790	27,78
	%		2,000 %	Costes directos complementarios	1.664,640	33,29
			10,000 %	Costos indirectes	1.697,930	169,79
				Preu total arrodonit per U		**1.867,72**
17.4.3	clima	**ut**	**Climatització**			
				Sense descomposició		4.588,236
			10,000 %	Costos indirectes	4.588,236	458,82
				Preu total arrodonit per ut		**5.047,06**
			17.5 CONTRAINCENDI			
17.5.1	IOX310	**U**	**Extintor portàtil hídric (aigua polvoritzada + additius AFFF), amb pressió incorporada amb nitrogen, amb 6 litres d'agent extintor, d'eficàcia 21A-183B-75F, amb casc d´acer amb revestiment interior resistent a la corrosió i acabat exterior amb pintura epoxi color vermell, tub sonda, vàlvula de palanca, anella de seguretat, manòmetre, base de plàstic i mànega amb filtre difusor. Inclús suport i accessoris de muntatge.** **Inclou: Col·locació i fixació del suport. Col·locació de l'extintor.** **Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.** **Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment col·locades segons especificacions de Projecte.**			
	mt41ixa110a		1,000 U	Extintor portàtil hídric (aigua polvoritzada + additius AFFF), amb pressió incorporada amb nitrogen, amb 6 litres d'agent extintor, d'eficàcia 21A-183B-75F, amb casc d´acer amb revestiment interior resistent a la corrosió i acabat exterior amb pintura epoxi color vermell, tub sonda, vàlvula de palanca, anella de seguretat, manòmetre, base de plàstic i mànega amb filtre difusor, amb suport i accessoris de muntatge, segons UNE-EN 3.	35,930	35,93
	mo113		0,463 h	Peón ordinario construcción.	19,440	9,00
	%		2,000 %	Costes directos complementarios	44,930	0,90
			10,000 %	Costos indirectes	45,830	4,58
				Preu total arrodonit per U		**50,41**

Nº	Codi	U	Descripció			Total
17.5.2	IOS020	**U**	**Placa de senyalització de mitjans d'evacuació, de PVC fotoluminiscent, amb categoria de fotoluminiscència A segons UNE 23035-4, de 224x224 mm. Inclús elements de fixació.** **Inclou: Replanteig. Fixació al parament.** **Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.** **Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.**			
	mt41sny020da		1,000	U	Placa de senyalització de mitjans d'evacuació, de PVC fotoluminiscent, amb categoria de fotoluminiscència A segons UNE 23035-4, de 224x224 mm, segons UNE 23034. Inclús elements de fixació.	8,920	8,92
	mo113		0,308	h	Peón ordinario construcción.	19,440	5,99
	%		2,000	%	Costes directos complementarios	14,910	0,30
			10,000	%	Costos indirectes	15,210	1,52
					Preu total arrodonit per U		**16,73**
17.5.3	IOS010	**U**	**Placa de senyalització de equips contra incendis, de PVC fotoluminiscent, amb categoria de fotoluminiscència A segons UNE 23035-4, de 210x210 mm. Inclús elements de fixació.** **Inclou: Replanteig. Fixació al parament.** **Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.** **Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.**			
	mt41sny010ga		1,000	U	Placa de senyalització de equips contra incendis, de PVC fotoluminiscent, amb categoria de fotoluminiscència A segons UNE 23035-4, de 210x210 mm, segons UNE 23033-1. Inclús elements de fixació.	5,790	5,79
	mo113		0,308	h	Peón ordinario construcción.	19,440	5,99
	%		2,000	%	Costes directos complementarios	11,780	0,24
			10,000	%	Costos indirectes	12,020	1,20
					Preu total arrodonit per U		**13,22**
17.5.4	IOA021b	**U**	**Lluminària d'emergència, de 1,3 W, amb llum LED no reemplaçable, flux lluminós 50 lúmens, carcassa de 210x110x41 mm, aïllament classe II, graus de protecció IP42 i IK07, amb bateries de Ni-Cd, autonomia de 1 h, alimentació a 220/240 V i 50-60 Hz i pilot lluminós indicador de càrrega color verd, en zones comuns. Instal·lació en superfície. Inclús accessoris i elements de fixació.** **Inclou: Replanteig. Fixació i anivellació. Muntatge, connexionat i comprovació del seu correcte funcionament.** **Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.** **Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.**			
	mt34aem111a		1,000	U	Lluminària d'emergència, de 1,3 W, amb llum LED no reemplaçable, flux lluminós 50 lúmens, carcassa de 210x110x41 mm, aïllament classe II, graus de protecció IP42 i IK07, amb bateries de Ni-Cd, autonomia de 1 h, alimentació a 220/240 V i 50-60 Hz i pilot lluminós indicador de càrrega color verd. Inclús accessoris i elements de fixació.	39,730	39,73
	mo003		0,154	h	Oficial 1ª electricista.	24,030	3,70
	mo102		0,154	h	Ajudant electricista.	20,790	3,20
	%		2,000	%	Costes directos complementarios	46,630	0,93
			10,000	%	Costos indirectes	47,560	4,76

Nº	Codi	U	Descripció			Total
			Preu total arrodonit per U			**52,32**
17.5.5	IOR064	**m²**	**Sistema de protecció passiva contra incendis de forjat mixt de formigó i xapa col·laborant, protegit per la seva cara inferior, sistema "PLACO", mitjançant projecció pneumàtica de morter Igniver, compost per una base de guix, vermiculita i additius especials, reacció al foc classe A1, fins a formar un gruix mínim de 27 mm i aconseguir una resistència al foc de 90 minuts.** **Inclou: Neteja i preparació de la superfície del perfil metàl·lic. Protecció dels elements de l'entorn que puguin veure's afectats durant els treballs de projecció. Projecció mecànica del morter.** **Criteri d'amidament de projecte: Superfície resultant del desenvolupament dels perfils metàl·lics que composen l'estructura, segons documentació gràfica de Projecte.** **Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la superfície realment executada segons especificacions de Projecte, resultant del desenvolupament dels perfils metàl·lics que composen l'estructura.**			
	mt41mip010a		18,900 kg	Morter Igniver "PLACO", compost per una base de guix, vermiculita i additius especials, reacció al foc classe A1, per a protecció passiva contra el foc mitjançant projecció.	0,640	12,10
	mq06pym010		0,189 h	Mescladora-bombadora per morters i guixos projectats, de 3 m³/h.	8,520	1,61
	mo030		0,194 h	Oficial 1ª aplicador de productes aïllants.	23,270	4,51
	mo068		0,194 h	Ajudant aplicador de productes aïllants.	20,810	4,04
	%		2,000 %	Costes directos complementarios	22,260	0,45
			10,000 %	Costos indirectes	22,710	2,27
			Preu total arrodonit per m²			**24,98**

Nº	Codi	U	Descripció			Total
			18 PINTURES I ESTUCATS			
18.1	ROD010	**m²**	**Aplicació manual de dues mans de pintura antibacteriana, blanc, acabat mat, textura llisa, la primera mà diluïda amb un 10 a 25% d'aigua i la següent diluïda amb un 5 a 15% d'aigua, (rendiment: 0,1 l/m² cada mà); prèvia aplicació d'una mà d'emprimació acrílica reguladora de l'absorció, sobre parament interior de guix laminat, horitzontal, fins a 3 m d'altura.** **Criteri de valoració econòmica: El preu inclou la protecció dels elements de l'entorn que puguin veure's afectats durant els treballs i la resolució de punts singulars.** **Inclou: Preparació del suport. Aplicació d'una mà de fons. Aplicació de dues mans d'acabat.** **Criteri d'amidament de projecte: Superfície mesurada segons documentació gràfica de Projecte, amb el mateix criteri que el suport base.** **Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la superfície realment executada segons especificacions de Projecte, amb el mateix criteri que el suport base.**			
	mt27pfs010b		0,058	l	Emprimació acrílica, reguladora de l'absorció, permeable al vapor d'aigua i resistent als àlcalis, per a aplicar amb brotxa, corró o pistola.	6,780	0,39
	mt27pij020a		0,200	l	Pintura antibacteriana per a interior, a base de copolímers acrílics i pigments, color blanc, acabat mat, textura llisa, rentable, antifloridura, transpirable i antihumitat, segons ISO 22196; per a aplicar amb brotxa, corró o pistola.	5,410	1,08
	mo038		0,150	h	Oficial 1ª pintor.	23,270	3,49
	mo076		0,150	h	Ajudant pintor.	20,810	3,12
	%		2,000	%	Costes directos complementarios	8,080	0,16
			10,000	%	Costos indirectes	8,240	0,82
					Preu total arrodonit per m²		**9,06**

Nº	Codi	U	Descripció			Total
			19 EQUIPAMENT I MOBILIARI			
19.1	SVT010b	**U**	**Taquilla modular per a vestuari, de 300 mm d'amplada, 500 mm de profunditat i 1800 mm d'altura, de tauler aglomerat hidròfug, acabat amb revestiment de melamina formada per dues portes de 900 mm d'altura, laterals, prestatges, sostre, divisió i terra de 16 mm d'espessor, i fons perforat per a ventilació de 4 mm d'espessor. Inclús elements de fixació, potes regulables de PVC, panys de relliscada, claus, plaques de numeració, frontisses antivandàliques d'acer inoxidable i barres per penjar d'alumini amb penjadors antilliscants d'ABS. Totalment muntada.** **Inclou: Replanteig. Col·locació, anivellació i fixació de l'armariet.** **Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.** **Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment col·locades segons especificacions de Projecte.**			
	mt45tvg010a		1,000 U	Taquilla modular per a vestuari, de 300 mm d'amplada, 500 mm de profunditat i 1800 mm d'altura, de tauler aglomerat hidròfug, acabat amb revestiment de melamina formada per dues portes de 900 mm d'altura, laterals, prestatges, sostre, divisió i terra de 16 mm d'espessor, i fons perforat per a ventilació de 4 mm d'espessor, inclús potes regulables de PVC, panys de relliscada, claus, plaques de numeració, frontisses antivandàliques d'acer inoxidable i barres per penjar d'alumini amb penjadors antilliscants d'ABS.	140,000	140,00
	mo011		0,206 h	Oficial 1ª muntador.	24,030	4,95
	mo080		0,206 h	Ajudant muntador.	20,810	4,29
	%		2,000 %	Costes directos complementarios	149,240	2,98
			10,000 %	Costos indirectes	152,220	15,22
				Preu total arrodonit per U		**167,44**
19.2	SVB010e	**U**	**Banc per a vestuari, de 1000 mm de longitud, 380 mm de profunditat i 490 mm d'altura, format per seient de tres taules de fusta envernissada de pi de Flandes, de 90x20 mm de secció, fixat a una estructura tubular d'acer, de 35x35 mm de secció, pintada amb resina d'epoxi/polièster color blanc. Inclús accessoris de muntatge. Totalment muntat.** **Inclou: Replanteig. Muntatge i col·locació del banc.** **Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.** **Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment col·locades segons especificacions de Projecte.**			
	mt45bvg010a		1,000 U	Banc per a vestuari, de 1000 mm de longitud, 380 mm de profunditat i 490 mm d'altura, format per seient de tres taules de fusta envernissada de pi de Flandes, de 90x20 mm de secció, fixat a una estructura tubular d'acer, de 35x35 mm de secció, pintada amb resina d'epoxi/polièster color blanc, inclús accessoris de muntatge.	67,500	67,50
	mo011		0,103 h	Oficial 1ª muntador.	24,030	2,48
	mo080		0,103 h	Ajudant muntador.	20,810	2,14
	%		2,000 %	Costes directos complementarios	72,120	1,44
			10,000 %	Costos indirectes	73,560	7,36
				Preu total arrodonit per U		**80,92**

Nº	Codi	U	Descripció		Total
19.3	SVB010f	**U**	**Banc doble per a vestuari amb respatller i sabater, de 1000 mm de longitud, 780 mm de profunditat i 810 mm d'altura, format per dos seients de tres taules, dos respatllers d'una taula i dos sabaters de dues taules cadascun, de fusta envernissada de pi de Flandes, de 90x20 mm de secció, fixats a una estructura tubular d'acer, de 35x35 mm de secció, pintada amb resina d'epoxi/polièster color blanc. Inclús accessoris de muntatge. Totalment muntat.** **Inclou: Replanteig. Muntatge i col·locació del banc.** **Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.** **Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment col·locades segons especificacions de Projecte.**		
	mt45bvg050a	1,000 U	Banc doble per a vestuari amb respatller i sabater, de 1000 mm de longitud, 780 mm de profunditat i 810 mm d'altura, format per dos seients de tres taules, dos respatllers d'una taula i dos sabaters de dues taules cadascun, de fusta envernissada de pi de Flandes, de 90x20 mm de secció, fixats a una estructura tubular d'acer, de 35x35 mm de secció, pintada amb resina d'epoxi/polièster color blanc, inclús accessoris de muntatge.	220,000	220,00
	mo011	0,185 h	Oficial 1ª muntador.	24,030	4,45
	mo080	0,185 h	Ajudant muntador.	20,810	3,85
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	228,300	4,57
		10,000 %	Costos indirectes	232,870	23,29
			Preu total arrodonit per U		**256,16**
19.4	SAM035	**U**	**Rentamans mural, de porcellana sanitària, acabat termoesmaltat, color blanc, de 450x370x170 mm, amb un orifici per les aixetes i sobreeixidor, amb vàlvula de desguàs de llautó cromat i joc de fixació de 2 peces, i desguàs amb sifó ampolla compacte per a l'estalvi d'espai en mobles de bany, de polipropilè color blanc. Inclús silicona per a segellat de junts.** **Criteri de valoració econòmica: El preu no inclou l'aixeteria.** **Inclou: Replanteig. Col·locació i fixació de l'aparell. Muntatge del desguàs. Connexió a la xarxa d'evacuació. Comprovació del seu correcte funcionament. Segellat de junts.** **Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.** **Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment col·locades segons especificacions de Projecte.**		
	mt30seg010a	1,000 U	Rentamans mural, de porcellana sanitària, acabat termoesmaltat, color blanc, de 450x370x170 mm, amb un orifici per les aixetes i sobreeixidor, segons UNE 67001.	52,090	52,09
	mt30asg010a	1,000 U	Vàlvula de desguàs de llautó cromat, de 60 mm de longitud, amb tap de desguàs integrat exterior amb botó d'accionament.	55,680	55,68
	mt30asg050a	1,000 U	Joc de fixació de 2 peces, per a rentamans.	12,800	12,80
	mt30asg060f	1,000 U	Sifó ampolla compacte per a l'estalvi d'espai en mobles de bany, de polipropilè color blanc, amb sortida de 40 mm de diàmetre exterior, per a lavabo, amb junts i colze amb rosca d'unió.	46,750	46,75
	mt30www005	0,012 U	Cartutx de 300 ml de silicona àcida monocomponent, fungicida, per a segellat de junts en ambients humits.	7,500	0,09
	mo008	1,234 h	Oficial 1ª lampista.	24,030	29,65
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	197,060	3,94
		10,000 %	Costos indirectes	201,000	20,10
			Preu total arrodonit per U		**221,10**

Nº	Codi	U	Descripció			Total
19.5	SGL020	**U**	**Aixeteria monocomandament formada per aixeta mescladora monocomandament de repisa per a lavabo, gamma bàsica, de llautó, acabat cromat, amb cartutx ceràmic, airejador i sense desguàs automàtic. Inclús elements de connexió, enllaços d'alimentació flexibles de 3/8" de diàmetre i 350 mm de longitud, vàlvula antiretorn i dues aixetes de pas.** **Inclou: Replanteig. Col·locació. Connexionat. Comprovació del seu correcte funcionament.** **Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.** **Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment col·locades segons especificacions de Projecte.**				
	mt31gma020gaa		1,000	U	Aixeta mescladora monocomandament de repisa per a lavabo, gamma bàsica, de llautó, acabat cromat, amb cartutx ceràmic, airejador i sense desguàs automàtic, inclús elements de connexió, enllaços d'alimentació flexibles de 3/8" de diàmetre i 350 mm de longitud, vàlvula antiretorn i dues aixetes de pas; UNE-EN 200.	64,510	64,51
	mt37www010		1,000	U	Material auxiliar per a instal·lacions de lampisteria.	1,400	1,40
	mo008		0,514	h	Oficial 1ª lampista.	24,030	12,35
	%		2,000	%	Costes directos complementarios	78,260	1,57
			10,000	%	Costos indirectes	79,830	7,98
					Preu total arrodonit per U		**87,81**
19.6	SPI022	**U**	**Tassa de vàter amb tanc integrat, de porcellana sanitària, per a muntatge suspès, color blanc, amb seient de vàter extraïble i antilliscant i tapa, amb sortida per a connexió horitzontal, equipat amb fluxor fixat a bastidor metàl·lic regulable, d'acer pintat amb polièster, encastat a mur de fàbrica o a envà de plaques de guix, de 495 mm d'amplada i 1050 mm d'altura. Inclús silicona per a segellat de junts.** **Inclou: Replanteig. Col·locació i fixació del bastidor. Col·locació i fixació de l'aparell. Muntatge del desguàs. Connexió a la xarxa d'evacuació. Muntatge de l'aixeteria. Connexió a la xarxa d'aigua freda. Comprovació del seu correcte funcionament. Segellat de junts.** **Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.** **Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment col·locades segons especificacions de Projecte.**				
	mt30ipp040a		1,000	U	Tassa de vàter amb tanc integrat, de porcellana sanitària, per a muntatge suspès, color blanc, amb seient de vàter extraïble i antilliscant i tapa, amb sortida per a connexió horitzontal, equipat amb fluxor, amb possibilitat d'ús com bidet; per fixar al suport mitjançant 2 punts d'ancoratge.	232,800	232,80
	mt30asp020a		1,000	U	Bastidor metàl·lic regulable, d'acer pintat amb polièster, com a suport d'inodor suspès i fluxor, per a encastar a mur de fàbrica o a envà de plaques de guix, de 495 mm d'amplada i 1050 a 1300 mm d'altura; inclús ancoratges, colze de desguàs de 110 mm de diàmetre i elements de connexió.	220,380	220,38
	mt30www005		0,012	U	Cartutx de 300 ml de silicona àcida monocomponent, fungicida, per a segellat de junts en ambients humits.	7,500	0,09
	mo008		1,336	h	Oficial 1ª lampista.	24,030	32,10
	%		2,000	%	Costes directos complementarios	485,370	9,71
			10,000	%	Costos indirectes	495,080	49,51
					Preu total arrodonit per U		**544,59**

Nº	Codi	U	Descripció			Total
19.7	SPA010	**U**	**Seient per a minusvàlids, rehabilitació i tercera edat, col·locat en paret, abatible, d'acer inoxidable AISI 304 acabat mat, de dimensions totals 425x430 mm. Inclús elements de fixació.** **Inclou: Replantejament i traçat en el parament de la situació del seient. Col·locació, anivellació i fixació dels elements de suport. Neteja de l'element.** **Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.** **Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment col·locades segons especificacions de Projecte.**			
	mt31abp140bc		1,000	U	Seient per a minusvàlids, rehabilitació i tercera edat, col·locat en paret, abatible, d'acer inoxidable AISI 304 acabat mat, de dimensions totals 425x430 mm, inclús fixacions d'acer inoxidable.	252,390	252,39
	mo107		0,308	h	Ajudant lampista.	20,790	6,40
	%		2,000	%	Costes directos complementarios	258,790	5,18
			10,000	%	Costos indirectes	263,970	26,40
					Preu total arrodonit per U		**290,37**
19.8	SPA020	**U**	**Barra de subjecció per a minusvàlids, rehabilitació i tercera edat, per a inodor, col·locada en paret, abatible, amb forma d'U, d'acer inoxidable AISI 304 acabat mat, de dimensions totals 790x130 mm amb tub de 33 mm de diàmetre exterior i 1,5 mm de gruix, amb porta-rotlles de paper higiènic. Inclús elements de fixació.** **Inclou: Replanteig i traçat en el parament de la situació de la barra. Col·locació, anivellació i fixació dels elements de suport. Neteja de l'element.** **Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.** **Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment col·locades segons especificacions de Projecte.**			
	mt31abp135bc		1,000	U	Barra de subjecció per a minusvàlids, rehabilitació i tercera edat, per a inodor, col·locada en paret, abatible, amb forma d'U, d'acer inoxidable AISI 304 acabat mat, de dimensions totals 790x130 mm amb tub de 33 mm de diàmetre exterior i 1,5 mm de gruix, amb porta-rotlles de paper higiènic, inclús fixacions d'acer inoxidable.	134,830	134,83
	mo107		0,822	h	Ajudant lampista.	20,790	17,09
	%		2,000	%	Costes directos complementarios	151,920	3,04
			10,000	%	Costos indirectes	154,960	15,50
					Preu total arrodonit per U		**170,46**
19.9	SPA040	**m**	**Passamans per a minusvàlids, rehabilitació i tercera edat, col·locat en paret, d'alumini i niló, de 35 mm de diàmetre. Inclús elements de fixació.** **Inclou: Col·locació, anivellació i fixació dels elements de suport. Neteja de l'element.** **Criteri d'amidament de projecte: Longitud mesurada a eixos, segons documentació gràfica de Projecte.** **Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment col·locades segons especificacions de Projecte.**			
	mt31abp150a		1,000	m	Passamans per a minusvàlids, rehabilitació i tercera edat, d'alumini i niló, de 35 mm de diàmetre, subministrat amb peces auxiliars d'acabat de secció corba.	114,170	114,17
	mo107		0,308	h	Ajudant lampista.	20,790	6,40
	%		2,000	%	Costes directos complementarios	120,570	2,41
			10,000	%	Costos indirectes	122,980	12,30
					Preu total arrodonit per m		**135,28**

Nº	Codi	U	Descripció			Total
19.10	UMF010	**U**	**Font de ferro colat de 1,25 m d'altura, secció circular de 20 cm de diàmetre, amb una aixeta de llautó i desaigua en cubeta, fixada amb tacs i cargols d'acer a una superfície suport (no inclosa en aquest preu). Totalment muntada.** **Inclou: Replanteig d'alineacions i nivells. Col·locació i fixació de les peces.** **Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.** **Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.**				
	mt52mug090a		1,000	U	Font de ferro colat de 1,25 m d'altura, secció circular de 20 cm de diàmetre, amb una aixeta de llautó i desaigua en cubeta.	539,000	539,00
	mt52mug200k		1,000	U	Repercussió, en la col·locació de font, d'elements de fixació sobre superfície suport: tacs i cargols d'acer.	3,980	3,98
	mq04cag010a		0,500	h	Camió amb grua de fins a 6 t.	55,380	27,69
	mo041		0,257	h	Oficial 1ª construcció d'obra civil.	23,270	5,98
	mo087		0,257	h	Ajudant construcció d'obra civil.	20,810	5,35
	%		2,000	%	Costes directos complementarios	582,000	11,64
			10,000	%	Costos indirectes	593,640	59,36
					Preu total arrodonit per U		**653,00**
19.11	SMC010	**U**	**Assecador elèctric de cabell, mural, potència calorífica de 900 W, carcassa d'ABS color blanc, interior fabricat en policarbonat gris, de 550x185x120 mm. Inclús elements de fixació.** **Inclou: Replanteig. Col·locació i fixació. Connexionat i comprovació del seu correcte funcionament.** **Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.** **Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment col·locades segons especificacions de Projecte.**				
	mt31abn020a		1,000	U	Assecador elèctric de cabell, mural, potència calorífica de 900 W, carcassa d'ABS color blanc, interior fabricat en policarbonat gris, de 550x185x120 mm.	126,700	126,70
	mo107		0,257	h	Ajudant lampista.	20,790	5,34
	%		2,000	%	Costes directos complementarios	132,040	2,64
			10,000	%	Costos indirectes	134,680	13,47
					Preu total arrodonit per U		**148,15**

Nº	Codi	U	Descripció		Total
			20 MÒDUL CONTENIDOR		
20.1	cont40hc		**Subministrament i muntatge de mòdul prefabricat usat, ´´en bones condicions d'ús, sense deterioraments importants de l'envoltant ni de la seva estructura´´, de mides aproximades 12190x2438x2896 mm (tolerància màxima de mides de 2cm per cada directriu), tipus HIGH CUBE, amb un pes aproximat de 3800 kg. Inclús part proporcional de transport i entrega, en primera fase, a taller per la seva conformació en equipament i transport i muntatge en planta baixa sobre la ubicació on es situa l'edifici a conformar. Inclús camió-grua de transport, auto-grua per al muntatge amb les característiques necessàries pel muntatge; subministrament i col·locació d'ancoratges d'unió entre contenidors twistlocks. Inclús p.p. de repintat de mòdul contenidor de xapa d'acer, si fos necessari, amb esmalt de poliuretà, pintat amb airless en taller amb dues mans d'acabat. Color a escollir per la DF.**		
			Sense descomposició		2.363,636
		10,000 %	Costos indirectes	2.363,636	236,36
			Preu total arrodonit per		**2.600,00**
20.2	cont20hc		**Subministrament i muntatge de mòdul prefabricat usat, ´´en bones condicions d'ús, sense deterioraments importants de l'envoltant ni de la seva estructura´´, de mides aproximades 6060x2438x2896 mm (tolerància màxima de mides de 2cm per cada directriu), tipus HIGH CUBE, amb un pes aproximat de 2300 kg. Inclús part proporcional de transport i entrega, en primera fase, a taller per la seva conformació en equipament i transport i muntatge en planta baixa sobre la ubicació on es situa l'edifici a conformar. Inclús camió-grua de transport, auto-grua per al muntatge amb les característiques necessàries pel muntatge; subministrament i col·locació d'ancoratges d'unió entre contenidors twistlocks. Inclús p.p. de repintat de mòdul contenidor de xapa d'acer, si fos necessari, amb esmalt de poliuretà, pintat amb airless en taller amb dues mans d'acabat. Color a escollir per la DF.**		
			Sense descomposició		2.000,000
		10,000 %	Costos indirectes	2.000,000	200,00
			Preu total arrodonit per		**2.200,00**

Nº	Codi	U	Descripció	Total

21 URBANITZACIÓ

21.1 ANS010c **m²** **Solera de formigó amb malla electrosoldada de 10 cm d'espessor, realitzada amb formigó HM-20/B/20/X0 fabricat en central i abocament des de camió, amb malla electrosoldada superior com a armadura de repartiment, ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, estès i vibrat manual mitjançant regla vibrant, sense tractament de la seva superfície; amb junts de retracció de 5 mm d'espessor, mitjançant tall amb disc de diamant. Inclús panell de poliestirè expandit de 3 cm d'espessor, per a l'execució de juntes de retracció.**
Criteri de valoració econòmica: El preu no inclou la base de la solera.
Inclou: Preparació de la superfície de recolzament del formigó. Replanteig dels junts de construcció i de dilatació. Estesa de nivells mitjançant tocaments, mestres de formigó o regles. Reg de la superfície base. Formació de juntes de construcció i de juntes perimetrals de dilatació. Col·locació de la malla electrosoldada amb separadors homologats. Connexionat, ancoratge i embroquetat de les xarxes d'instal·lacions projectades. Abocat, estesa i vibrat del formigó. Curat del formigó. Replanteig dels junts de retracció. Cort del formigó. Neteja final dels junts de retracció.
Criteri d'amidament de projecte: Superfície mesurada segons documentació gràfica de Projecte.
Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la superfície realment executada segons especificacions de Projecte, sense deduir la superfície ocupada pels pilars situats dintre del seu perímetre.

mt07aco020n	2,000	U	Separador homologat per malla electrosoldada superior.	1,060	2,12
mt07ame010d	1,200	m²	Malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080.	1,540	1,85
mt10hmf010tLb	0,105	m³	Formigó HM-20/B/20/X0, fabricat en central.	63,840	6,70
mt16pea020c	0,050	m²	Panel rígido de poliestireno expandido, según UNE-EN 13163, mecanizado lateral recto, de 30 mm de espesor, resistencia térmica 0,8 m²K/W, conductividad térmica 0,036 W/(mK), para junta de dilatación.	2,100	0,11
mq06vib020	0,084	h	Regla vibrante de 3 m.	5,310	0,45
mq06cor020	0,082	h	Equipo para corte de juntas en soleras de hormigón.	10,790	0,88
mo112	0,084	h	Peón especializado construcción.	20,570	1,73
mo020	0,093	h	Oficial 1ª construcción.	23,270	2,16
mo113	0,093	h	Peón ordinario construcción.	19,440	1,81
mo077	0,046	h	Ayudante construcción.	20,810	0,96
%	2,000	%	Costes directos complementarios	18,770	0,38
	10,000	%	Costos indirectes	19,150	1,92
			Preu total arrodonit per m²		**21,07**

Nº	Codi	U	Descripció			Total
			22 GESTIÓ DE RESIDUS			
22.1	GRA020	**m³**	**Transport amb camió de mescla sense classificar de residus inerts produïts en obres de construcció i/o demolició, a abocador específic, instal·lació de tractament de residus de construcció i demolició externa a l'obra o centre de valorització o eliminació de residus, situat a 10 km de distància.** **Criteri de valoració econòmica: El preu inclou el temps d'espera en obra durant les operacions de càrrega, el viatge d'anada, la descàrrega i el viatge de tornada, però no inclou la càrrega en obra.** **Criteri d'amidament de projecte: Volum teòric, estimat a partir del pes i la densitat aparent dels diferents materials que componen els residus, segons documentació gràfica de Projecte.** **Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà, incloent l'estufament, el volum de residus realment transportat segons especificacions de Projecte.**			
	mq04cap020aa		0,064 h	Camió de transport de 10 t amb una capacitat de 8 m³ i 2 eixos.	58,480	3,74
	%		2,000 %	Costes directos complementarios	3,740	0,07
			10,000 %	Costos indirectes	3,810	0,38
				Preu total arrodonit per m³		**4,19**
22.2	GRB020	**m³**	**Cànon d'abocament per lliurament de mescla sense classificar de residus inerts produïts a obres de construcció i/o demolició, en abocador específic, instal·lació de tractament de residus de construcció i demolició externa a l'obra o centre de valorització o eliminació de residus.** **Criteri de valoració econòmica: El preu no inclou el transport.** **Criteri d'amidament de projecte: Volum teòric, estimat a partir del pes i la densitat aparent dels diferents materials que componen els residus, segons documentació gràfica de Projecte.** **Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà, incloent l'estufament, el volum de residus realment entregat segons especificacions de Projecte.**			
	mq04res025ca		1,000 m³	Cànon d'abocament per lliurament de mescla sense classificar de residus inerts produïts a obres de construcció i/o demolició, en abocador específic, instal·lació de tractament de residus de construcció i demolició externa a l'obra o centre de valorització o eliminació de residus.	16,480	16,48
	%		2,000 %	Costes directos complementarios	16,480	0,33
			10,000 %	Costos indirectes	16,810	1,68
				Preu total arrodonit per m³		**18,49**

VI. DOCUMENTS I PROJECTES COMPLEMENTARIS

CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

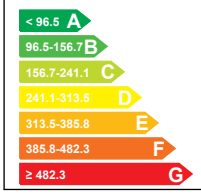
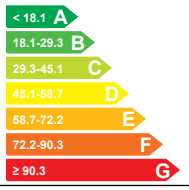
Nombre del edificio	Vestidors al poliesportiu de Móra la Nova		
Dirección	AVINGUDA DIPUTACIÓ 28		
Municipio	Móra la Nova	**Código Postal**	43770
Provincia	Tarragona	**Comunidad Autónoma**	Cataluña
Zona climática	B3	**Año construcción**	2024
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	CTE 2013		
Referencia/s catastral/es	3126901CF0532E0001HH		

Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:	
○ Edificio de nueva construcción	● Edificio Existente
○ Vivienda ○ Unifamiliar ○ Bloque ○ Bloque completo ○ Vivienda individual	● Terciario ○ Edificio completo ● Local

DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

Nombre y Apellidos	JORDI MARTÍNEZ FUENTES	**NIF(NIE)**	48002036R
Razón social	JORDI MARTÍNEZ FUENTES	**NIF**	48002036R
Domicilio	CL ANGEL DE LA GUARDA 9		
Municipio	REUS	**Código Postal**	43204
Provincia	Tarragona	**Comunidad Autónoma**	Cataluña
e-mail:	proyectos@HOMESarquitectos.com	**Teléfono**	629414548
Titulación habilitante según normativa vigente	ARQUITECTO		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	CEXv2.3		

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE [kWh/m² año]		EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO [kgCO2/ m² año]	
	71.5 A		12.1 A

El técnico abajo firmante declara responsablemente que ha realizado la certificación energética del edificio o de la parte que se certifica de acuerdo con el procedimiento establecido por la normativa vigente y que son ciertos los datos que figuran en el presente documento, y sus anexos:

Fecha: 21/12/2023

Firma del técnico certificador

Anexo I. *Descripción de las características energéticas del edificio.*
Anexo II. *Calificación energética del edificio.*
Anexo III. *Recomendaciones para la mejora de la eficiencia energética.*
Anexo IV. *Pruebas, comprobaciones e inspecciones realizadas por el técnico certificador.*

Registro del Órgano Territorial Competente:

ANEXO I
DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

En este apartado se describen las características energéticas del edificio, envolvente térmica, instalaciones, condiciones de funcionamiento y ocupación y demás datos utilizados para obtener la calificación energética del edificio.

1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

Superficie habitable [m²]	129.61

Imagen del edificio	Plano de situación
	

2. ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie [m²]	Transmitancia [W/m²·K]	Modo de obtención
Façana E	Fachada	57.49	0.35	Conocidas
Façana O	Fachada	61.05	0.35	Conocidas
Façana N	Fachada	4.84	0.35	Conocidas
Façana S	Fachada	4.84	0.35	Conocidas
Cubierta con aire	Cubierta	148.44	0.36	Conocidas
Partición inferior	Partición Interior	148.44	0.35	Estimadas

Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie [m²]	Transmitancia [W/m²·K]	Factor solar	Modo de obtención. Transmitancia	Modo de obtención. Factor solar
Finestra 1	Hueco	0.6	1.38	0.52	Conocido	Conocido
Finestra 2	Hueco	0.6	1.38	0.52	Conocido	Conocido
Finestra 3	Hueco	0.6	1.38	0.52	Conocido	Conocido
Finestra 4	Hueco	0.6	1.38	0.52	Conocido	Conocido
Finestra 5	Hueco	0.6	1.38	0.52	Conocido	Conocido
Finestra 6	Hueco	0.6	1.38	0.52	Conocido	Conocido
Finestra 7	Hueco	0.6	1.38	0.52	Conocido	Conocido
Finestra 8	Hueco	0.6	1.38	0.52	Conocido	Conocido
Finestra 9	Hueco	0.6	1.38	0.52	Conocido	Conocido
Porta 1	Hueco	2.09	1.06	0.01	Conocido	Conocido
Porta 2	Hueco	2.09	1.06	0.01	Conocido	Conocido

Nombre	Tipo	Superficie [m²]	Transmitancia [W/m²·K]	Factor solar	Modo de obtención. Transmitancia	Modo de obtención. Factor solar
Porta 3	Hueco	2.09	1.06	0.01	Conocido	Conocido
Porta 4 doble	Hueco	3.08	1.06	0.01	Conocido	Conocido
Porta 5 doble	Hueco	3.08	1.06	0.01	Conocido	Conocido
Porta 6	Hueco	2.09	1.06	0.01	Conocido	Conocido
Porta 7	Hueco	2.09	1.06	0.01	Conocido	Conocido
Porta 8	Hueco	2.09	1.06	0.01	Conocido	Conocido
Porta 9	Hueco	2.09	1.06	0.01	Conocido	Conocido
Porta 10	Hueco	2.09	1.06	0.01	Conocido	Conocido
Porta 11	Hueco	2.09	1.06	0.01	Conocido	Conocido
Porta 12	Hueco	2.09	1.06	0.01	Conocido	Conocido
Finestra 10	Hueco	0.6	1.38	0.52	Conocido	Conocido

3. INSTALACIONES TÉRMICAS

Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Calefacción y ACS	Bomba de Calor		179.3	Electricidad	Estimado
TOTALES	Calefacción				

Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
TOTALES	Refrigeración				

Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

Demanda diaria de ACS a 60° (litros/día)	750.0

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Calefacción y ACS	Bomba de Calor		273.9	Electricidad	Estimado
TOTALES	ACS				

4. INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN (sólo edificios terciarios)

Espacio	Potencia instalada [W/m²]	VEEI [W/m²·100lux]	Iluminación media [lux]	Modo de obtención
Edificio Objeto	5.26	1.75	300.00	Estimado
TOTALES	5.26			

5. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO Y OCUPACIÓN (sólo edificios terciarios)

Espacio	Superficie [m²]	Perfil de uso
Edificio	129.61	Intensidad Media - 8h

6. ENERGÍAS RENOVABLES

Térmica

Nombre	Consumo de Energía Final, cubierto en función del servicio asociado [%]			Demanda de ACS cubierta [%]
	Calefacción	Refrigeración	ACS	
Contribuciones energéticas	60.0	60.0	60.0	-
TOTAL	60.0	60.0	60.0	-

ANEXO II
CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

Zona climática	B3	Uso	Intensidad Media - 8h

1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES			
< 18.1 A 18.1-29.3 B 29.3-45.1 C 45.1-58.7 D 58.7-72.2 E 72.2-90.3 F ≥ 90.3 G	12.1 A	CALEFACCIÓN		ACS	
		Emisiones calefacción [kgCO2/m² año]	A	*Emisiones ACS [kgCO2/m² año]*	A
		0.98		5.57	
		REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
Emisiones globales [kgCO2/m² año]		*Emisiones refrigeración [kgCO2/m² año]*	A	*Emisiones iluminación [kgCO2/m² año]*	B
		1.21		4.36	

La calificación global del edificio se expresa en términos de dióxido de carbono liberado a la atmósfera como consecuencia del consumo energético del mismo.

	kgCO2/m² año	kgCO2/año
Emisiones CO2 por consumo eléctrico	12.12	1570.78
Emisiones CO2 por otros combustibles	0.00	0.00

2. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE

Por energía primaria no renovable se entiende la energía consumida por el edificio procedente de fuentes no renovables que no ha sufrido ningún proceso de conversión o transformación.

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES			
< 96.5 A 96.5-156.7 B 156.7-241.1 C 241.1-313.5 D 313.5-385.8 E 385.8-482.3 F ≥ 482.3 G	71.5 A	CALEFACCIÓN		ACS	
		Energía primaria calefacción [kWh/m²año]	A	*Energía primaria ACS [kWh/m² año]*	A
		5.76		32.88	
		REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
Consumo global de energía primaria no renovable [kWh/m² año]		*Energía primaria refrigeración [kWh/m² año]*	A	*Energía primaria iluminación [kWh/m²año]*	B
		7.15		25.75	

3. CALIFICACIÓN PARCIAL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN

La demanda energética de calefacción y refrigeración es la energía necesaria para mantener las condiciones internas de confort del edificio.

DEMANDA DE CALEFACCIÓN		DEMANDA DE REFRIGERACIÓN	
< 10.8 A 10.8-17.5 B 17.5-27.0 C 27.0-35.1 D 35.1-43.2 E 43.2-54.0 F ≥ 54.0 G	13.2 B	< 13.1 A 13.1-21.4 B 21.4-32.9 C 32.9-42.7 D 42.7-52.6 E 52.6-65.7 F ≥ 65.7 G	18.3 B
Demanda de calefacción [kWh/m² año]		*Demanda de refrigeración [kWh/m² año]*	

El indicador global es resultado de la suma de los indicadores parciales más el valor del indicador para consumos auxiliares, si los hubiera (sólo ed. terciarios, ventilación, bombeo, etc…). La energía eléctrica autoconsumida se descuenta únicamente del indicador global, no así de los valores parciales

ANEXO III
RECOMENDACIONES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

Apartado no definido

ANEXO IV
PRUEBAS, COMPROBACIONES E INSPECCIONES REALIZADAS POR EL TÉCNICO CERTIFICADOR

Se describen a continuación las pruebas, comprobaciones e inspecciones llevadas a cabo por el técnico certificador durante el proceso de toma de datos y de calificación de la eficiencia energética del edificio, con la finalidad de establecer la conformidad de la información de partida contenida en el certificado de eficiencia energética.

Fecha de realización de la visita del técnico certificador	21/12/2023

COMENTARIOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR

Generalitat de Catalunya
Institut Català d'Energia

Certificado de eficiencia energética de edificios / parte del edificio

Recibo de registro de entrada

El formulario se ha enviado correctamente. Este comprobante es el justificante de que has iniciado el trámite.

El formulario ha llegado correctamente. En caso de tener una tasa asociada, debe hacer el pago para registrarlo. Si toda la información es correcta, recibirá la etiqueta energética en la carpeta de sus gestiones y al 'Buscador de Certificados-ICAEN

Datos del trámite

Código de trámite (ID)	Número de registro	Fecha y hora de registro
JGN143062	9015-313378/2024	09/02/2024 18:13:27

El plazo de que dispone la Administración para resolver este trámite empieza a contar a partir de esta fecha y hora de registro, excepto que la norma del procedimiento establezca expresamente otra fecha.

Consultas del estado del trámite

Puedes consultar el estado de este trámite a través de diferentes canales:

- Por internet, en tu Área privada (https://gen.cat/areaprivada-es).
- Por teléfono, llamando al 012.

Te aconsejamos que guardes este documento en tu ordenador, tableta o teléfono, o que lo imprimas para que tengas constancia de los datos del trámite que has iniciado.

Datos de la firma

Tipo de credencial	Persona que firma
Certificat digital	

El fichero de firma se encuentra como adjunto en este recibo de registro.

Datos adicionales

Para garantizar que este recibo de registro corresponde fielmente a los documentos enviados, se incluye un resumen, calculado mediante algoritmos criptográficos: 86ec4919868fcb5125023a1e62d35e46ee38e04d9443fd12eabc84912a9fa85c

Recordatorios

Los datos solicitados en este formulario son los datos administrativos necesarios para el registro. Los datos técnicos se encuentran en el documento en formato .xml que le solicitamos al final del formulario.
Según los parámetros especificados en este primer bloque de datos se calculará el importe de la tasa asociada al registro. Revíselo bien.

Motivos para realizar la certificación

Nueva construcción o gran rehabilitación

¿Es una renovación o modificación de otro registro?

No

Certificado de eficiencia energética de edificios / parte del edificio

Propiedad del edificio

Propiedad pública

¿Se trata de una rehabilitación energética o un edificio ya rehabilitado?

☐ ¿Se trata de un edificio o vivienda de protección oficial?

Fase del certificado de eficiencia energética.

Edificio nuevo en fase proyecto

Uso del edificio / parte del edificio a certificar

Terciario

Cualificación energética de emisiones de CO2

A

Tipo de edificio terciario

Otros

Referencia catastral

3126901CF0532E0001HH

Ejemplo vivienda: 1234567CG1011N0024JG / Ejemplo edificio: 1234567CG1011N

Otra referencia catastral (en caso necesario)

Campo obligatorio pero en caso que no esté disponible en la fase proyecto, añadir al registrar edificio acabado o bien cuando esté disponible en el Portal de la Dirección General del Catastro

En caso de disponer de un Informe de la Inspección Técnica del Edificio de Viviendas (IITE), código del Certificado de aptitud:

Superficie útil habitable m²

130

No son superficies útiles habitables los aparcamientos, trasteros, las cámaras técnicas y las bajo cubiertas no acondicionadas.

Normativa vigente durante el proyecto de construcción o rehabilitación.

CTE 2019

Procedimiento de calificación energética utilizado (herramienta):

CE3X

El edificio o vivienda dispone de un certificado voluntario(LEED, BREEAM, VERDE, PASSIVHAUS,...)

☐ LEED ☐ BREEAM ☐ VERDE ☐ PASSIVHAUSE ☐ DGNB ☐ MINERGIE Otros

Certificado de eficiencia energética de edificios / parte del edificio

Dirección de la vivienda o edificio objeto de la certificación

La dirección que se muestra a continuación, será la que aparezca en la etiqueta de certificación energética. Compruebe atentamente que es correcta.

Tipo de vía	Nombre de la vía			Número
Avenida	DIPUTACIÓ			28
Bloque	**Escalera**	**Piso**	**Puerta**	**Código postal**
				43770

Provincia	Comarca	Población
Tarragona	Ribera d'Ebre	Móra la Nova

Indicar otros números de la dirección (en caso de tener más de uno)

(Ejemplo: en el caso de la calle Barcelona 100 - 102 bis, añadir sólo 102 bis)

Datos del promotor o propietario

Indique el tipo de persona:

○ Persona física ◉ Persona jurídica

Datos de indentificación de la empresa

Razón social	NIF de empresa
AJUNTAMENT DE MÓRA LA NOVA	P4309500I

Datos del representante de la empresa

Nombre	Primer apellido	Segundo apellido
CARLOS	TRINCHAN	VINYES

Tipo de documento de identificación	Número de identificación
DNI	39875863G

Para comprar o disponer de una propiedad en España hay un número de identifiació fiscal español, de residente, de no residente, de empresa nacional residente, extranjera residente, extranjera no residente, o de cualquier otro tipo, pero que identifique a esta en el estado para poder operar.

Teléfono fijo/móvil	Teléfono fijo/móvil alternativo	Dirección de correo electrónico
635671952	635671952	ctrinchan@moralanova.cat

Dirección

☐ Residencia fuera del estado español

Tipo de vía	Nombre de la vía			Número
Carrer	ANTONI GAUDÍ			2
Bloque	**Escalera**	**Piso**	**Puerta**	**Código postal**
				43770

Provincia	Municipio	País
Tarragona	Móra la Nova	Espanya

Certificado de eficiencia energética de edificios / parte del edificio

Datos del técnico responsable de la certificación energética del edificio

Nombre	Primer apellido	Segundo apellido
JORDI	MARTINEZ	FUENTES

Tipo de documento de identificación	Número de identificación
DNI	48002036R

Teléfono fijo/móvil	Teléfono fijo/móvil alternativo	Dirección de correo electrónico
629414548	0034629414548	jordimartinezfuentes85@gmail.com

Este correo electrónico será la vía de comunicación con el técnico certificador en caso de que haya cualquier duda o enmienda a corregir antes de finalizar el registro o en un procedimiento de control administrativo posterior. Las notificaciones electrónicas se pueden consultar dentro de la Oficina Virtual de Trámites (OVT) o el Canal Empresa, donde se puede acceder mediante certificado digital aceptado o contraseña de un solo uso. Desde la emisión del aviso de notificación se dispone de 10 días naturales para aceptar o rechazar la notificación, y transcurrido este plazo, si no se ha accedido, se entenderá rechazada. Desde el momento en que se acceda al contenido, se considerará practicada.

Dirección

☐ Residencia fuera del estado español

Tipo de vía	Nombre de la vía			Número
Calle	SANTA CLARA			9
Bloque	**Escalera**	**Piso**	**Puerta**	**Código postal**
		2	2	43204

Provincia	Municipio	País
Tarragona	Reus	Espanya

En el caso de que desee que los datos de la empresa del técnico certificador aparezcan en el informe de liquidación, rellene los siguientes campos:

Datos de identificación de la empresa

Razón social	NIF de la empresa

Titulación	Nº colegiado	Colegio
Arquitecto	63713-0	COAC

Certificado de eficiencia energética de edificios / parte del edificio

Otros sistemas específicos del edificio

Dispone de energía geotérmica

NO

Dispone de energía aerotérmica

SÍ

Potencia nominal (en kW) de la bomba

Indicar el número de sondeos del campo de captación o intercambiadores

Indicar la longitud de cada pozo o captador (metros)

La instalación dispone de algún otro renovable instalado para autoconsumo, como por ejemplo, solar fotovoltaica, solar térmica

En relación al sistema de calefación o refrigeración, indicar que emisores dispone el edificio o vivienda:

- ☐ Radiadores de aluminio o similares
- ☐ Radiadores de acero fundido
- ☐ Radiadores de baja emisión
- ☐ Suelo radiante
- ☐ Techo radiante, viga fría o similar
- ☐ Distribución por conductos de aire
- ☒ Fan-coils

El edificio o vivienda está conectado a una red de distrito de generación de calor y/o frío

NO

¿Se ha aplicado una solución singular al certificado?

NO

¿El edificio tiene asociado un punto de recarga de vehículo eléctrico?

No

Las soluciones singulares sirven para justificar técnicamente valores no estándares o habituales. Debe adjuntar un documento con la justificación de estos valores en el apartado de anexos: archivos asociados al proceso de la certificación.

¿Cuántos puntos de recarga hay? (número)

¿En caso que en el bloque de viviendas exista un aparcamineto, hay una preinstalación eléctrica disponible para conectar el vehículo?

No

Electrodomésticos

Indica la calificación energética media de los electrodomésticos de la vivienda o que haya en el bloque de viviendas (nevera, congelador, lavavajillas, lavadora, TV):

Eficientes

La vivienda o edificio dispone de secadora?

No

Soluciones bioclimáticas

El edificio dispone de soluciones bioclimáticas?

- ☐ Galeria
- ☐ Ajena, Invernadero
- ☐ Soluciones inerciales al envolvente
- ☐ Muro trombo
- ☐ Muro paretodinámico
- ☒ Ventilación natural cruzada
- ☐ Vegetación al envolvente
- ☐ Chimenea solar
- ☐ Pozo canadiense

Breve descripción de las soluciones bioclimáticas presentes al edificio

Domótica

El edificio dispone de domótica?

No

- ☐ Protecciones solares
- ☐ Iluminación
- ☐ Climatización y ACS
- ☐ Otros

Breve descripción de la domótica presente a la vivienda o edificio

Certificado de eficiencia energética de edificios / parte del edificio

Consumos energéticos y facturación

Consumo anual aproximado de electricidad en kWh:	Coste anual aproximado de las facturas de electricidad (euros):

Consumo anual aproximado de gas en kWh:	Coste anual aproximado de las facturas de gas (euros):

Mantenimiento y observaciones

¿El promotor o propietario está al corriente de sus exigencias de mantenimiento establecidas en la IT3 de mantenimiento y uso del RD1027/2007 de 20 de julio por el que se aprueba el RITE, o modificaciones posteriores?

Sí

Observaciones

Certificado de eficiencia energética de edificios / parte del edificio

En este apartado sólo se tiene que poner los datos del representante del propietario o promotor en caso necesario, como por ejemplo cuando el propietario esté residiendo fuera del estado.

En caso necesario: datos del representante del propietario / promotor que tiene encomendada la gestión del inmueble.

Indique el tipo de persona:

(•) Persona física ( ) Persona jurídica

Datos de indentificación de la persona

Nombre	Primer apellido	Segundo apellido

Tipo de documento de identificación	Número de identificación

Teléfono fijo/móvil	Teléfono fijo/móvil alternativo	Dirección de correo electrónico

Dirección

☐ Residencia fuera del estado español

Tipo de vía	Nombre de la vía			Número

Bloque	Escalera	Piso	Puerta	Código postal

Provincia	Municipio	País
		Espanya

Certificado de eficiencia energética de edificios / parte del edificio

Avisos

Si desea recibir comunicaciones relacionadas con la certificación energética de edificios, marque la siguiente casilla:

☒ Indique una dirección de correo electrónico donde recibirà las notificaciones electrónicas de los actos administrativos relacionados con esta solicitud, sus avisos, así como otras comunicaciones.

Correo electrónico:

Las notificaciones electrónicas se pueden consultar dentro a la Oficina Virtual de Trámites (OVT) o al Canal Empresa, donde se puede acceder mediante certificado digital aceptado o palabra de paso desechable.
Desde la emisión del aviso de notificación se dispone de 10 días naturales para aceptar o rechazar la notificación, y transcurrido este plazo si no se ha accedido se entenderá rechazada. Desde el momento en que se acceda al contenido se considerará practicada.

☒ Si marca esta casilla, usted nos presta vuestro consentimiento para que le proporcionemos información sobre otras actividades relacionadas con la certificación energética de edificios, consintiendo expresamente a recibirla por la dirección de correo electrónico indicado.

Documentación anexa

Adjunte los siguientes documentos:

☒ Informe de certificación de eficiencia energética obtenido con las herramientas reconocidas por el Ministerio (formato .pdf;.zip;.rar) ***obligatorio***

`Vestuaris.pdf`

☒ Archivos informáticos asociados al proceso de la certificación. (Adjuntar todos los archivos y carpetas generadas por las herramientas homologadas en un único documento .zip o .rar) ***obligatorio***

`CERTIFICADO ENERGÉTICO.rar`

☒ Modelo de representación en el procedimento iniciado a instancia del propietario, promotor o representante del edificio o parte del mismo objecto de certificación (formato .pdf;.zip;.rar) ***obligatorio***

`DECRESP.pdf`

☒ Documento de cumplimiento de la Normativa del CTE correspondiente a la fecha de solicitud de la licencia de obras (HE1 y HE0 para el CTE 2013, HE1 para el CTE 2006 en un documento .pdf;.zip;.rar) ***obligatorio***

`Vestuaris_informeComprobacionCTE_compressed.pdf`

☒ Archivos informáticos asociados al proceso de la certificación en formato XML. (.xml) ***obligatorio***

`Vestuaris.xml`

El tamaño máximo del fichero de solicitud incluyendo los adjuntos es de 5MB.

Declaro responsablemente como técnico competente

☒ Que los datos aportados en este expediente son ciertos y vigentes y que los documentos anexados reproducen fielmente los originales.

☒ Que soy técnico competente de acuerdo con lo establecido en el artículo 1.3 letra p) del Real Decreto 235/2013, de 5 de abril, por el que se aprueba el procedimiento básico para la certificación energética de edificios y que estoy en posesión de una de las titulaciones académicas y profesionales habilitantes para la redacción de proyectos o dirección de obras y dirección de ejecución de obras de edificación o para la realización de proyectos de instalaciones térmicas. A estos efectos, se entenderá como técnico competente los titulados que están especificados en la página web del Institut Català d'Energia (ICAEN) (http://icaen.gencat.cat).

☒ Que la persona física / jurídica promotor o propietario del edificio o parte del edificio descrito en este expediente ha contratado mis servicios para realizar el procedimiento de certificación energética de edificios y ostento la representación de esta persona para realizar todos los trámites de este procedimiento ante el Institut Català d'Energia (ICAEN).

☒ Que estoy en posesión de una póliza de responsabilidad civil profesional vigente y al corriente de pago.

Las personas que suscriben autorizan,

☒ Al ICAEN a ceder sus datos y los resultados de la certificación energética obtenida a otras Administraciones Públicas competentes en materia de certificación para que, entre otras finalidades, sean objeto de publicación en el registro Público al que hace referencia el RD 235/2013.

☒ Al ICAEN a efectuar las consultas telemáticas en PICA y otros registros de les Administraciones Públicas, en los términos establecidos en el Decreto 56/2009, de 7 de abril, con el fin de llevar a cabo la gestión, el control y las inspecciones del procedimiento de la Certificación Energética de Edificios.

Certificado de eficiencia energética de edificios / parte del edificio

Protección de datos

Responsable del Tratamiento: Instituto Catalán de Energía, Distrito Administrativo – Edificio A, calle del Foc, 57, 08038 Barcelona, icaen@gencat.cat.

Datos de contacto delegado de protección de datos: calle del Foc, 57, 08038 Barcelona, icaen@gencat.cat, telèfon: 938 574 000.

Finalidad del tratamiento: llevar a cabo la gestión, el control y las inspecciones del Registro de Certificación Energética de Edificios así como la explotación estadística y la elaboración del Registro Público de Certificados.

Base jurídica: (i) consentimiento del interesado para el tratamiento de sus datos personales para las finalidades específicas. Los datos son necesarios para tramitar la Certificación Energética. El interesado podrá retirar su consentimiento en cualquier momento sin que esto afecte a la solicitud del tratamiento basado en el consentimiento previo a su retirada; y (ii) Misión en interés público.

Destinatarios: a los departamentos o entidades públicas o privadas correspondientes que participen en materia de certificación, sólo para las finalidades arriba expuestas.

Derechos de las personas: podéis acceder a vuestros datos, solicitar la rectificación o supresión, oponeros al tratamiento y solicitar la limitación, enviando vuestra solicitud a la dirección de la ICAEN o de su Delegado de Protección de Datos o mediante su sede electrónica http://icaen.gencat.cat/es/inici/.

Plazo de conservación de los datos: mientras se mantenga la finalidad por la cual los datos fueron comunicados, sin perjuicio de la obligación de custodia de documentación en virtud de la normativa aplicable.

Reclamación: podéis presentar una reclamación dirigida a la Autoridad Catalana de Protección de Datos, mediante la sede electrónica de la Autoridad Catalana de Protección de Datos (https://seu.apd.cat) o por medios no electrónicos.

☒ Acepto las condiciones

Tasa por la certificación energética de edificios 0,00 €

Nueva construcción (tasa máxima: 568,05):

Vivienda unifamiliar o pis: 22,80 .

Bloque de viviendas: T( ) = 11,15*H + 17,85, donde H corresponde al número de viviendas del bloque.

Para otros usos: 22,80 + 0,35 /m², donde m² es la superficie útil especificada en la página 1.

Edificios existentes (tasa máxima: 284,05):

Vivienda unifamiliar o piso: 12,60

Bloque de viviendas: T( ) = 5,65*H + 6,05, donde H corresponde al número de viviendas del bloque.

Otros usos: 11,45 + 0,10 /m², donde m² es la superficie útil especificada en la página 1.

Quedan exentos de la tasas las certificaciones de edificios/parte del edificio existente o certificaciones por rehabilitaciones de estos edificios que obtengan una calificación energética A. En caso de que la calificación energética obtenida sea una B, esta bonificación será del 50%.

En el caso de superar la tasa máxima, esta bonificación se aplicará sobre la tasa real, y no sobre la tasa máxima.

Esta tasa no está sujeta a IVA en ninguno de los casos.

JUSTIFICACIÓN CONTRIBUCIÓN MÍNIMA DE ENERGÍA RENOVABLE PARA CUBRIR LA DEMANDA DE AGUA CALIENTE SANITARIA

AQUAREA

Referencia: Vestuarios Mora la Nova (TARRAGONA)
Fecha: 29/12/2023 - V0

Departamento Ingeniería
Sistemas de Calefacción y Refrigeración
Panasonic España
Sucursal de Panasonic Marketing Europe GmbH
WTC Almeda Park
Plaza de la Pau s/n Edificio 8 planta baja
08940 Cornellá de Llobregat Barcelona
Tel.93 425 93 00
www.panasonic.es

ÍNDICE

1 ANTECEDENTES
2 OBJETO DEL ESTUDIO
3 DATOS DE PARTIDA
4 NORMATIVA
5 JUSTIFICACIÓN DE CÁLCULOS.
5.1 Introducción.
5.2 Justificación SCOPnet según norma UNE-EN 14825:2016.
5.3 Cálculo de la energía renovable aportada por la instalación solar con aportación de caldera GN.
5.3.1 Cálculo de la demanda.
5.3.2 Fracción solar.
5.3.3 Demanda de climatización.
5.3.4 Rendimiento de caldera.
5.3.5 Consumo de gas.
5.3.6 E_{RES}. Instalación Solar con Aportación de Caldera GN.
5.4 Cálculo de la energía renovable aportada por la bomba de calor.
5.4.1 Cálculo de la demanda.
5.4.2 Rendimiento de la Bomba de calor.
5.4.3 Consumo de la Bomba de calor.
5.4.4 E_{RES}. Instalación Bomba de Calor Aerotérmica.
5.5 Resultados.
6 CONCLUSIONES.
7 ANEXOS

1 ANTECEDENTES

El proyecto objeto del estudio se trata de un edificio destinado a vivienda con instalación de bomba de calor aerotérmica para el cuál se solicitan los cálculos justificativos de la energía renovable producida el equipo Aquarea de Panasonic.

Los datos referentes al proyecto objeto de estudio y recogidos en el presente informe son los entregados por el cliente para la realización de los cálculos.

Panasonic declina cualquier responsabilidad sobre el uso que se haga de la información incluida en este documento. La voluntad de Panasonic es colaborar y ayudar en lo posible pero no es responsabilidad de Panasonic el diseño de las instalaciones.

2 OBJETO DEL ESTUDIO

El objeto del presente estudio es justificar la contribución mínima de energía renovable para cubrir la demanda de agua caliente sanitaria, mediante la instalación de la bomba de calor aerotérmica para generación de ACS y climatización del edificio.

3 DATOS DE PARTIDA

Dado que la unidad bomba de calor va a ser utilizada para producción de ACS y climatización, la elección del modelo se ha realizado basándose en el cálculo de cargas térmicas y necesidades de ACS.

A continuación se detallan los equipos seleccionados:

Vestuarios

Situación:	Mora la Nova
Zona solar:	V

Datos ACS

Temperatura de acumulación ACS:(ºC)	60
Demanda ACS: (litros día a 60ºC)	5.000
Temperatura media red agua:(ºC)	14,92
Demanda ACS: (litros día a Temp. Acu.)	5.000
Energía diaria para ACS: (kW)	262,11
Contribución Mínima	60%

Datos consumo y rendimiento

Emisiones CO2 (kg CO2/año):	13.205,79
Consumo energía primaria no renovable (kWh/año):	77.958,07
Aportación energía Q_{ERES} (kWh/año):	65.287,65
Contribución renovable bomba de calor:	62,07%

Modelos Aerotermia

Unidades elegidas	KIT-WC09L3E5
Potencia nominal: (kW)	9

Datos climáticos RITE

Provincia	Estación	Indicativo
Tarragona	Tortosa (Observatorio del Ebro)	9981A

UBICACIÓN: ENTORNO CIUDAD

a.s.n.m. (m)	Lat.	Long.
48	40°49'14"	00°29'29" E

Nº DE OBSERVACIONES Y PERIODO

T seca	Hum. relativa	T terreno	Rad
81.545	14.604		

CONDICIONES PROYECTO CALEFACCIÓN (TEMPERATURA SECA EXTERIOR MÍNIMA)

TSMIN (°C)	TS_99,6 (°C)	TS_99 (°C)	OMDC (°C)	HUMcoin (%)	OMA (°C)
-2,6	1,0	2,4	10,5	83,0	33,6

CONDICIONES PROYECTO REFRIGERACIÓN (TEMPERATURA SECA EXTERIOR MÁXIMA)

TSMAX (°C)	TS_0,4 (°C)	THC_0,4 (°C)	TS_1 (°C)	THC_1 (°C)	TS_2 (°C)	THC_2 (°C)	OMDR (°C)
40,0	34,6	23,3	33,4	23,3	32,2	23,1	15,0

CONDICIONES PROYECTO REFRIGERACIÓN (TEMPERATURA HÚMEDA EXTERIOR MÁXIMA)

TH_0,4 (°C)	TSC_0,4 (°C)	TH_1 (°C)	TSC_1 (°C)	TH_2 (°C)	TSC_2 (°C)
25,4	25,4	24,8	24,8	24,0	24,0

VALORES MEDIOS MENSUALES

Mes	TA (°C)	TASOL (°C)	GD_15 (°C)	GD_20	GDR_20	RADH (kWh/m² día)	TTERR (°C)
Enero	9,8	12,0	160	295	0		
Febrero	10,8	13,4	122	239	1		
Marzo	13,5	15,9	80	193	7		
Abril	15,6	18,1	41	134	14		
Mayo	19,2	21,3	12	74	49		
Junio	23,7	26,1	0	14	126		
Julio	25,8	28,1	0	2	172		
Agosto	26,1	28,4	0	2	175		
Septiembre	22,5	25,0	1	17	85		
Octubre	18,6	21,2	11	74	29		
Noviembre	13,1	15,5	78	194	2		
Diciembre	9,9	12,3	155	291	0		

4 NORMATIVA

Normativa

- CTE HE-4
- REAL DECRETO 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.
- Real Decreto 238/2013, de 5 de abril, por el que se modifican determinados artículos e instrucciones técnicas del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, aprobado por Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio.
- DIRECTIVA 2009/28/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 23 de abril de 2009 relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables y por la que se modifican y se derogan las Directivas 2001/77/CE y 2003/30/CE
- DECISIÓN DE LA COMISIÓN de 1 de marzo de 2013 (2013/114/UE), por la que se establecen las directrices para el cálculo por los Estados miembros de la energía renovable procedente de las bombas de calor de diferentes tecnologías, conforme a lo dispuesto en el artículo 5 de la Directiva 2009/28/CE del Parlamento Europeo y del Consejo
- UNE-EN 14825:2016: Acondicionadores de aire, enfriadoras de líquido y bombas de calor con compresor accionado eléctricamente para la calefacción y la refrigeración de locales. Ensayos y clasificación en condiciones de carga parcial y cálculo del rendimiento estacional.
- UNE-EN 16147:2017 Bombas de calor con compresor accionado eléctricamente. Ensayos y requisitos para el marcado de equipos para agua caliente sanitaria

Documentos de consulta:

1. INE (instituto nacional de estadística) Boletín mensual de estadísticas 2010.
2. CENSOLAR (Centro de Estudios de la Energía Solar)
3. Pliego de Condiciones Técnicas de Instalaciones de Baja Temperatura del IDAE
4. PVGIS (Datos de radiación solar de la Comisión Europea)

5 JUSTIFICACIÓN DE CÁLCULOS.

5.1 Introducción.

Se describe en este apartado la justificación de la contribución mínima renovable para cubrir la demanda de agua caliente sanitaria.

Se calculará la cantidad de energía renovable sobre la totalidad del consumo de la bomba de calor para la producción de ACS.

En el cálculo del rendimiento (SPF) se ha valorado el efecto de la temperatura exterior del aire y de impulsión del agua, las pérdidas en la conducción del refrigerante y factor de carga parcial.

La cantidad de energía que debería considerarse procedente de fuentes renovables de acuerdo con la Directiva Europea 2009/28/CE es:

"…La cantidad de la energía aerotérmica, geotérmica o hidrotérmica capturada por las bombas de calor que debe considerarse procedente de fuentes renovables a los efectos de la Directiva 2009/28/CE, que en su anexo VII "Balance energético de las bombas de calor"; se indica la fórmula empleada:

$$E_{RES} = Q_{usable} \cdot (1 - 1/SPF)$$

Siendo:

*Qusable = el calor útil total estimado proporcionado por bombas de calor conformes a los criterios mencionados en el artículo 5, apartado 4, aplicada como sigue: solo se tendrán en cuenta las bombas de calor para las que SPF > 1.15 * 1/η,*

SPF = el factor de rendimiento medio estacional estimativo para dichas bombas de calor,

η el cociente entre la producción total bruta de electricidad y el consumo primario de energía para la producción de electricidad, y se calculará como una media de la UE basada en datos de Eurostat…"

En cumplimiento del compromiso recogido en el anexo VII de la *Directiva 2009/28/CE, "Balance energético de las bombas de calor"* y conforme a lo dispuesto en el artículo 5 de la misma Directiva, la *Decisión de la Comisión Europea de 1 de Marzo de 2013 por la que se establecen las directrices para el cálculo por los Estados miembros de la energía renovable procedente de las bombas de calor de diferentes tecnologías (*
2013/114/UE), ha establecido las directrices para que los Estados miembros estimen los valores de SPF y Qusable para las diferentes tecnologías y aplicaciones de las bombas de calor, teniendo en cuenta las distintas condiciones climáticas.
En este documento se fija el valor de η en 0,455 y en su **Apartado 3.3 Rendimiento mínimo de las bombas de calor que debe considerarse como energía renovable según la Directiva** se indica que el valor mínimo de SPF (SCOPnet) de las bombas de calor accionadas eléctricamente que debe considerarse como renovable es de 2,5.

Dado que según el procedimiento descrito en la norma UNE-EN 14825:2016 el cálculo del SCOPnet se realiza en modo anual, se justifica en un primer cálculo que el SCOPnet es superior a 2'5. El cálculo se realiza para las demandas de ACS y de calefacción ya que la temperatura de suministro es diferente para cada uno de los servicios.

Una vez justificado el SCOPnet de la bomba de calor se realizan los cálculos en formato mensual interpolando sobre los puntos de rendimiento a carga parcial obtenidos en el cálculo anterior según la norma UNE-EN 14825:2016.

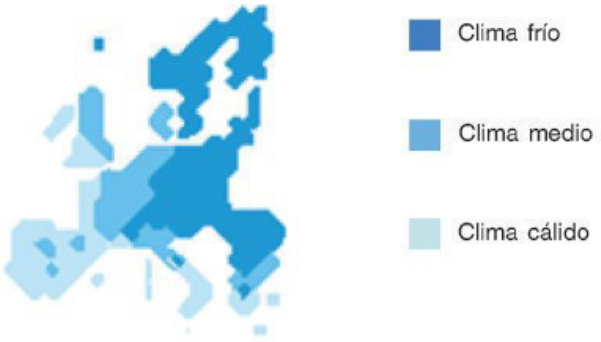
Se realiza el cálculo de la energía renovable aportada por la bomba de calor de manera independiente en función del modelo seleccionado. Para ello se realiza un cálculo de una instalación solar de referencia para una vivienda. Se justifica la realización del cálculo en estos términos ya que el objeto del mismo es calcular la energía aportada por la bomba de calor, y cada modelo dispone de una curva de funcionamiento diferente.

5.2 Justificación SCOPnet según norma UNE-EN 14825:2016.

En nuestro caso se considera que la climatología corresponde a una zona cálida ("Warm") con una temperatura seca exterior de diseño de 2ºC.

Figura 2

Zonas climáticas



En la tabla 16 del punto 5.4 de la norma se especifican los puntos de referencia a cargas parciales para determinar el SCOPnet para bombas de calor aire-agua.

Table 16 — Part load conditions for reference SCOP, reference $SCOP_{on}$ and reference $SCOP_{net}$ calculation of air-to-water units for medium temperature application for the reference heating season "W" = warmer

	W		Outdoor heat exchanger[b]	Indoor heat exchanger	
	Part load ratio	Part load ratio	Outdoor air	Inlet/outlet	
			Inlet dry (wet) bulb	Fixed outlet	Variable outlet
		%	°C	°C	°C
A	Not applicable		-7(-8)		
B	(+2-16)/(Tdesignh -16)	100	2(1)	[a] / 45	[a] / 45
C	(+7-16)/(Tdesignh -16)	64	7(6)	[a] / 45	[a] / 39
D	(+12-16)/(Tdesignh -16)	29	12(11)	[a] / 45	[a] / 31
E	(TOL-16)/(Tdesignh -16)		TOL	[a] / 45	[a]/45-(7-TOL)/(7-2)x(45-39)
F	(Tbivalent-16)/(Tdesignh -16)		Tbivalent	[a] / 45	Variable outlet shall be calculated by interpolation between the upper and lower temperatures which are closest to the bivalent temperature.

[a] With the water flow rate as determined at the standard rating conditions given in EN 14511-2 at 40/45 conditions for units with a fixed water flow rate, and with a fixed delta T of 5 K for units with a variable flow rate.

[b] For exhaust air heat pumps part load tests A – F are performed with an outdoor heat exchanger condition according to EN 14511.

Table 19 — Part load conditions for reference SCOP, reference $SCOP_{on}$ and reference $SCOP_{net}$ calculation of air-to-water units for high temperature application for the reference heating season "W" = warmer

	W		Outdoor heat exchanger [b]	Indoor heat exchanger	
	Part load ratio	Part load ratio	Outdoor air	Inlet/outlet	
			Inlet dry (wet) bulb	Fixed outlet	Variable outlet
		%	°C	°C	°C
A	Not applicable		-7(-8)		
B	(+2-16)/(Tdesignh -16)	100	2(1)	[a] / 55	[a] / 55
C	(+7-16)/(Tdesignh -16)	64	7(6)	[a] / 55	[a] / 46
D	(+12-16)/(Tdesignh -16)	29	12(11)	[a] / 55	[a] / 34
E	(TOL-16)/(Tdesignh -16)		TOL	[a] / 55	a/55+(TOL-2)/(2-7)x(55-46)
F	(Tbivalent-16)/(Tdesignh -16)		Tbivalent	[a] / 55	Variable outlet shall be calculated by interpolation between the upper and lower temperatures which are closest to the bivalent temperature.

[a] With the water flow rate as determined at the standard rating conditions given in EN 14511-2 at 47/55 conditions for units with a fixed water flow rate, and with a fixed delta T of 8 K for units with a variable flow rate.

[b] For exhaust air heat pumps part load tests A – F are performed with an outdoor heat exchanger condition according to EN14511.

Table 15 — Part load conditions for reference SCOP, reference $SCOP_{on}$ and reference $SCOP_{net}$ calculation of air-to-water units for medium temperature application for the reference heating season "A" = average

	A		Outdoor heat exchanger [b]	Indoor heat exchanger	
	Part load ratio	Part load ratio	Outdoor air	Inlet/outlet temperatures	
			Inlet dry bulb (wet bulb) temperature	Fixed outlet	Variable outlet
		%	°C	°C	°C
A	(-7-16)/(Tdesignh -16)	88	-7(-8)	[a] / 45	[a] / 43
B	(+2-16)/(Tdesignh -16)	54	2(1)	[a] / 45	[a] / 37
C	(+7-16)/(Tdesignh -16)	35	7(6)	[a] / 45	[a] / 33
D	(+12-16)/(Tdesignh -16)	15	12(11)	[a] / 45	[a] / 28
E	(TOL-16)/(Tdesignh -16)		TOL	[a] / 45	[a]/43-(-7-TOL)/(-7-2)x(43-37)
F	(Tbivalent-16)/(Tdesignh -16)		Tbivalent	[a] / 45	Variable outlet shall be calculated by interpolation between the upper and lower temperatures which are closest to the bivalent temperature.

[a] With the water flow rate as determined at the standard rating conditions given in EN 14511-2 at 40/45 conditions for units with a fixed water flow rate, and with a fixed delta T of 5 K for units with a variable flow rate.

[b] For exhaust air heat pumps part load tests A – F are performed with an outdoor heat exchanger condition according to EN 14511.

Table 18 — Part load conditions for reference SCOP, reference $SCOP_{on}$ and reference $SCOP_{net}$ calculation of air-to-water units for high temperature application for the reference heating season "A" = average

	A		Outdoor heat exchanger [b]	Indoor heat exchanger	
	Part load ratio	Part load ratio	Outdoor air	Inlet/outlet temperatures	
			Inlet dry bulb (wet bulb) temperature	Fixed outlet	Variable outlet
		%	°C	°C	°C
A	(-7-16)/(Tdesignh -16)	88	-7(-8)	[a] / 55	[a] / 52
B	(+2-16)/(Tdesignh -16)	54	2(1)	[a] / 55	[a] / 42
C	(+7-16)/(Tdesignh -16)	35	7(6)	[a] / 55	[a] / 36
D	(+12-16)/(Tdesignh -16)	15	12(11)	[a] / 55	[a] / 30
E	(TOL-16)/(Tdesignh -16)		TOL	[a] / 55	[a] /52-(-7-TOL)/(-7-2)x(52-42)
F	(Tbivalent-16)/(Tdesignh -16)		Tbivalent	[a] / 55	Variable outlet shall be calculated by interpolation between the upper and lower temperatures which are closest to the bivalent temperature.

[a] With the water flow rate as determined at the standard rating conditions given in EN 14511-2 at 47/55 conditions for units with a fixed water flow rate, and with a fixed delta T of 8 K for units with a variable flow rate.

[b] For exhaust air heat pumps part load tests A – F are performed with an outdoor heat exchanger condition according to EN 14511.

El punto F correspondiente al funcionamiento en modo bivalente no es de aplicación dado que la bomba de calor es capaz de cubrir la demanda térmica para las temperaturas de cálculo sin necesidad de energía de apoyo.

El apartado 7.3 corresponde al procedimiento de cálculo del SCOPnet, siendo la fórmula (10) la utilizada para el cálculo:

7.3 Calculation of reference $SCOP_{on}$ and reference $SCOP_{net}$

The reference $SCOP_{on}$ and $SCOP_{net}$ are determined as follows:

$$SCOP_{on} = \frac{\sum_{j=1}^{n} hj \cdot Ph(Tj)}{\sum_{j=1}^{n} hj \cdot \left(\frac{Ph(Tj) - elbu(Tj)}{COP_{PL}(Tj)} + elbu(Tj) \right)} \quad (9)$$

$$SCOP_{net} = \frac{\sum_{j=1}^{n} hj \cdot (Ph(Tj) - elbu(Tj))}{\sum_{j=1}^{n} hj \cdot \left(\frac{Ph(Tj) - elbu(Tj)}{COP_{PL}(Tj)} \right)} \quad (10)$$

where

Tj = the bin temperature;

j = the bin number;

n = the amount of bins;

$Ph(Tj)$ = the heating demand of the building for the corresponding temperature Tj, expressed in kW;

hj = the number of bin hours occurring at the corresponding temperature Tj;

$COP_{PL}(Tj)$ = the COP values of the unit for the corresponding temperature Tj;

$elbu(Tj)$ = the required capacity of an electric backup heater for the corresponding temperature Tj, expressed in kW.

The values to be used for j, Tj and hj are determined in Table 37:

Los valores de temperatura (Tj) y número de horas anuales a la temperatura Tj (n) son los reflejados en la tabla 37:

Table 37 — Bin number j, outdoor temperature Tj in °C and number of ho corresponding to the reference heating seasons "warmer", "average'

j # 	T_j °C 	Warmer (W) hjW h	Average (A) hjA h
21	-10	0	1
22	-9	0	25
23	-8	0	23
24	-7	0	24
25	-6	0	27
26	-5	0	68
27	-4	0	91
28	-3	0	89
29	-2	0	165
30	-1	0	173
31	0	0	240
32	1	0	280
33	2	3	320
34	3	22	357
35	4	63	356
36	5	63	303
37	6	175	330
38	7	162	326
39	8	259	348
40	9	360	335
41	10	428	315
42	11	430	215
43	12	503	169
44	13	444	151
45	14	384	105
46	15	294	74
	total	3 590	4 910

La demanda de calefacción correspondiente a cada temperatura Tj se calcula multiplicando la demanda a temperatura de cálculo (2ºC) por la carga parcial en función de la siguiente fórmula:

The heating demand Ph(Tj) can be determined by multiplying the full load value (Pdesignh) with the part load ratio % for each corresponding bin. This part load ratio % is calculated as follows:

— for the average climate: Part load ratio % = (Tj-16) / (-10-16) %;

— for the warmer climate: Part load ratio % = (Tj-16) / (+2-16) %;

— for the colder climate: Part load ratio % = (Tj-16) / (-22-16) %.

Se utiliza la fórmula (12) del punto 7.4.3.2 para el cálculo del COP_{PL} a carga parcial, siendo el factor Cc igual a 0,9:

7.4.3 For air-to-water, water-to-water and brine-to-water units

7.4.3.1 Calculation procedure for fixed capacity units

For each part load conditions A, B, C, D the COP_{PL} is calculated as follows:

$$COP_{PL\,(A,B,C,D)} = COP_{DC} \times \frac{CR}{Cc \times CR + (1-Cc)} \quad (12)$$

where

COP_{DC} = the COP corresponding to the declared capacity (DC) of the unit at the same temperature conditions as for part load conditions A, B, C and D;

Cc = the degradation coefficient;

CR = the capacity ratio.

The capacity ratio is the ratio of the heating demand (Ph) over the declared capacity (DC) of the unit at the same temperature conditions.

For determination of the Cc value, see 8.4.3.

If Cc is not determined by test then the default degradation coefficient Cc shall be 0,9.

Los valores de COP_{PL} (rendimiento del equipo a temperatura Tj) necesarios para el cálculo se obtienen de la interpolación con los valores de COP_{PL} a carga parcial.

The COP_{PL} values and capacity values at each bin are determined via interpolation of the COP_{PL} and capacity values at part load conditions A, B, C and D, and in some cases also E, F. Interpolation is done between the COP_{PL}s and capacities of the 2 closest part load conditions (as mentioned in the tables of Clause 5).

The COP_{PL} values and capacity values for part load conditions above D are extrapolated from the COP_{PL} values and capacity values at part load conditions C and D.

El valor elbu(Tj) = capacidad en KW de las resistencias de backup a la temperatura Tj, es cero en el caso que nos ocupa dado que la bomba de calor es capaz de entregar la potencia necesaria a la temperatura de cálculo.

5.3 Cálculo de la energía renovable aportada por la bomba de calor.

5.3.1 Cálculo de la demanda.

Se calcula la demanda de agua caliente sanitaria. Al cálculo obtenido se le aplica un coeficiente de pérdidas por distribución y acumulación.

5.3.2 Rendimiento de la Bomba de calor.

Se realiza el cálculo del rendimiento de la bomba de calor aerotérmica interpolando sobre los datos de rendimiento a carga parcial obtenidos en la justificación del SCOPnet.

Así pues el rendimiento nominal del equipo está corregido por temperatura exterior, temperatura de impulsión de agua, carga parcial de funcionamiento y factor de pérdidas por distancia frigorífica (en el caso de unidades Bibloc, unidad exterior e interior separadas).

Dado que el funcionamiento de los servicios de ACS y calefacción se realiza a temperaturas diferentes obtendremos dos rendimientos, uno para el servicio de ACS y otro para el de calefacción.

Los valores de corrección del rendimiento se realizan sobre las curvas de funcionamiento de cada uno de los modelos seleccionados, curvas obtenidas en ensayos de laboratorio de fábrica.

5.3.3 Consumo de la Bomba de calor.

El consumo eléctrico de la unidad se obtiene de la suma de los consumos de la bomba de calor para las demandas de ACS y Calefacción.

5.3.4 E_{RES}. Instalación Bomba de Calor Aerotérmica.

La aportación gratuita de la bomba de calor se obtiene según la fórmula $E_{RES} = Q_{usable} \cdot (1 - 1/SPF)$ siempre que el SCOP del equipo sea mayor a 2,5.

5.4 Resultados.

Se determina la energía renovable aprovechada por la Bomba de Calor Aerotérmica y las emisiones de CO2 del consumo eléctrico para satisfacer toda la demanda de ACS.

Se observa que el rendimiento de las bombas de calor SCOPnet es superior a 2,5 en todos los casos del estudio, por lo que puede considerarse que la energía entregada es energía renovable.

El porcentaje de contribución de energía renovable aportada por la bomba de calor Aquarea para cubrir la demanda de ACS es superior a la requerida en el CTE.

6 CONCLUSIONES.

La instalación de bombas de calor basadas en la aerotermia de Panasonic cumple las condiciones normativas en cuanto a la contribución mínima de energía renovable para cubrir la demanda de agua caliente sanitaria.

7 ANEXOS

Los documentos anexos al presente documento se reflejan en el **Listado de Anexos**.

LISTADO DE ANEXOS

1. Monitorización de consumo y rendimiento
2. Anexo de “Cálculo aportación energía renovable AQUAREA”.
3. Declaración de conformidad.
4. Etiqueta energética.
5. Ficha de características. Cálculo del SCOP
6. Anexo de “Esquema de principio instalación AQUAREA”.

MONITORIZACIÓN DE CONSUMO Y RENDIMIENTO

Bombas de calor aire-agua, generación H

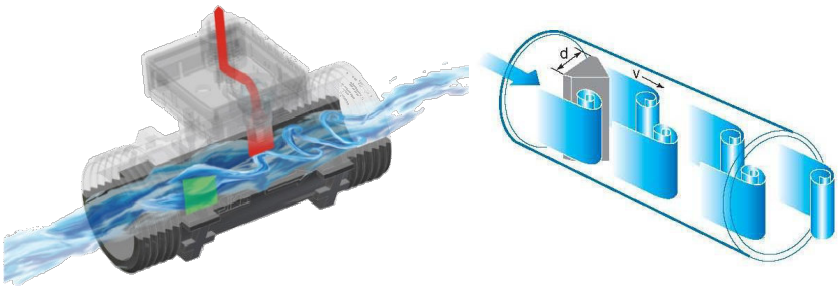
Las bombas de calor aire-agua de la generación H disponen de tecnología integrada en los equipos que permite la monitorización de la energía eléctrica consumida, la energía térmica entregada, y el rendimiento (COP) de la máquina, permitiendo discretizar el modo de funcionamiento (ACS, refrigeración y calefacción) en cada caso.

Para ello dispone de 3 componentes dedicados:

- Amperímetro en la entrada de potencia de la unidad.
  Mide la intensidad consumida en toda la bomba de calor (compresor, circuitos impresos, bombas de circulación de agua, motor ventilador unidad exterior, etc.). Se estima el consumo de potencia activa en kW, a partir de una tensión nominal de 230 V a 50 Hz (para modelos monofásicos) o de 400 V a 50 Hz (para modelos trifásicos).

- Sondas de temperatura de agua en impulsión y retorno.
  Par de sondas de contacto Pt1000 en la entrada/salida de agua del módulo hidrónico. Se emplean para monitorizar la temperatura en el lado del agua, y si es necesario modular la frecuencia del compresor inverter, para ajustar la capacidad del equipo a las consignas/demandas de la instalación.

- Caudalímetro electrónico tipo “Vortex”.
  Tras el intercambiador, el módulo hidrónico monta un caudalímetro electrónico en la impulsión de agua. Este principio de medición se basa en el hecho de que corriente abajo de un obstáculo se forman vórtices en el fluido. El sensor ubicado en la parte superior interpreta la distancia y la velocidad entre los vórtices y el circuito impreso traduce esa señal a un caudal másico de agua.



Al disponer de las variables caudal de agua y el diferencial de temperaturas, se obtiene la capacidad entregada por el módulo hidrónico a partir de la fórmula:

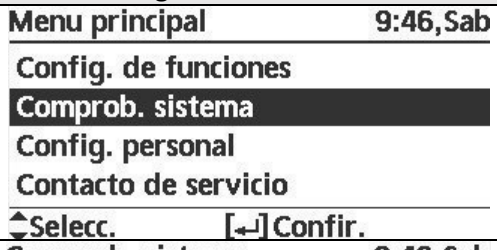
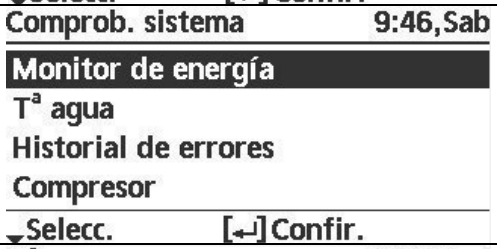
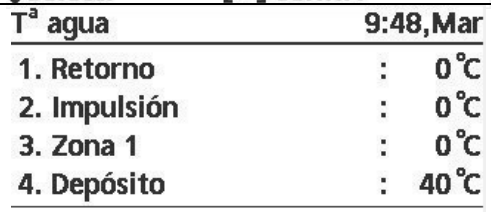
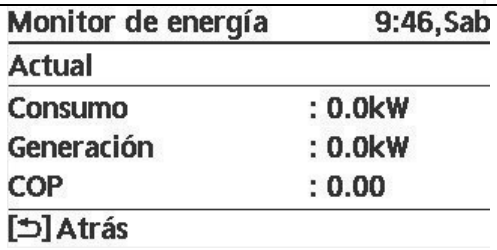
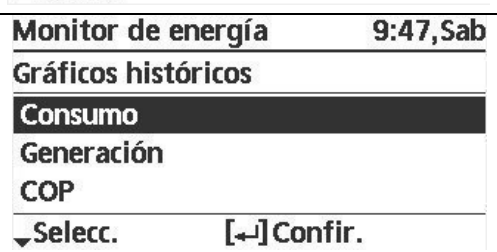
$$Capacidad\ calorífica = C_e \cdot \dot{m} \cdot \Delta T$$

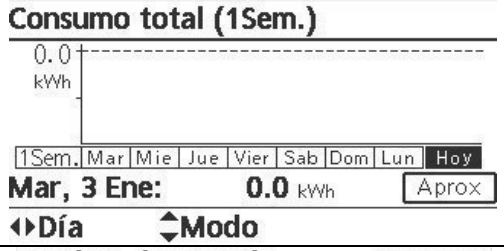
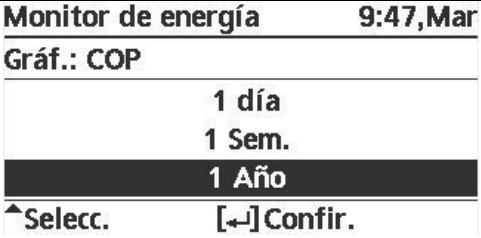
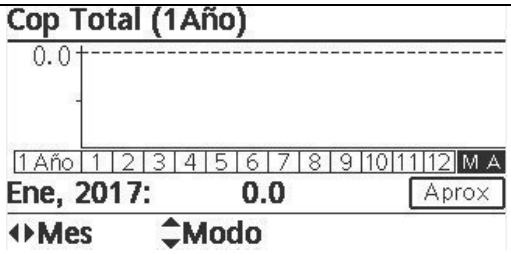
Ce = calor específico del agua = 1 $^{Kcal}/_{h \cdot degC \cdot kg}$

$$\dot{m} = caudal\ másico\ de\ agua\ (kg\ /\ s)$$

$$\Delta T = diferencia\ temperaturas\ impulsión - retorno\ (degC)$$

La visualización de las variables mencionadas anteriormente se puede realizar directamente en el control de la unidad, sin necesidad de accesorios adicionales.

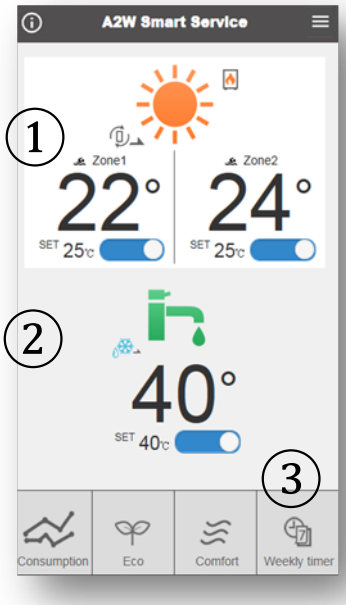
Imagen en el controlador	Descripción función
	Acceso al menú de comprobación de sistema.
	Variables disponibles a monitorizar.
	Indica el valor de la sonda en retorno, impulsión, zona 1 (también zona 2 si se instala la placa accesoria CZ-NSP4), y depósito de agua caliente sanitaria.
	Monitorización de energía. Permite visualización en tiempo real de las variables "Consumo eléctrico" (kW), "Generación energía térmica" (kW) y "COP". El rendimiento COP se calcula como el cociente de la Generación de energía térmica y el Consumo eléctrico.
	También es posible visualizar los históricos de las variables mencionadas, en diferentes escalas temporales.

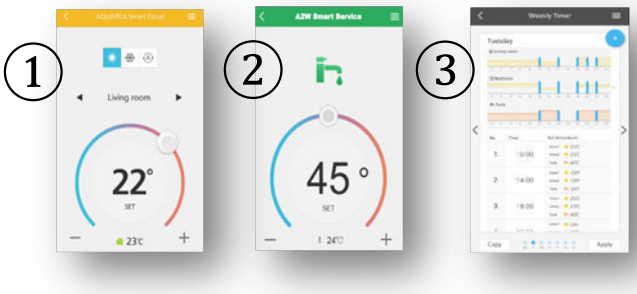
	Ejemplo de monitorización del consumo eléctrico en base semanal.
	Ejemplos de selección de la escala temporal (día, semana, año).
	Ejemplo de monitorización del COP en base anual. Al estar compuesto de las lecturas discretizadas instantáneas, puede considerarse como **SCOP** (Rendimiento estacional anual).

Adicionalmente, todas las bombas de calor aire-agua de la generación H se suministran con un adaptador para control remoto Aquarea Cloud. El adaptador permite no solo la operación del equipo (cambios en modos de operación frío/calor, consigna en termostatos de ambiente, consigna de agua caliente sanitaria, programación horaria, modo vacaciones, modo ahorro, modo confort, etc.) sino la visualización del consumo eléctrico de la máquina.

El dispositivo se conecta a la PCB de la máquina de un lado, y a la red (LAN/Wifi) por otro.







Ejemplos de visualización de la pantalla de operación de la bomba de calor.

Cambios en consigna de termostato ambiente en Zona 1 ①, consigna de agua caliente sanitaria ② y programación semanal ③.



Ejemplos de monitorización de energía en la aplicación *Aquarea Cloud*. Se permite discretizar el consumo eléctrico (kWh) según los diferentes modos de operación: calefacción ①, refrigeración ② y agua caliente sanitaria ③. También se monitoriza la temperatura interior ④ y la temperatura exterior ⑤.
Los resultados se muestran en un gráfico de barras en diferentes bases temporales (diaria, semanal, mensual o anual). Los totales del periodo de referencia usado pueden mostrarse en términos de energía (kWh) ⑥ o monetarios (€) ⑦.

Panasonic
heating & cooling solutions

AQUAREA

CÁLCULOS APORTE DE ENERGÍA RENOVABLE CON SISTEMA DE BOMBA DE CALOR

DATOS DE PARTIDA

Vesuarios

Situación:	Mora la Nova
Zona solar:	V

Datos ACS

Temperatura de **acumulación** ACS:(ºC)	**60**	
Demanda ACS: (litros día a 60ºC)	5000	
Temperatura media red agua:(ºC)	14,92	
Demanda ACS: (litros día a Temp. Acu.)	5.000,00	
Energía diaria para ACS: (kW)	262,11	
Contribución Mínima	**60%**	CTE

Modelos Aerotermia

Unidades elegidas	KIT-WC09L3E5
Calor Potencia nominal: (kW)	9

Datos de rendimiento de las unidades.

KIT-WC09L3E5

HEATING

Temperatura exterior	Capacidad (W)	Consumo (W)	COP	Capacidad (W)	Consumo (W)	COP	Capacidad (W)	Consumo (W)	COP	Capacidad (W)	Consumo (W)	COP
ºC	35	35	35	45	45	45	55	55	55	65	65	65
-15	7.400,00	3.200,00	2,31	6.800,00	3.400,00	2,00	6.300,00	3.550,00	1,77	5.600,00	3.550,00	1,58
-7	7.000,00	2.500,00	2,80	7.000,00	2.980,00	2,35	7.000,00	3.290,00	2,13	6.500,00	3.530,00	1,84
2	7.000,00	2.050,00	3,41	7.000,00	2.500,00	2,80	7.000,00	2.900,00	2,41	6.700,00	3.350,00	2,00
7	9.000,00	1.980,00	4,55	9.000,00	2.580,00	3,49	8.900,00	2.940,00	3,03	8.900,00	3.560,00	2,50
25	9.000,00	1.280,00	7,03	9.000,00	1.730,00	5,20	9.000,00	2.200,00	4,09	9.000,00	2.700,00	3,33

Datos condiciones exteriores

Provincia	Estación	Indicativo
Tarragona	Tortosa (Observatorio del Ebro)	9981A

UBICACIÓN: ENTORNO CIUDAD

a.s.n.m. (m)	Lat.	Long.
48	40°49'14"	00°29'29" E

Nº DE OBSERVACIONES Y PERIODO

T seca	Hum. relativa	T terreno	Rad
81.545	14.604		

CONDICIONES PROYECTO CALEFACCIÓN (TEMPERATURA SECA EXTERIOR MÍNIMA)

TSMIN (°C)	TS_99,6 (°C)	TS_99 (°C)	OMDC (°C)	HUMcoin (%)	OMA (°C)
-2,6	1,0	2,4	10,5	83,0	33,6

CONDICIONES PROYECTO REFRIGERACIÓN (TEMPERATURA SECA EXTERIOR MÁXIMA)

TSMAX (°C)	TS_0,4 (°C)	THC_0,4 (°C)	TS_1 (°C)	THC_1 (°C)	TS_2 (°C)	THC_2 (°C)	OMDR (°C)
40,0	34,6	23,3	33,4	23,3	32,2	23,1	15,0

CONDICIONES PROYECTO REFRIGERACIÓN (TEMPERATURA HÚMEDA EXTERIOR MÁXIMA)

TH_0,4 (°C)	TSC_0,4 (°C)	TH_1 (°C)	TSC_1 (°C)	TH_2 (°C)	TSC_2 (°C)
25,4	25,4	24,8	24,8	24,0	24,0

VALORES MEDIOS MENSUALES

Mes	TA (°C)	TASOL (°C)	GD_15 (°C)	GD_20	GDR_20	RADH (kWh/m²·día)	TTERR (°C)
Enero	9,8	12,0	160	295	0		
Febrero	10,8	13,4	122	239	1		
Marzo	13,5	15,9	80	193	7		
Abril	15,6	18,1	41	134	14		
Mayo	19,2	21,3	12	74	49		
Junio	23,7	26,1	0	14	126		
Julio	25,8	28,1	0	2	172		
Agosto	26,1	28,4	0	2	175		
Septiembre	22,5	25,0	1	17	85		
Octubre	18,6	21,2	11	74	29		
Noviembre	13,1	15,5	78	194	2		
Diciembre	9,9	12,3	155	291	0		

TA	Calefac.	Temperatura agua red
ºC	GD_15	ºC
9,8	160	10
10,8	122	11
13,5	80	12
15,6	41	14
19,2	12	16
23,7	0	18
25,8	0	20
26,1	0	20
22,5	1	19
18,6	11	16
13,1	78	12
9,9	155	11

Panasonic declina cualquier responsabilidad sobre el uso que se haga de la información incluida en este documento. La voluntad de Panasonic es colaborar y ayudar en lo posible pero no es responsabilidad de Panasonic el diseño de las instalaciones.

Cálculo del SPF de ACS.

Para el cálculo del SPF de ACS partimos de los siguientes datos:

1. Temperatura exterior del mes.
2. Rendimiento de las unidades, a la temperatura **media** del mes partiendo del COP a 35ºC
3. Factores de ponderación y corrección
4. Zona climática y tipo de aerotermia
5. Temperatura de condesación

Tabla 4.1: Factor de ponderación (FP) para sistemas de Calefacción y/o ACS con bombas de caloren función de las fuentes energéticas, según la zona climática.

	Factor de Ponderación (FP)				
Fuente Energética de la bomba de calor	A	B	C	D	E
Energía Aerotérmica. Equipos centralizados	0,87	0,80	0,80	0,75	0,75
Energía Aerotérmica. Equipos individuales tipo split	0,66	0,68	0,68	0,64	0,64
Energía Hidrotérmica.	0,99	0,96	0,92	0,86	0,80
Energía Geotérmica de circuito cerrado. Intercambiadores horizontales	1,05	1,01	0,97	0,90	0,85
Energía Geotérmica de circuito cerrado. Intercambiadores verticales	1,24	1,23	1,18	1,11	1,03
Energía Geotérmica de circuito abierto	1,31	1,30	1,23	1,17	1,09

Tabla 4.2: **Factores de corrección (FC) en función de las temperaturas de condensación, según la temperatura de ensayo del COP.**

Factor de Corrección (FC)						
Tª de condensación (ºC)	FC (COP a 35ºC)	FC (COP a 40ºC)	FC (COP a 45ºC)	FC (COP a 50ºC)	FC (COP a 55ºC)	FC (COP a 60ºC)
35	1,00	--	--	--	--	--
40	0,87	1,00	--	--	--	--
45	0,77	0,89	1,00	--	--	--
50	0,68	0,78	0,88	1,00	--	--
55	0,61	0,70	0,79	0,90	1,00	--
60	0,55	0,63	0,71	0,81	0,90	1,00

	TA (ºC)	COP 60	FP B3	FC 60	SPF			
Enero	9,8	2,92	0,80	1,00	2,36			
Febrero	10,8	2,97	0,80	1,00	2,40			
Marzo	13,5	3,11	0,80	1,00	2,52			
Abril	15,6	3,22	0,80	1,00	2,61			
Mayo	19,2	3,41	0,80	1,00	2,76			
Junio	23,7	3,65	0,80	1,00	2,95			
Julio	25,8	3,71	0,80	1,00	3,00			
Agosto	26,1	3,71	0,80	1,00	3,00			
Septiembre	22,5	3,58	0,80	1,00	2,90			
Octubre	18,6	3,38	0,80	1,00	2,73			
Noviembre	13,1	3,09	0,80	1,00	2,50			
Diciembre	9,9	2,92	0,80	1,00	2,36			
Promedio	17,38	**3,31**			**2,67**	>	2,5	Renovable

Cálculo de la demanda de ACS

KIT-WC09L3E5

Contribución mínima 60%
Factor de pérdidas ACS 10% (acumulación y distribución)

	Mes	Temperatura agua red	Demanda ACS + perdidas	Ocupación	Demanda ACS	Cobertura renovable	Aportación renovable
		ºC	kWh/día	%	kWh/mes	%	kWh/mes
31,00	Enero	10,0	319,77	100%	9912,8	60%	5947,7
28,00	Febrero	11,0	313,37	100%	8774,4	60%	5264,7
31,00	Marzo	12,0	306,98	100%	9516,3	60%	5709,8
30,00	Abril	14,0	294,19	100%	8825,6	60%	5295,3
31,00	Mayo	16,0	281,40	100%	8723,3	60%	5234,0
30,00	Junio	18,0	268,60	100%	8058,1	60%	4834,9
31,00	Julio	20,0	255,81	100%	7930,2	60%	4758,1
31,00	Agosto	20,0	255,81	100%	7930,2	60%	4758,1
30,00	Septiembre	19,0	262,21	100%	7866,3	60%	4719,8
31,00	Octubre	16,0	281,40	100%	8723,3	60%	5234,0
30,00	Noviembre	12,0	306,98	100%	9209,3	60%	5525,6
31,00	Diciembre	11,0	313,37	100%	9714,5	60%	5828,7
	PROMEDIO	14,92	288,32	100%	8765,36	60%	5259,22

Factores de conversión de energía final a primaria y factores de emisiones de CO2

Tendremos en cuenta los siguientes valores:
Documento Reconocido del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE)
FACTORES DE EMISIÓN DE CO2 y COEFICIENTES DE PASO A ENERGÍA PRIMARIA DE DIFERENTES FUENTES DE ENERGÍA FINAL CONSUMIDAS EN EL SECTOR DE EDIFICIOS EN ESPAÑA
(Resolución conjunta de los Ministerios de Industria, Energía y Turismo, y Ministerio de Fomento)
Aplicación a partir de la fecha: 14 de enero de 2016

Factores de conversión de energía final a primaria					
	Fuente	Valores aprobados			Valores previos (****)
		kWh E.primaria renovable /kWh E. final	kWh E.primaria no renovable /kWh E. final	kWh E.primaria total /kWh E. final	kWh E.primaria /kWh E. final
Electricidad convencional Nacional	(*)	0,396	2,007	2,403	
Electricidad convencional peninsular	(**)	0,414	1,954	2,368	2,61
Electricidad convencional extrapeninsular	(**)	0,075	2,937	3,011	3,35
Electricidad convencional Baleares	(**)	0,082	2,968	3,049	
Electricidad convencional Canarias	(**)	0,070	2,924	2,994	
Electricidad convencional Ceuta y Melilla	(**)	0,072	2,718	2,790	
Gasóleo calefacción	(***)	0,003	1,179	1,182	1,08
GLP	(***)	0,003	1,201	1,204	1,08
Gas natural	(***)	0,005	1,190	1,195	1,01
Carbón	(***)	0,002	1,082	1,084	1,00
Biomasa no densificada	(***)	1,003	0,034	1,037	
Biomasa densificada (pelets)	(***)	1,028	0,085	1,113	

Factores de emisiones de CO2			
	Fuente	Valores aprobados	Valores previos (****)
		kg CO2 /kWh E. final	kg CO2 /kWh E. final
Electricidad convencional Nacional	(*)	0,357	
Electricidad convencional peninsular	(**)	0,331	0,649
Electricidad convencional extrapeninsular	(**)	0,833	0,981
Electricidad convencional Baleares	(**)	0,932	
Electricidad convencional Canarias	(**)	0,776	
Electricidad convencional Ceuta y Melilla	(**)	0,721	
Gasóleo calefacción	(***)	0,311	0,287
GLP	(***)	0,254	0,244
Gas natural	(***)	0,252	0,204
Carbón	(***)	0,472	0,347
Biomasa no densificada	(***)	0,018	neutro
Biomasa densificada (pelets)	(***)	0,018	neutro

Panasonic
heating & cooling solutions

AQUAREA

Cálculo de los casos propuestos con bomba de calor.

Mes	Temperatura agua red	Temperatura Ambiente	Demanda ACS	Demanda ACS + perdidas	Aporte de energía renovable	Demanda ACS + pérdidas renovable	Demanda ACS + pérdidas no renovable	Demanda de energía térmica con bomba de calor	SPF mensual de la bomba de calor demanda i (para ACS)	Consumo eléctrico	Consum d'energia primaria renovable	Consum d'energia primaria no renovable	Consumo energía primaria total	Aportación Energía procedente de fuentes renovables	Emisiones CO2 total
	ºC	ºC	kWh	kWh		kWh	kWh	kWh		kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kg CO2
Enero	10,0	9,8	9.011,63	9.912,79	60%	5.947,67	3.965,12	9.912,79	2,36	4.201,55	1.739,44	8.209,83	9.949,27	5.711,24	1.390,71
Febrero	11,0	10,8	7.976,74	8.774,42	60%	5.264,65	3.509,77	8.774,42	2,40	3.653,30	1.512,46	7.138,54	8.651,01	5.121,12	1.209,24
Marzo	12,0	13,5	8.651,16	9.516,28	60%	5.709,77	3.806,51	9.516,28	2,52	3.781,65	1.565,60	7.389,35	8.954,95	5.734,63	1.251,73
Abril	14,0	15,6	8.023,26	8.825,58	60%	5.295,35	3.530,23	8.825,58	2,61	3.387,15	1.402,28	6.618,48	8.020,76	5.438,44	1.121,15
Mayo	16,0	19,2	7.930,23	8.723,26	60%	5.233,95	3.489,30	8.723,26	2,76	3.162,34	1.309,21	6.179,21	7.488,42	5.560,92	1.046,73
Junio	18,0	23,7	7.325,58	8.058,14	60%	4.834,88	3.223,26	8.058,14	2,95	2.731,97	1.131,04	5.338,27	6.469,30	5.326,17	904,28
Julio	20,0	25,8	7.209,30	7.930,23	60%	4.758,14	3.172,09	7.930,23	3,00	2.639,21	1.092,63	5.157,02	6.249,65	5.291,02	873,58
Agosto	20,0	26,1	7.209,30	7.930,23	60%	4.758,14	3.172,09	7.930,23	3,00	2.639,21	1.092,63	5.157,02	6.249,65	5.291,02	873,58
Septiembre	19,0	22,5	7.151,16	7.866,28	60%	4.719,77	3.146,51	7.866,28	2,90	2.713,81	1.123,52	5.302,78	6.426,30	5.152,47	898,27
Octubre	16,0	18,6	7.930,23	8.723,26	60%	5.233,95	3.489,30	8.723,26	2,73	3.191,82	1.321,41	6.236,82	7.558,23	5.531,44	1.056,49
Noviembre	12,0	13,1	8.372,09	9.209,30	60%	5.525,58	3.683,72	9.209,30	2,50	3.684,53	1.525,40	7.199,58	8.724,97	5.524,77	1.219,58
Diciembre	11,0	9,9	8.831,40	9.714,53	60%	5.828,72	3.885,81	9.714,53	2,36	4.110,12	1.701,59	8.031,18	9.732,77	5.604,41	1.360,45
PROMEDIO	14,92	17,38		8.765,36		5.259,22	3.506,14	8.765,36	2,67	3.324,72	1.376,43	6.496,51	7.872,94	5.440,64	1.100,48
TOTAL				105.184,30		63.110,58	42.073,72	105.184,30		39.896,66	16.517,22	77.958,07	94.475,28	65.287,65	13.205,79

Bomba de calor como única fuente de producción

Energía Primaria no renovable
kWh/año — **77.958,07**

Energía Primaria total
kWh/año — **94.475,28**

Emisiones CO2
kg CO2 — **13.205,79**

Aportación gratuita (kWh)
kWh/año — **65.287,65**

Contribución renovable Bomba de Calor			
62,07%	**>**	**60%**

DE ACUERDO A LOS RESULTADOS OBTENIDOS SE CONSIDERA QUE CON LA INSTALACIÓN DE AQUAREA SE JUSTIFICA LA CONTRIBUCIÓN MÍNIMA DE ENERGÍA RENOVABLE PARA CUBRIR LA DEMANDA DE AGUA CALIENTE SANITARIA

23-204368 Vestuarios Mora La Nova

Demanda Total ACS (l/día)	**5.000**
Factor de Centralización	1,00
Demanda Total ACS con Factor Centralización (l/día)	**5.000**
Nº Puntas	**2**
Consumo Punta de la mañana (%)	**20%**
Consumo Punta de la tarde (%)	**80%**
Consumo Punta de la mañana (l/día)	**1.000**
Consumo Punta de la tarde (l/día)	**4.000**
Volumen Acumulación Total (l)	**1.333**
Temperatura Entreda Agua (ºC)	10,0
Temperatura Salida Agua (ºC)	55,0
Energía Demandada para Calentar la acumulación (kWh/día)	69,8
Tiempo de calentamiento (h)	12,0
Tiempo entre puntas (h)	6,0
Energía Demanda para Calentar acumulación (kW)	**5,8**
Acumulador adicional mínimo necesario	**2.500**
Temperatura de consigna para acumulador de ACS [ºC]	**55**
Aquarea KIT-WC09L3E5 (kW)	**6,6**
Energía necesaria Calentamiento a Temperatura Acumulador	**131**
Número de Aquarea KIT-WC09L3E5	**4**
TOTAL Potencia Aquarea KIT-WC09L3E5	**26,4**
TOTAL Caudal Aquarea KIT-WC09L3E5 a temperatura de consigna Acumulador	**505**
Tiempo de calentamiento depósito a temperatura de consigna depósito (h)	**5,0**
Tiempo de recuperación Demanda Punta (h)	**2,0**

ANNEX DE COMPLIMENT NORMATIVA TÈCNICA

Justificació de:

1.1 La normativa tècnica que ha de complir l'actuació és la següent:

a) La normativa sectorial d'esports:
- Pla director d'instal·lacions i equipaments esportius de Catalunya. Maig 2005, PIEC i les seves actualitzacions.
- Decret legislatiu 1/2000, de 31 de juliol, pel qual s'aprova el Text únic de la Llei de l'esport.

b) Última modificació del Codi tècnic de l'edificació (Reial decret 450/2022, de 14 de juny).

c) Normativa tècnica general d'edificació.

1.2 En la proposta presentada s'han observat les mancances següents:

a) Els vestidors s'han de disposar com a filtre d'accés al camp, de manera que tothom es canviï i utilitzi la vestimenta i el calçat adequats per jugar-hi, i així protegir la gespa artificial. Amb l'accés únic als vestidors de grups que es planteja no es podrà fer aquest control i dificultarà el seu manteniment.

L'accés al camp de futbol es realitza sempre a través del pas previ pels vestidors, mai de forma directa.

b) Cal situar un espai per a la neteja del calçat esportiu en sortir del camp de gespa artificial per recollir el microplàstics i el cautxú contaminant.

Es proposen dos raspalls de neteja del calçat just a l'accés al Camp. Situats en la llinda d'accés.

c) L'aforament dels vestidors, definit al pla de gestió demanat al punt 2.1 d) anterior, es calcula pels metres lineals de banc de la zona de canvi, a raó de 0,5 m de banc i una dutxa per a cada 3 persones usuàries de grup. Les 8 dutxes instal·lades són excessives per als 6 ml de banc útils que es proposa on es podran canviar un màxim de 12 persones.

10ml d banc * 0'5ml/persona = 20 persones

6 dutxes * 3usuaris/dutxa = 18 persones aforament màxim vestuari

Ens quedem amb el mes restrictiu

d) Dins de cada vestidor de grup cal un servei higiènic, amb inodor i rentamans accessibles, a més del vestidor individual accessible amb dutxa que es proposa. Aquest vestidor accessible no seria necessari si es fa accessible una dutxa amb els complements necessaris i perquè ja es disposa de la infermeria que funciona com a vestidor individual accessible. Però si el pla de gestió considera més convenient un vestidor accessible tancat dins de cada vestidor de grup, caldria fer un altre servei higiènic amb inodor i rentamans que ja no caldria que fos accessible.

Disposem de servei higiènic amb inodor, rentamans i dutxa accessible.

e) El vestidor accessible del conjunt arbitral i la infermeria com a vestidor de gran adaptació no poden ser el mateix espai.

La infermeria es accessible i independent dels dos arbitres.

f) L'accés a les dutxes s'ha de fer a través d'un espai on poder penjar les tovalloles i eixugar-se abans de tornar a l'espai de canvi.

L'accés a les dutxes disposa d'accés on penjar les tovalloles i eixugar-se abans de tornar a l'espai de canvi.

g) A la sortida del vestidor és important equipar una zona amb mirall i assecador de cabell on no cal rentamans perquè ja se situa dins del servei higiènic amb el vàter.

Per augmentar la capacitat del vestidor es recomana posar un armari per guardar la roba i que el pugui utilitzar un altre grup.

L'espai destinat amb rentamans i mirall incorpora la zona per l'assecat del cabell.

h) Les portes dobles de la infermeria han de tenir com a mínim una fulla d'amplada lliure 80 cm, d'acord amb la definició d'itinerari accessible de l'annex de terminologia del DB SUA 9.

Les portes tenen com a mínim una fulla d'amplada lliure de 80cm.

i) Els vestidors han de tenir una temperatura mínima de 20ºC i la proposta no inclou instal·lació de calefacció. Caldrà justificar que en funció de la zona climàtica, del règim d'ús i l'envolupant tèrmica de l'edifici s'aconsegueix aquesta temperatura de confort, d'acord el DB HE 1. En cas de ser necessari caldrà incloure la instal·lació tèrmica apropiada amb la màxima aportació de fonts renovables i la cambra d'instal·lacions tècniques necessària.

El control de temperatura res realitza amb Splits amb bomba de calor amb un valor de rendiment mitjà estacional SCOP >2.5

j) Pel que fa a la ventilació, el Reglament d'instal·lacions tèrmiques als edificis (RITE), defineix com a IDA1 la qualitat necessària a complir. Per assolir-la no és suficient instal·lar extractors domèstics, cal una maquinària amb un cabal suficient per renovar no menys de 20 l/s i persona de l'aforament establert i col·locar sondes de mesura del CO_2 de l'aire interior i contractar el seu manteniment per una empresa especialitzada. Així doncs, donat l'ús puntual i intens dels vestidors, el nivell de concentració de CO_2 estableix quan cal posar en marxa els ventiladors i també permet aprofitar l'obertura de les finestres per a la ventilació creuada, els quals han de disposar d'un mecanisme d'obertura motoritzat.

La ventilació s'ha previst en IDA 3 a 8 l/s segons el RITE

> IDA 3 (aire de calidad media): edificios comerciales, cines, teatros, salones de actos, habitaciones de hoteles y similares, restaurantes, cafeterías, bares, salas de fiestas, gimnasios, locales para el deporte (salvo piscinas) y salas de ordenadores.

Ja que l'IDA 1 no entrava en els paràmetres de vestidors:

> IDA 1 (aire de óptima calidad): hospitales, clínicas, laboratorios y guarderías.

No s'han previst sondes de mesura de CO2 ja que al projecte es contempla una ventilació amb recuperador de calor i humitat aire-aire que funciona constantment.

Les finestres son d'acció manual, amb apertura controlada per impedir el mal funcionament amb la ventilació forçada.

k) Instal·lar sensors d'humitat a les dutxes que activin el sistema de control de la humitat de l'equip de renovació de l'aire, que garanteixi una humitat relativa als vestidors i serveis entre el 40% i el 70%.

La ventilació mecànica amb recuperador de calor i humitat aire-aire plantejada roman encesa sempre. L'extracció s'efectua pels espais humits i la impulsió pels secs. Per talc osa la humitat sempre estarà controlada. Disposa de control domòtic en cas de requerir adaptacions.

l) En els vestidors i serveis s'han d'arrodonir les trobades entre paviments i paraments verticals amb radi > 2,5 cm, i s'ha de preveure les peces de mitja canya als amidaments.

S'ha previst als amidaments les peces de mitja canya amb radi >2.5cm

m) Instal·lar fluxòmetres en vàters i urinaris, i preses d'aigua per mànegues en vestidors, dutxes, i instal·lacions tècniques, i en espais amb terres en pendent i desguassos.

S'han previst els fluxòmetres.

Les mànegues s'han previst a les dutxes, al vestidors no ja que la distància es molt curta.

n) Instal·lar una font d'aigua potable entre el camp i els vestidors per garantir que els usuaris en puguin beure durant la pràctica esportiva.

Es preveu la instal·lació d'una font entre el camp i els vestidors.

ANNEX

ZONA INFANTIL
VESTUARIS AL CAMP MUNICIPAL DE MORA LA NOVA

JORDI MARTÍNEZ FUENTES, ARQUITECTE
Col·legiat nº 63713-0

proyectos@HOMESarquitectos.com | +34 **629 414 548**
www.HOMESarquitectos.com

I. DOCUMENTACIÓ GRÀFICA

El present document es copia del seu original, del qual l'autor és l'arquitecte Jordi Martínez Fuentes. La seva utilització total o parcial, així com qualsevol reproducció cessió a tercers, requerirà la prèvia autorització de l'autor. En qualsevol cas queda prohibida la modificació unilateral del mateix.

DG In Índex de la documentació gràfica

00 DG ZI Zona infantil

00.01 Situació
00.02 Emplaçament
00.03 Estat actual
00.04 Enderrocs i reutilització
00.05 Proposta
00.06 Proposta - Secció

HOMES ARQUITECTOS

Jordi Martínez Fuentes
Arquitecte col·legiat 63713-0
proyectos@HOMESarquitectos.com

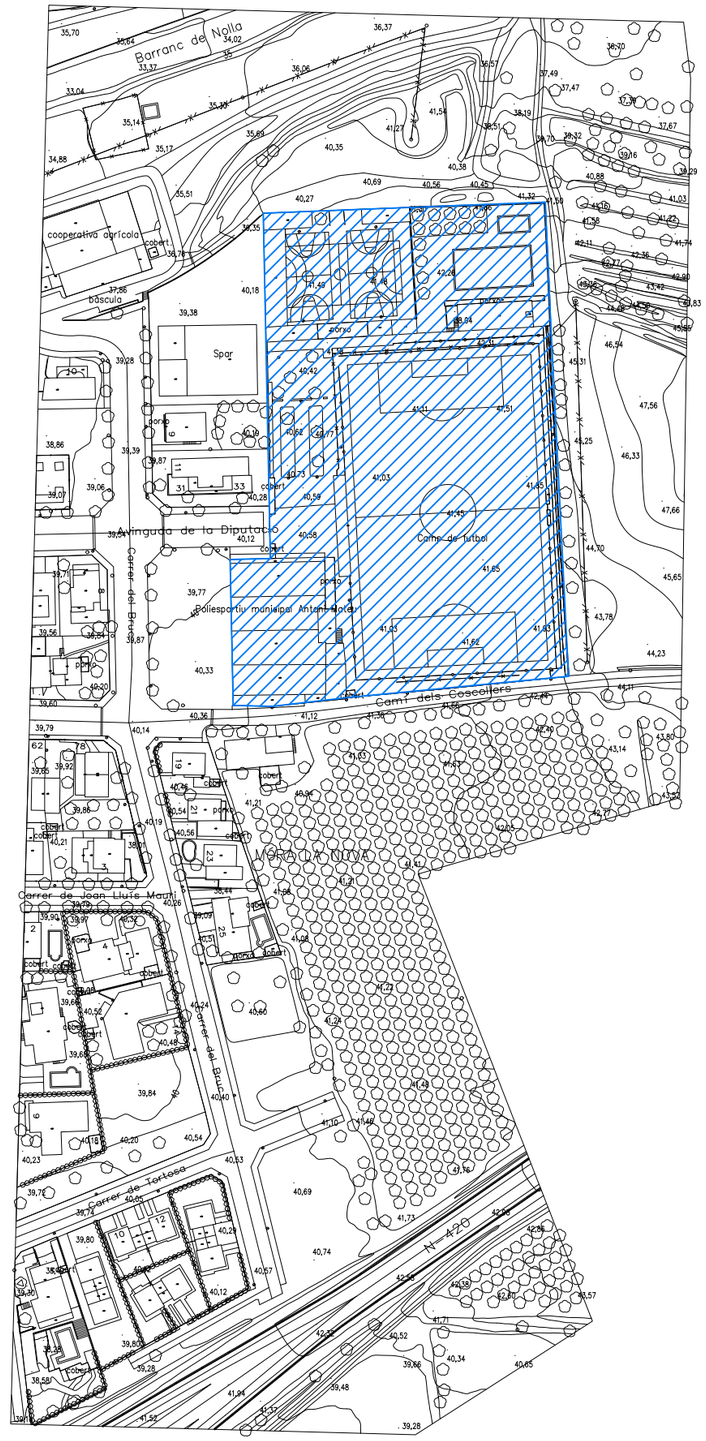
PROJECTE BÀSIC I EXECUTIU | | | | | | | | | VESTIDOR CAMP F. MUNICIPAL

SITUACIÓ	PROMOTOR
Av. Diputació 28 43770 Móra la Nova, Tarragona Tarragona	Ajuntament Móra la Nova CIF: P4309500I Exp: 4309440003-2023-0003678
00 DG ZI - ZONA INFANTIL	escala:

00.02 ÍNDEX

2023

El present document es copia del seu original, del qual l'autor és l'arquitecte Jordi Martínez Fuentes. La seva utilització total o parcial, així com qualsevol reproducció cessió a tercers, requerirà la prèvia autorització de l'autor. En qualsevol cas queda prohibida la modificació unilateral del mateix.



HOMES ARQUITECTOS
Jordi Martínez Fuentes
Arquitecte col·legiat 63713-0
proyectos@HOMESarquitectos.com

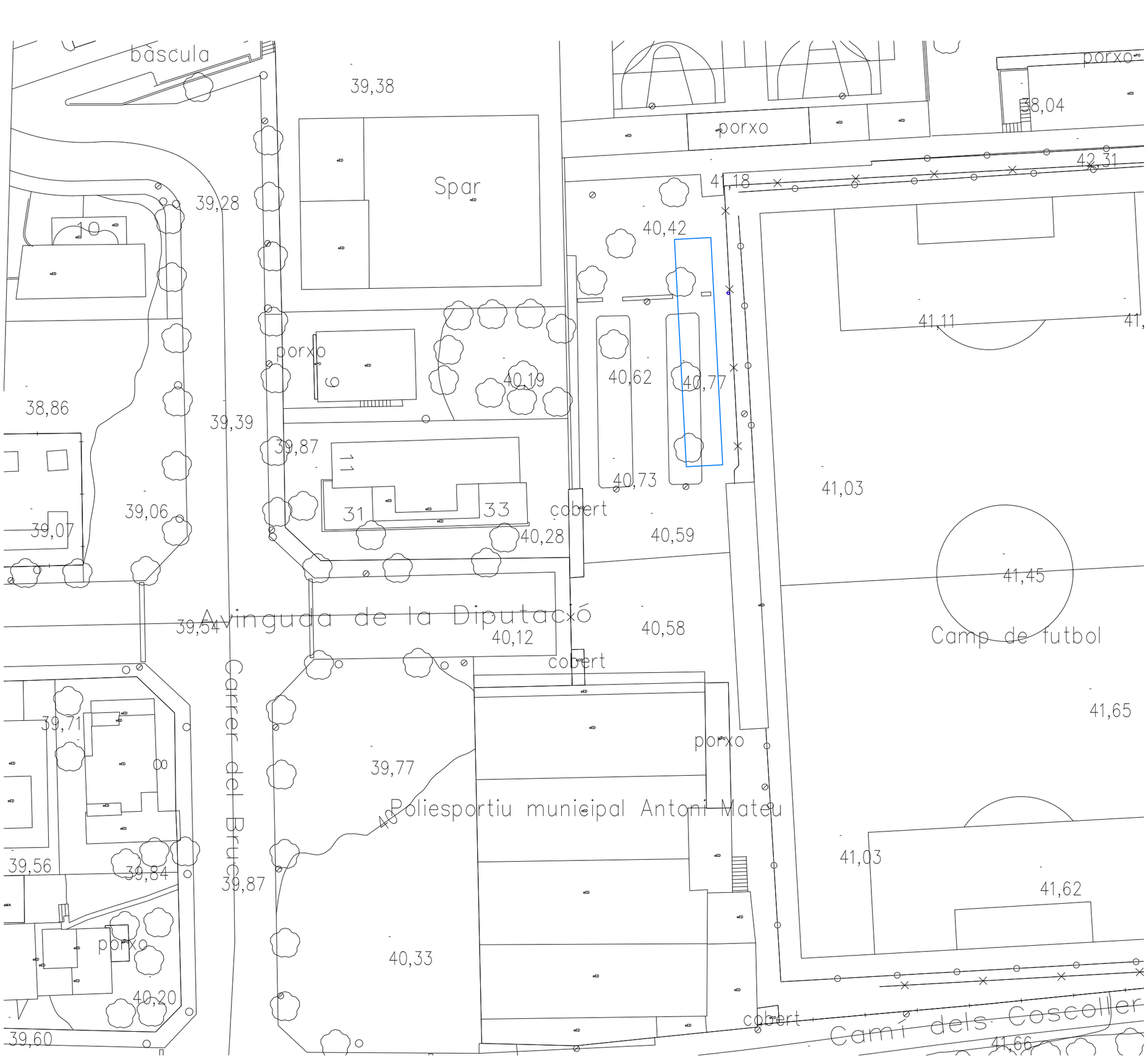
PROJECTE BÀSIC I EXECUTIU | | | | | | | | | **VESTIDOR CAMP F. MUNICIPAL**

SITUACIÓ	PROMOTOR
Av. Diputació 28 43770 Móra la Nova, Tarragona Tarragona	Ajuntament Móra la Nova CIF: P4309500I Exp: 4309440003-2023-0003678
00 DG ZI - ZONA INFANTIL	escala: 1:2000

00.01 SITUACIÓ

2023

El present document es copia del seu original, del qual l'autor és l'arquitecte Jordi Martínez Fuentes. La seva utilització total o parcial, així com qualsevol reproducció cessió a tercers, requerirà la prèvia autorització de l'autor. En qualsevol cas queda prohibida la modificació unilateral del mateix.



HOMES ARQUITECTOS
Jordi Martínez Fuentes
Arquitecte col·legiat 63713-0
proyectos@HOMESarquitectos.com

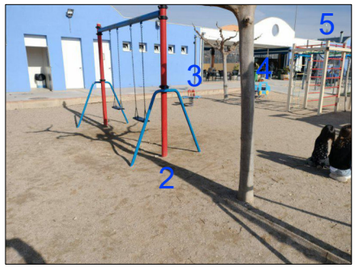
PROJECTE BÀSIC I EXECUTIU | | | | | | | | | **VESTIDOR CAMP F. MUNICIPAL**

SITUACIÓ	PROMOTOR
Av. Diputació 28 43770 Móra la Nova, Tarragona Tarragona	Ajuntament Móra la Nova CIF: P4309500I Exp: 4309440003-2023-0003678
00 DG ZI - ZONA INFANTIL	escala: 1:500

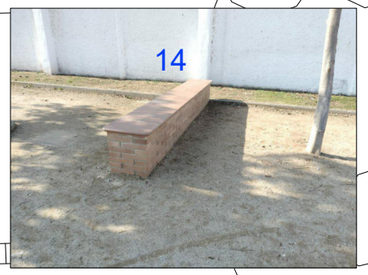
00.02 EMPLAÇAMENT

2023

El present document és còpia del seu original, del qual l'autor és l'arquitecte Jordi Martínez Fuentes. La seva utilització total o parcial, així com qualsevol reproducció cessió a tercers, requerirà la prèvia autorització de l'autor. En qualsevol cas queda prohibida la modificació unilateral del mateix.





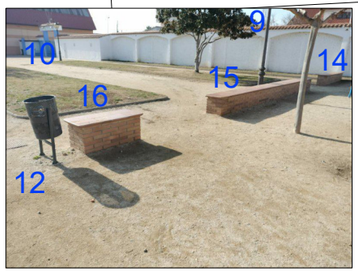


















REF	ELEMENT	TREBALL
1	Gronxador	Reubicació
2	Gronxador	Reubicació
3	Joc de molla	Reubicació
4	Joc de molla	Reubicació
5	Multiijoc	Reubicació
6	Multijoc tobogan	Enderroc
7	Font	Es manté
8	Fanal	Es manté
9	Fanal	Es manté
10	Fanal	Es manté
11	Fanal	Es manté
12	Paperera	Reubicació
13	Paperera	Es manté
14	Banc d'obra	Es manté
15	Banc d'obra	Enderroc
16	Banc d'obra	Enderroc

HOMES ARQUITECTOS
Jordi Martínez Fuentes
Arquitecte col·legiat 63713-0
proyectos@HOMESarquitectos.com

PROJECTE BÀSIC I EXECUTIU | | | | | | | | | VESTIDOR CAMP F. MUNICIPAL

SITUACIÓ

Av. Diputació 28
43770 Móra la Nova, Tarragona
Tarragona

PROMOTOR

Ajuntament Móra la Nova
CIF: P4309500I
Exp: 4309440003-2023-0003678

00 DG ZI - ZONA INFANTIL

escala: 1:250

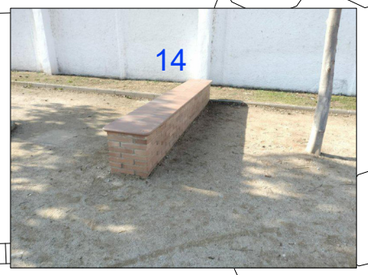
00.03 ESTAT ACTUAL

2023

El present document es còpia del seu original, del qual l'autor és l'arquitecte Jordi Martínez Fuentes. La seva utilització total o parcial, així com qualsevol reproducció cessió a tercers, requerirà la prèvia autorització de l'autor. En qualsevol cas queda prohibida la modificació unilateral del mateix.





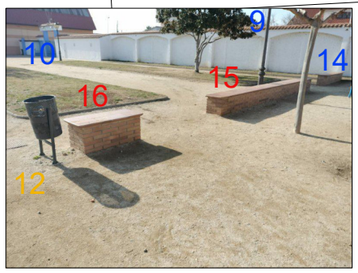


















Enderroc
Reubicació
Es manté

REF	ELEMENT	TREBALL
1	Gronxador	Reubicació
2	Gronxador	Reubicació
3	Joc de molla	Reubicació
4	Joc de molla	Reubicació
5	Multiijoc	Reubicació
6	Multijoc tobogan	Enderroc
7	Font	Es manté
8	Fanal	Es manté
9	Fanal	Es manté
10	Fanal	Es manté
11	Fanal	Es manté
12	Paperera	Reubicació
13	Paperera	Es manté
14	Banc d'obra	Es manté
15	Banc d'obra	Enderroc
16	Banc d'obra	Enderroc

HOMES ARQUITECTOS
Jordi Martínez Fuentes
Arquitecte col·legiat 63713-0
proyectos@HOMESarquitectos.com

PROJECTE BÀSIC I EXECUTIU | | | | | | | | | VESTIDOR CAMP F. MUNICIPAL

SITUACIÓ

Av. Diputació 28
43770 Móra la Nova, Tarragona
Tarragona

PROMOTOR

Ajuntament Móra la Nova
CIF: P4309500I
Exp: 4309440003-2023-0003678

00 DG ZI - ZONA INFANTIL — escala: 1:250

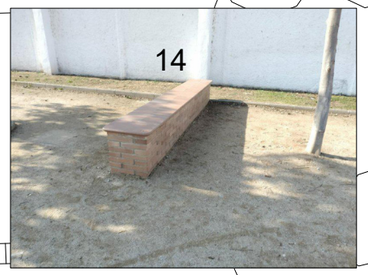
00.04 ENDERROCS I REUTILITZACIÓ

2023

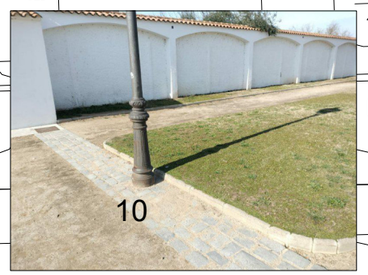
El present document es còpia del seu original, del qual l'autor és l'arquitecte Jordi Martínez Fuentes. La seva utilització total o parcial, així com qualsevol reproducció cessió a tercers, requerirà la prèvia autorització de l'autor. En qualsevol cas queda prohibida la modificació unilateral del mateix.























Posició final

Es manté

Àrea d'intervenció
162.45 m2

HOMES ARQUITECTOS
Jordi Martínez Fuentes
Arquitecte col·legiat 63713-0
proyectos@HOMESarquitectos.com

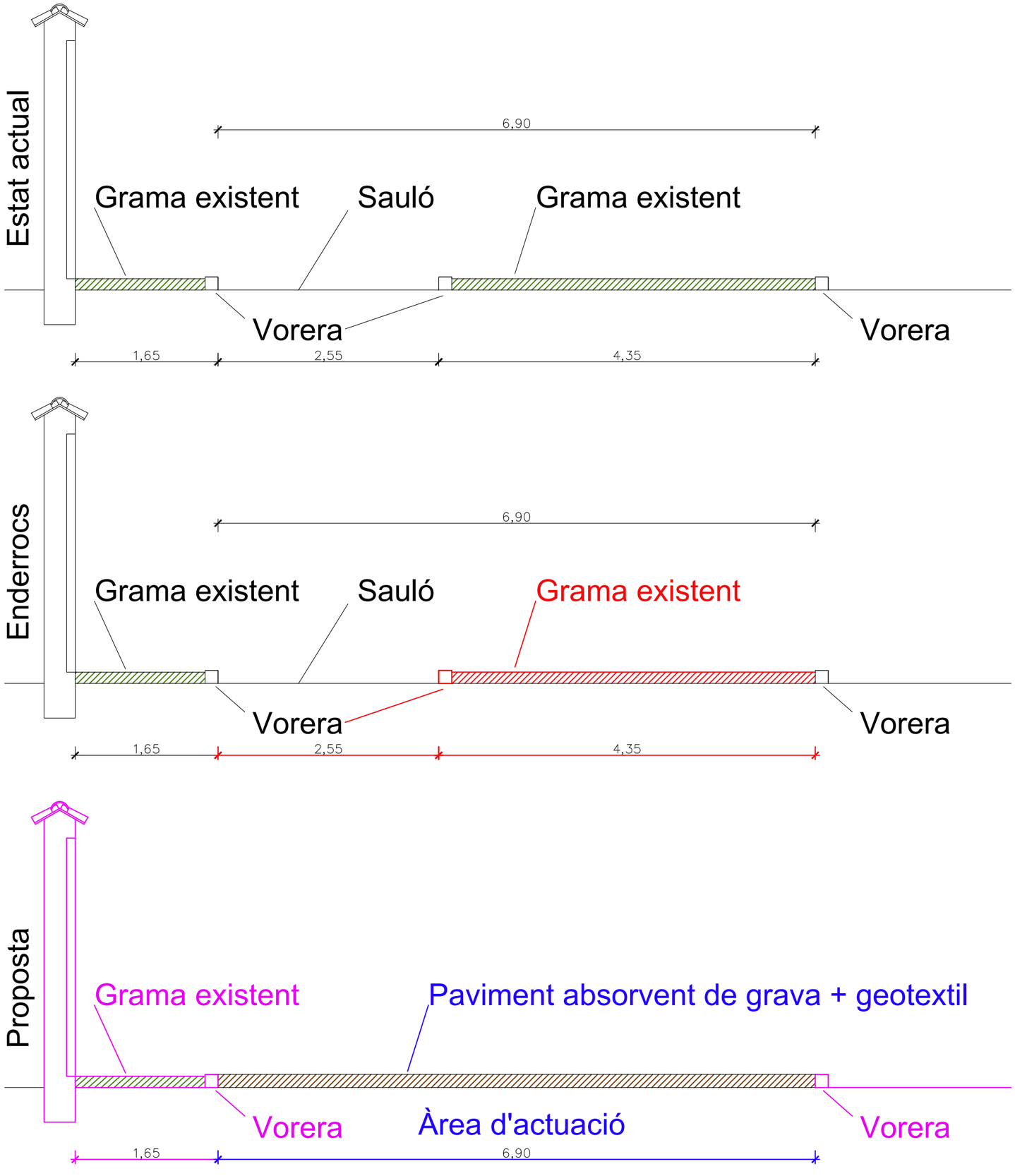
PROJECTE BÀSIC I EXECUTIU | | | | | | | | | VESTIDOR CAMP F. MUNICIPAL

SITUACIÓ	PROMOTOR
Av. Diputació 28 43770 Móra la Nova, Tarragona Tarragona	Ajuntament Móra la Nova CIF: P4309500I Exp: 4309440003-2023-0003678
00 DG ZI - ZONA INFANTIL	escala: 1:250

00.05 PROPOSTA

2023

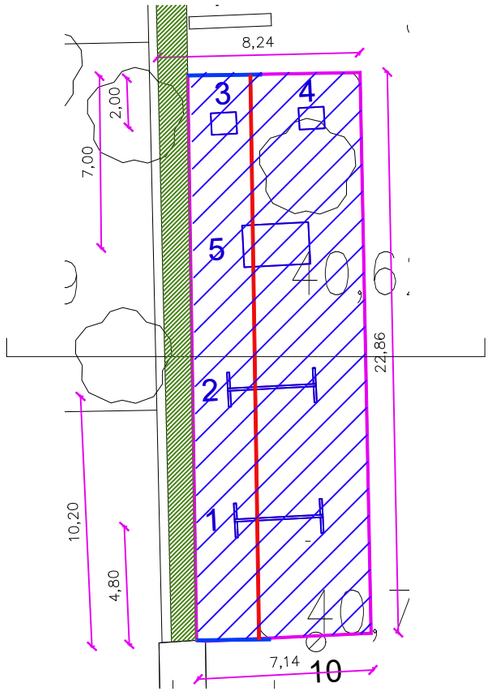
El present document es copia del seu original, del qual l'autor és l' arquitecte Jordi Martínez Fuentes. La seva utilització total o parcial, així com qualsevol reproducció cessió a tercers, requerirà la prèvia autorització de l'autor. En qualsevol cas queda prohibida la modificació unilateral del mateix.



Nova actuació

Es manté

Enderroc



HOMES ARQUITECTOS

Jordi Martínez Fuentes
Arquitecte col·legiat 63713-0
proyectos@HOMESarquitectos.com

PROJECTE BÀSIC I EXECUTIU | | | | | | | | | VESTIDOR CAMP F. MUNICIPAL

SITUACIÓ	PROMOTOR
Av. Diputació 28 43770 Móra la Nova, Tarragona Tarragona	Ajuntament Móra la Nova CIF: P4309500I Exp: 4309440003-2023-0003678
00 DG ZI - ZONA INFANTIL	escala: 1:50

00.06 PROPOSTA - SECCIÓ

2023

II AMIDAMENTS

Pressupost parcial nº 1 ACTUACIONES PREVIAS

Nº	U	Descripció	Amidament

1.1 **M3** **Excavación para rebaje en capa de tierra vegetal, realizada con pala excavadora, transporte hasta el lugar de acopio y formación de pilas para su conservación**

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Àrea d'actuació	1	23,000	7,150	0,200	32,890	
					32,890	*32,890*
					Total m3 .....:	**32,890**

Pressupost parcial nº 2 DERRIBOS

Nº	U	Descripció	Amidament

2.1 M3 Derribo de edificación aislada, de 0 a 30 m3 de volumen aparente, de 4 m de altura, sin derribo de cimientos, solera ni medianeras, sin separación, transporte ni gestión de residuos ni residuos peligrosos, con medios mecánicos e carga mecánica de escombros sobre camión o contenedor
Criterio de medición: m de longitud realmente derribada, según las especificaciones de la DT.
m3 de volumen aparente, realmente derribado, medido como diferencia entre los perfiles sacados antes de empezar el derribo y los sacados al finalizar el derribo, aprobados por la DF.
En este criterio de medición no se consideran incluidos los cimientos del edificio ni los elementos enterrados, ni las soleras, ya que son elementos que derriban durante la ejecución de la obra nueva, ni ningún tipo de gestión ni transporte de residuos, así como tampoco ningún tipo de derribo de elementos especiales o con residuos especiales.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
15 Banco de obra fijo	1	6,700	0,600	0,700	2,814	
16 Banco de obra fijo	1	1,250	0,600	0,700	0,525	
					3,339	*3,339*
					Total m3 .....:	**3,339**

2.2 U Retirada de juego para niños tipo estructura metálica o madera, con un volumen aparente de hasta 25 m3, derribo de dados de hormigón, e carga manual y mecánica del equipamiento y los escombros sobre camión o contenedor, en entorno urbano sin dificultad de movilidad, en aceras > 5 m de ancho o calzada/plataforma única > 12 m de ancho, sin afectación por servicios o elementos de mobiliario urbano, en actuaciones de 1 a 5 u
Criterio de medición: Unidad de cantidad realmente desmontada, incluido el derribo de los soportes y bancadas si es el caso, medido según las especificaciones de la DT.
m de longitud medida entre los extremos de los elementos realmente desmontados.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
6 Multijoc tobogan	1,5				1,500	
					1,500	*1,500*
					Total u .....:	**1,500**

2.3 U Tala controlada mediante directa, de árbol de 6 a 10 m de altura de porte mediano, arrancando la tocón, acopio de la broza generada, carga sobre camión grua con pinza y transporte a planta de compostaje (no más lejos de 20 km)
Criterio de medición: Unidad de árbol realmente arrancado, aprobado por la DF

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
	3				3,000	
					3,000	*3,000*
					Total u .....:	**3,000**

2.4 M Demolición de bordillo, incluído la base, colocado sobre hormigón, con compresor y carga manual de escombros sobre camión o contenedor, en entorno urbano sin dificultad de movilidad, en aceras <= 3 m de ancho o calzada/plataforma única <= 7 m de ancho, sin afectación por servicios o elementos de mobiliario urbano, en actuaciones de 10 a 100 m
Criterio de medición: m de longitud realmente derribada, según las especificaciones de la DT.
Unidad realmente derribada, según las especificaciones de la DT.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Tram	1	23,100			23,100	
					23,100	*23,100*
					Total m .....:	**23,100**

Pressupost parcial nº 3 DESMONTAJE

Nº	U	Descripció	Amidament

3.1 **U** **Desmontaje de elemento de equipamiento fijo o móvil, de 2000 kg de peso, como máximo y a una altura de 25 m, como máximo, con medios manuales y mecánicos y acopio de materiales para su reutilización, sin incluir embalajes**
Criterio de medición: Unidad de cantidad realmente desmontada, incluido el derribo de los soportes y bancadas si es el caso, medido según las especificaciones de la DT.
M3 de volumen aparente realmente desmontado o trasladado, según las especificaciones de la DT.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
1 Gronxador	1				1,000	
2 Gronxador	1				1,000	
5 Multijoc	1				1,000	
					3,000	*3,000*
					Total u .....:	**3,000**

3.2 **U** **Desmontaje de elemento de equipamiento fijo o móvil, de 500 kg de peso, como máximo y a una altura de 5 m, como máximo, con medios manuales y mecánicos y acopio de materiales para su reutilización, sin incluir embalajes**
Criterio de medición: Unidad de cantidad realmente desmontada, incluido el derribo de los soportes y bancadas si es el caso, medido según las especificaciones de la DT.
M3 de volumen aparente realmente desmontado o trasladado, según las especificaciones de la DT.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
3 Joc de molla	1				1,000	
4 Joc de molla	1				1,000	
12 Paperera	1				1,000	
					3,000	*3,000*
					Total u .....:	**3,000**

Pressupost parcial nº 4 MONTAJE

Nº	U	Descripció	Amidament

4.1 **U** **Montaje de Columpio con 2 asientos infantiles con protectores laterales, con estructura de acero, de 3.2 a 3.8 m de ancho y 2 m de alto, con 4 puntos de anclaje fijados con hormigón**
Criterio de medición: Unidad medida según las especificaciones de la DT.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
1 i 2 Gronxador	2				2,000	
					2,000	*2,000*
					Total u .....:	**2,000**

4.2 **U** **Montaje de Balancín infantil con 1 asiento sobre estructura y elementos decorativos de placas HPL, con 1 muelle y accesorios para fijar a dado de hormigón hecho in situ**
Criterio de medición: Unidad medida según las especificaciones de la DT.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
3 i 4 Jocs de molla	2				2,000	
					2,000	*2,000*
					Total u .....:	**2,000**

4.3 **U** **Conjunto formado por una torre con estructrua cuadrada con montantes de madera, de 1,5x1,5 m de planta con una plataforma a 1,5 m con barandillas laterales, y un tobogán adosado con estructura de placas HPL y pista de acero inoxidable, montada sobre dados de hormigón**
Criterio de medición: Unidad medida según las especificaciones de la DT.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
6 Multijoc tobogan	1				1,000	
					1,000	*1,000*
					Total u .....:	**1,000**

Pressupost parcial nº 5 PAVIMENTOS

Nº	U	Descripció	Amidament

5.1 M Pieza recta de hormigón para bordillos, doble capa, con sección normalizada peatonal A1 20x14 cm, según UNE 127340, de clase climática B, clase resistente a la abrasión H y clase resistente a flexión S (R-3,5 MPa) según UNE-EN 1340, colocado sobre base de hormigón no estructural HNE-15/P/40 de 10 a 20 cm de altura, y rejuntado con mortero para albañilería
Criterio de medición: m de longitud medida según las especificaciones de la DT.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Tram nord	1	3,100			3,100	
Tram sud	1	3,500			3,500	
					6,600	*6,600*
					Total m .....:	**6,600**

5.2 M2 Geotextil formado por fieltro de poliéster no tejido ligado mecánicamente de 300 a 350 g/m2, colocada sin adherir
Criterio de medición: m2 de superficie medida de acuerdo a las especificaciones de la DT.
Con deducción de la superficie correspondiente a huecos, de acuerdo con los criterios siguientes:
Huecos <= 1 m2: No se deducen
Huecos > 1 m2: Se deduce el 100%
Estos criterios incluyen las pérdidas de material correspondientes a recortes y solapos.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Àrea d'actuació	1	23,000	7,150	0,200	32,890	
					32,890	*32,890*
					Total m2 .....:	**32,890**

5.3 M3 Pavimento para zona infantil de arena cribada de 3 a 5 mm canto redondo, siguiendo especificaciones de pavimentos para zonas de juego, tendido y nivelado del material con medios mecánicos
Criterio de medición: m3 de volumen medido según las especificaciones de la DT.
El abono de los trabajos de preparación de la superficie de asiento corresponde a la unidad de obra de la capa subyacente.
No serán de abono las creces laterales, ni las necesarias para compensar la merma de espesores de capas subyacentes.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Àrea d'actuació	1	23,000	7,150	0,200	32,890	
					32,890	*32,890*
					Total m3 .....:	**32,890**

III. PRESSUPOST

Pressupost parcial nº 1 ACTUACIONES PREVIAS

Nº	U	Descripció	Amidament	Preu	Import

1.1 **M3** **Excavación para rebaje en capa de tierra vegetal, realizada con pala excavadora, transporte hasta el lugar de acopio y formación de pilas para su conservación**

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Àrea d'actuació	1	23,000	7,150	0,200	32,890	
					32,890	32,890
			Total m3 .....:	**32,890**	**7,94**	**261,15**

Total pressupost parcial nº 1 ACTUACIONES PREVIAS : 261,15

Pressupost parcial nº 2 DERRIBOS

Nº	U	Descripció	Amidament	Preu	Import

2.1 M3 Derribo de edificación aislada, de 0 a 30 m3 de volumen aparente, de 4 m de altura, sin derribo de cimientos, solera ni medianeras, sin separación, transporte ni gestión de residuos ni residuos peligrosos, con medios mecánicos e carga mecánica de escombros sobre camión o contenedor
Criterio de medición: m de longitud realmente derribada, según las especificaciones de la DT.
m3 de volumen aparente, realmente derribado, medido como diferencia entre los perfiles sacados antes de empezar el derribo y los sacados al finalizar el derribo, aprobados por la DF.
En este criterio de medición no se consideran incluidos los cimientos del edificio ni los elementos enterrados, ni las soleras, ya que son elementos que derriban durante la ejecución de la obra nueva, ni ningún tipo de gestión ni transporte de residuos, así como tampoco ningún tipo de derribo de elementos especiales o con residuos especiales.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
15 Banco de obra fijo	1	6,700	0,600	0,700	2,814	
16 Banco de obra fijo	1	1,250	0,600	0,700	0,525	
					3,339	3,339
			Total m3 .....:	**3,339**	**11,90**	**39,73**

2.2 U Retirada de juego para niños tipo estructura metálica o madera, con un volumen aparente de hasta 25 m3, derribo de dados de hormigón, e carga manual y mecánica del equipamiento y los escombros sobre camión o contenedor, en entorno urbano sin dificultad de movilidad, en aceras > 5 m de ancho o calzada/plataforma única > 12 m de ancho, sin afectación por servicios o elementos de mobiliario urbano, en actuaciones de 1 a 5 u
Criterio de medición: Unidad de cantidad realmente desmontada, incluido el derribo de los soportes y bancadas si es el caso, medido según las especificaciones de la DT.
m de longitud medida entre los extremos de los elementos realmente desmontados.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
6 Multijoc tobogan	1,5				1,500	
					1,500	1,500
			Total u .....:	**1,500**	**110,37**	**165,56**

2.3 U Tala controlada mediante directa, de árbol de 6 a 10 m de altura de porte mediano, arrancando la tocón, acopio de la broza generada, carga sobre camión grua con pinza y transporte a planta de compostaje (no más lejos de 20 km)
Criterio de medición: Unidad de árbol realmente arrancado, aprobado por la DF

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
	3				3,000	
					3,000	3,000
			Total u .....:	**3,000**	**199,19**	**597,57**

2.4 M Demolición de bordillo, incluído la base, colocado sobre hormigón, con compresor y carga manual de escombros sobre camión o contenedor, en entorno urbano sin dificultad de movilidad, en aceras <= 3 m de ancho o calzada/plataforma única <= 7 m de ancho, sin afectación por servicios o elementos de mobiliario urbano, en actuaciones de 10 a 100 m
Criterio de medición: m de longitud realmente derribada, según las especificaciones de la DT.
Unidad realmente derribada, según las especificaciones de la DT.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Tram	1	23,100			23,100	
					23,100	23,100
			Total m .....:	**23,100**	**9,50**	**219,45**

Total pressupost parcial nº 2 DERRIBOS : 1.022,31

Pressupost parcial nº 3 DESMONTAJE

Nº	U	Descripció	Amidament	Preu	Import

3.1 **U** **Desmontaje de elemento de equipamiento fijo o móvil, de 2000 kg de peso, como máximo y a una altura de 25 m, como máximo, con medios manuales y mecánicos y acopio de materiales para su reutilización, sin incluir embalajes**
Criterio de medición: Unidad de cantidad realmente desmontada, incluido el derribo de los soportes y bancadas si es el caso, medido según las especificaciones de la DT.
M3 de volumen aparente realmente desmontado o trasladado, según las especificaciones de la DT.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
1 Gronxador	1				1,000	
2 Gronxador	1				1,000	
5 Multijoc	1				1,000	
					3,000	3,000

Total u .....: 3,000 172,98 518,94

3.2 **U** **Desmontaje de elemento de equipamiento fijo o móvil, de 500 kg de peso, como máximo y a una altura de 5 m, como máximo, con medios manuales y mecánicos y acopio de materiales para su reutilización, sin incluir embalajes**
Criterio de medición: Unidad de cantidad realmente desmontada, incluido el derribo de los soportes y bancadas si es el caso, medido según las especificaciones de la DT.
M3 de volumen aparente realmente desmontado o trasladado, según las especificaciones de la DT.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
3 Joc de molla	1				1,000	
4 Joc de molla	1				1,000	
12 Paperera	1				1,000	
					3,000	3,000

Total u .....: 3,000 103,95 311,85

Total pressupost parcial nº 3 DESMONTAJE : 830,79

Pressupost parcial nº 4 MONTAJE

Nº	U	Descripció	Amidament	Preu	Import

4.1 **U** **Montaje de Columpio con 2 asientos infantiles con protectores laterales, con estructura de acero, de 3.2 a 3.8 m de ancho y 2 m de alto, con 4 puntos de anclaje fijados con hormigón**
Criterio de medición: Unidad medida según las especificaciones de la DT.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
1 i 2 Gronxador	2				2,000	
					2,000	2,000
			Total u .....:	**2,000**	**422,66**	**845,32**

4.2 **U** **Montaje de Balancín infantil con 1 asiento sobre estructura y elementos decorativos de placas HPL, con 1 muelle y accesorios para fijar a dado de hormigón hecho in situ**
Criterio de medición: Unidad medida según las especificaciones de la DT.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
3 i 4 Jocs de molla	2				2,000	
					2,000	2,000
			Total u .....:	**2,000**	**165,64**	**331,28**

4.3 **U** **Conjunto formado por una torre con estructrua cuadrada con montantes de madera, de 1,5x1,5 m de planta con una plataforma a 1,5 m con barandillas laterales, y un tobogán adosado con estructura de placas HPL y pista de acero inoxidable, montada sobre dados de hormigón**
Criterio de medición: Unidad medida según las especificaciones de la DT.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
6 Multijoc tobogan	1				1,000	
					1,000	1,000
			Total u .....:	**1,000**	**521,96**	**521,96**

Total pressupost parcial nº 4 MONTAJE : 1.698,56

Pressupost parcial nº 5 PAVIMENTOS

Nº	U	Descripció	Amidament	Preu	Import

5.1 M **Pieza recta de hormigón para bordillos, doble capa, con sección normalizada peatonal A1 20x14 cm, según UNE 127340, de clase climática B, clase resistente a la abrasión H y clase resistente a flexión S (R-3,5 MPa) según UNE-EN 1340, colocado sobre base de hormigón no estructural HNE-15/P/40 de 10 a 20 cm de altura, y rejuntado con mortero para albañilería**
Criterio de medición: m de longitud medida según las especificaciones de la DT.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Tram nord	1	3,100			3,100	
Tram sud	1	3,500			3,500	
					6,600	6,600
			Total m .....:	**6,600**	**31,68**	**209,09**

5.2 M2 **Geotextil formado por fieltro de poliéster no tejido ligado mecánicamente de 300 a 350 g/m2, colocada sin adherir**
Criterio de medición: m2 de superficie medida de acuerdo a las especificaciones de la DT.
Con deducción de la superficie correspondiente a huecos, de acuerdo con los criterios siguientes:
Huecos <= 1 m2: No se deducen
Huecos > 1 m2: Se deduce el 100%
Estos criterios incluyen las pérdidas de material correspondientes a recortes y solapos.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Àrea d'actuació	1	23,000	7,150	0,200	32,890	
					32,890	32,890
			Total m2 .....:	**32,890**	**3,29**	**108,21**

5.3 M3 **Pavimento para zona infantil de arena cribada de 3 a 5 mm canto redondo, siguiendo especificaciones de pavimentos para zonas de juego, tendido y nivelado del material con medios mecánicos**
Criterio de medición: m3 de volumen medido según las especificaciones de la DT.
El abono de los trabajos de preparación de la superficie de asiento corresponde a la unidad de obra de la capa subyacente.
No serán de abono las creces laterales, ni las necesarias para compensar la merma de espesores de capas subyacentes.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Àrea d'actuació	1	23,000	7,150	0,200	32,890	
					32,890	32,890
			Total m3 .....:	**32,890**	**52,04**	**1.711,60**

Total pressupost parcial nº 5 PAVIMENTOS : 2.028,90

Projecte: ZONA INFANTIL

Capítol	Import
1 ACTUACIONES PREVIAS	**261,15**
2 DERRIBOS	**1.022,31**
3 DESMONTAJE	**830,79**
4 MONTAJE	**1.698,56**
5 PAVIMENTOS	**2.028,90**
Pressupost d'execució material	**5.841,71**
13% de despeses generals	759,42
6% de benefici industrial	350,50
Suma	**6.951,63**
21% IVA	1.459,84
Pressupost d'execució per contracta	**8.411,47**

Puja el pressupost d'execució per contracta a l'expressada quantitat de VUIT MIL QUATRE-CENTS ONZE EUROS AMB QUARANTA-SET CÈNTIMS.

VI. JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Annex de justificació de preus

Nº	Codi	U	Descripció			Total
			1 ACTUACIONES PREVIAS			
1.1	P2217-55SN	**m3**	**Excavación para rebaje en capa de tierra vegetal, realizada con pala excavadora, transporte hasta el lugar de acopio y formación de pilas para su conservación**			
	C138-00KQ		0,021 h	Pala cargadora s/neumáticos 15 a 20t	103,630	2,18
	C139-00LK		0,051 h	Pala excavadora giratoria s/neumáticos 15 a 20t	98,750	5,04
			10,000 %	Costos indirectes	7,220	0,72
				Preu total per m3		**7,94**

Nº	Codi	U	Descripció			Total
			2 DERRIBOS			
2.1	P2110-AKX8	**m3**	**Derribo de edificación aislada, de 0 a 30 m3 de volumen aparente, de 4 m de altura, sin derribo de cimientos, solera ni medianeras, sin separación, transporte ni gestión de residuos ni residuos peligrosos, con medios mecánicos e carga mecánica de escombros sobre camión o contenedor** **Criterio de medición: m de longitud realmente derribada, según las especificaciones de la DT.** **m3 de volumen aparente, realmente derribado, medido como diferencia entre los perfiles sacados antes de empezar el derribo y los sacados al finalizar el derribo, aprobados por la DF.** **En este criterio de medición no se consideran incluidos los cimientos del edificio ni los elementos enterrados, ni las soleras, ya que son elementos que derriban durante la ejecución de la obra nueva, ni ningún tipo de gestión ni transporte de residuos, así como tampoco ningún tipo de derribo de elementos especiales o con residuos especiales.**			
	A0D-0007		0,100 h	Peón	19,410	1,94
	C138-00KR		0,050 h	Pala cargadora s/neumáticos 8 a 14t	78,230	3,91
	C139-00LK		0,050 h	Pala excavadora giratoria s/neumáticos 15 a 20t	98,750	4,94
	A%AUX001		1,500 %	Gastos auxiliares sobre la mano de obra	1,940	0,03
			10,000 %	Costos indirectes	10,820	1,08
				Preu total per m3		**11,90**
2.2	P21Q2-HZ8O	**u**	**Retirada de juego para niños tipo estructura metálica o madera, con un volumen aparente de hasta 25 m3, derribo de dados de hormigón, e carga manual y mecánica del equipamiento y los escombros sobre camión o contenedor, en entorno urbano sin dificultad de movilidad, en aceras > 5 m de ancho o calzada/plataforma única > 12 m de ancho, sin afectación por servicios o elementos de mobiliario urbano, en actuaciones de 1 a 5 u** **Criterio de medición: Unidad de cantidad realmente desmontada, incluido el derribo de los soportes y bancadas si es el caso, medido según las especificaciones de la DT.** **m de longitud medida entre los extremos de los elementos realmente desmontados.**			
	A0E-000A		1,805 h	Peón especialista	20,550	37,09
	C111-0056		0,903 h	Compresor+dos martillos neumáticos	14,320	12,93
	C152-003B		0,903 h	Camión grúa	55,100	49,76
	A%AUX001		1,500 %	Gastos auxiliares sobre la mano de obra	37,090	0,56
			10,000 %	Costos indirectes	100,340	10,03
				Preu total per u		**110,37**

Nº	Codi	U	Descripció			Total
2.3	P21R0-92HS	**u**	**Tala controlada mediante directa, de árbol de 6 a 10 m de altura de porte mediano, arrancando la tocón, acopio de la broza generada, carga sobre camión grua con pinza y transporte a planta de compostaje (no más lejos de 20 km)** **Criterio de medición: Unidad de árbol realmente arrancado, aprobado por la DF**			
	A01-FEPJ		0,440 h	Ayudante jardinero	28,650	12,61
	A0F-000M		0,440 h	Oficial 1a jardinero	32,290	14,21
	C152-003B		1,100 h	Camión grúa	55,100	60,61
	CR11-00JS		1,050 h	Tractor 100CV,brazo desbroz.	47,480	49,85
	CRE0-00C0		0,440 h	Motosierra	3,410	1,50
	B2RA-28TX		0,430 t	Disposición controlada planta compost.,residuos troncos y cepas no peligrosos,0,9t/m3,LER 20 02 01	80,000	34,40
	B2RA-28U0		0,150 t	Disposición controlada planta compost.,residuos vegetales limpios no peligrosos,0,5t/m3,LER 20 02 01	50,000	7,50
	A%AUX001		1,500 %	Gastos auxiliares sobre la mano de obra	26,820	0,40
			10,000 %	Costos indirectes	181,080	18,11
				Preu total per u		**199,19**
2.4	P2148-HP8M	**m**	**Demolición de bordillo, incluído la base, colocado sobre hormigón, con compresor y carga manual de escombros sobre camión o contenedor, en entorno urbano sin dificultad de movilidad, en aceras <= 3 m de ancho o calzada/plataforma única <= 7 m de ancho, sin afectación por servicios o elementos de mobiliario urbano, en actuaciones de 10 a 100 m** **Criterio de medición: m de longitud realmente derribada, según las especificaciones de la DT.** **Unidad realmente derribada, según las especificaciones de la DT.**			
	A0D-0007		0,181 h	Peón	19,410	3,51
	A0E-000A		0,181 h	Peón especialista	20,550	3,72
	C111-0056		0,091 h	Compresor+dos martillos neumáticos	14,320	1,30
	A%AUX001		1,500 %	Gastos auxiliares sobre la mano de obra	7,230	0,11
			10,000 %	Costos indirectes	8,640	0,86
				Preu total per m		**9,50**

Nº	Codi	U	Descripció			Total
			3 DESMONTAJE			
3.1	P21Q0-H8EL	**u**	**Desmontaje de elemento de equipamiento fijo o móvil, de 2000 kg de peso, como máximo y a una altura de 25 m, como máximo, con medios manuales y mecánicos y acopio de materiales para su reutilización, sin incluir embalajes** **Criterio de medición: Unidad de cantidad realmente desmontada, incluido el derribo de los soportes y bancadas si es el caso, medido según las especificaciones de la DT.** **M3 de volumen aparente realmente desmontado o trasladado, según las especificaciones de la DT.**			
	A0D-0007		2,000 h	Peón	19,410	38,82
	C15G-00DB		1,000 h	Grúa autopropulsada 60t	117,850	117,85
	A%AUX001		1,500 %	Gastos auxiliares sobre la mano de obra	38,820	0,58
			10,000 %	Costos indirectes	157,250	15,73
				Preu total per u		**172,98**
3.2	P21Q0-H8EJ	**u**	**Desmontaje de elemento de equipamiento fijo o móvil, de 500 kg de peso, como máximo y a una altura de 5 m, como máximo, con medios manuales y mecánicos y acopio de materiales para su reutilización, sin incluir embalajes** **Criterio de medición: Unidad de cantidad realmente desmontada, incluido el derribo de los soportes y bancadas si es el caso, medido según las especificaciones de la DT.** **M3 de volumen aparente realmente desmontado o trasladado, según las especificaciones de la DT.**			
	A0D-0007		2,000 h	Peón	19,410	38,82
	C152-003B		1,000 h	Camión grúa	55,100	55,10
	A%AUX001		1,500 %	Gastos auxiliares sobre la mano de obra	38,820	0,58
			10,000 %	Costos indirectes	94,500	9,45
				Preu total per u		**103,95**

Nº	Codi	U	Descripció			Total
			4 MONTAJE			
4.1	PQA1-9GZ7	**u**	**Montaje de Columpio con 2 asientos infantiles con protectores laterales, con estructura de acero, de 3.2 a 3.8 m de ancho y 2 m de alto, con 4 puntos de anclaje fijados con hormigón** **Criterio de medición: Unidad medida según las especificaciones de la DT.**			
	A01-FEPH		6,000 h	Ayudante montador	20,790	124,74
	A0F-000R		4,000 h	Oficial 1a montador	24,080	96,32
	B06D-0L8X		1,500 m3	Hormigón 150kg/m3,1:4:8,cemento pórtland+caliza CEM II/B-L 32,5R+piedra granit. tamaño máximo 40mm,elab.en obra,hormigonera 165l	91,810	137,72
	C20H-00DN		6,000 h	Martillo romp.man.	3,690	22,14
	A%AUX001		1,500 %	Gastos auxiliares sobre la mano de obra	221,060	3,32
			10,000 %	Costos indirectes	384,240	38,42
				Preu total per u		**422,66**
4.2	PQA2-HBEV	**u**	**Montaje de Balancín infantil con 1 asiento sobre estructura y elementos decorativos de placas HPL, con 1 muelle y accesorios para fijar a dado de hormigón hecho in situ** **Criterio de medición: Unidad medida según las especificaciones de la DT.**			
	A01-FEPH		2,500 h	Ayudante montador	20,790	51,98
	A0F-000R		2,500 h	Oficial 1a montador	24,080	60,20
	B06D-0L8X		0,400 m3	Hormigón 150kg/m3,1:4:8,cemento pórtland+caliza CEM II/B-L 32,5R+piedra granit. tamaño máximo 40mm,elab.en obra,hormigonera 165l	91,810	36,72
	A%AUX001		1,500 %	Gastos auxiliares sobre la mano de obra	112,180	1,68
			10,000 %	Costos indirectes	150,580	15,06
				Preu total per u		**165,64**
4.3	PQA3-HBGC	**u**	**Conjunto formado por una torre con estructrua cuadrada con montantes de madera, de 1,5x1,5 m de planta con una plataforma a 1,5 m con barandillas laterales, y un tobogán adosado con estructura de placas HPL y pista de acero inoxidable, montada sobre dados de hormigón** **Criterio de medición: Unidad medida según las especificaciones de la DT.**			
	A01-FEPH		8,000 h	Ayudante montador	20,790	166,32
	A0F-000R		8,000 h	Oficial 1a montador	24,080	192,64
	B06D-0L8X		1,200 m3	Hormigón 150kg/m3,1:4:8,cemento pórtland+caliza CEM II/B-L 32,5R+piedra granit. tamaño máximo 40mm,elab.en obra,hormigonera 165l	91,810	110,17
	A%AUX001		1,500 %	Gastos auxiliares sobre la mano de obra	358,960	5,38
			10,000 %	Costos indirectes	474,510	47,45
				Preu total per u		**521,96**

Nº	Codi	U	Descripció			Total
			5 PAVIMENTOS			
5.1	P967-E9VC	**m**	**Pieza recta de hormigón para bordillos, doble capa, con sección normalizada peatonal A1 20x14 cm, según UNE 127340, de clase climática B, clase resistente a la abrasión H y clase resistente a flexión S (R-3,5 MPa) según UNE-EN 1340, colocado sobre base de hormigón no estructural HNE-15/P/40 de 10 a 20 cm de altura, y rejuntado con mortero para albañilería** **Criterio de medición: m de longitud medida según las especificaciones de la DT.**			
	A0D-0007		0,460 h	Peón	19,410	8,93
	A0F-000S		0,230 h	Oficial 1a de obra pública	23,300	5,36
	B069-2A9P		0,094 m3	Horm.no estructural HNE-15/P/40	79,170	7,44
	B07L-1PYA		0,002 t	Mort.albañilería M5,granel,(G) UNE-EN 998-2	44,070	0,09
	B962-0GQZ		1,050 m	Pieza horm.bordillo, DC,A1 (20x14cm),B,H,S(R-3,5MPa)	6,450	6,77
	A%AUX001		1,500 %	Gastos auxiliares sobre la mano de obra	14,290	0,21
			10,000 %	Costos indirectes	28,800	2,88
				Preu total per m		**31,68**
5.2	P7B1-6Q3F	**m2**	**Geotextil formado por fieltro de poliéster no tejido ligado mecánicamente de 300 a 350 g/m2, colocada sin adherir** **Criterio de medición: m2 de superficie medida de acuerdo a las especificaciones de la DT.** **Con deducción de la superficie correspondiente a huecos, de acuerdo con los criterios siguientes:** **Huecos <= 1 m2: No se deducen** **Huecos > 1 m2: Se deduce el 100%** **Estos criterios incluyen las pérdidas de material correspondientes a recortes y solapos.**			
	A01-FEP3		0,020 h	Ayudante colocador	20,790	0,42
	A0F-000D		0,040 h	Oficial 1a colocador	23,300	0,93
	B7B1-0KQ3		1,100 m2	Geotextil fieltro poliést. no tej.ligado mecán.,300 a 350g/m2	1,470	1,62
	A%AUX001		1,500 %	Gastos auxiliares sobre la mano de obra	1,350	0,02
			10,000 %	Costos indirectes	2,990	0,30
				Preu total per m2		**3,29**
5.3	P9A1-HBE8	**m3**	**Pavimento para zona infantil de arena cribada de 3 a 5 mm canto redondo, siguiendo especificaciones de pavimentos para zonas de juego, tendido y nivelado del material con medios mecánicos** **Criterio de medición: m3 de volumen medido según las especificaciones de la DT.** **El abono de los trabajos de preparación de la superficie de asiento corresponde a la unidad de obra de la capa subyacente.** **No serán de abono las creces laterales, ni las necesarias para compensar la merma de espesores de capas subyacentes.**			
	A0D-0007		0,050 h	Peón	19,410	0,97
	B03L-H4LA		1,150 m3	Arena cribada 3-5 mm	11,830	13,60
	C133-00EO		0,500 h	Minicargadora s/neumáticos 2 a 5.9t,+acces.nivel.	65,450	32,73
	A%AUX001		1,500 %	Gastos auxiliares sobre la mano de obra	0,970	0,01
			10,000 %	Costos indirectes	47,310	4,73
				Preu total per m3		**52,04**

ANNEX

VERIFICACIÓ DE DADES GEOTÈCNIQUES

JORDI MARTÍNEZ FUENTES, ARQUITECTE
Col·legiat nº 63713-0

proyectos@HOMESarquitectos.com | +34 **629 414 548**
www.HOMESarquitectos.com

I. VERIFICACIÓ DE DADES

- Sustentació de l'edifici: característiques del terreny

Valors considerats per al càlcul de les sabates:

Coeficient de Balast:	90.000 kN/m^3
Tensió admissible del terreny:	2 Kg / cm^2 (0.196 MPa)

L'estudi **geotècnic** determina que la tensió admissible del terreny màxima serà de **1.9 kg/cm**, totes les **comprovacions de sabata sempre son inferiors a aquest valor**.

Permeabilitat Kz	10^{-3} - 10^{-5} m/s
Coeficient de balast K_{30}	4.8-7.5 kp/cm^3
Mòdul de elasticitat	215-500 kg/cm^2
Coeficient de Poisson	0.3
Cohesió c	0.02-0.04 kg/cm^2
Pes específic aparent δ	1.92-1.97 tn/m^3
Angle de fregament intern φ	31-33º

AMPLADA SABATA		B≤1,2 m	B=1,5 m	B=2,0 m
q_{as}	kg/cm^2	1.90	1.70	1.50
q_{as}	kN/m^2	190	170	150

MD 3.5.1 Protecció contra la humitat

- Condicions de l'entorn:
  - Nivell freàtic, coeficient de permeabilitat del terreny:

    No s'ha trobat el nivell freàtic

    Permeabilitat Kz = 10^{-3} - 10^{-5} m/s

MC 1 Sustentació de l'edifici

La cota de fonamentació de l'edifici és -1,34 m referida a la cota 0,00 del projecte o el que és el mateix, la cota 40,77 topogràfica.
Aquesta cota correspon a la anomenada **Nivel A**.
Com a paràmetres de càlcul s'han utilitzat els que l'estudi geotècnic atribueix al **Nivell A** i que són els següents:

- pressió vertical admissible de servei, **q'_{bruta} = 1,9 Kg/cm^2)** per un assentament màxim de 1,5cm.
- densitat aparent: γ_d: (1.92-1.97 tn/m3)
- angle de fregament (per tensió efectiva): 31-33º
- coeficient de Balast: k_{30} = 4.8-7.5 kp/cm3
- coeficient de permeabilitat: K_z = 10^{-3} - 10^{-5} m/s

- coeficient sísmic: C = 1,4
- terreny no expansiu
- terreny no agressiu al formigó armat segons taula 27.1.b de CE
- nivell freàtic no trobat en els sondejos i no es preveuen variacions que puguin afectar la fonamentació projectada
- els materials travessats pels sondejos són excavables amb maquinaria ordinària

24.003

ESTUDI GEOTÈCNIC

EDIFICI VESTIDORS
CAMP DE FUTBOL MUNICIPAL
Avinguda Diputació 28
MÓRA LA NOVA
(Riera d'Ebre)

Client: AJUNTAMENT DE MÓRA LA NOVA

W 24.003.01 Estudi geotècnic.doc

8 de febrer de 2024

WINDMILL
STRUCTURAL CONSULTANTS

ÍNDEX

1 INTRODUCCIÓ

2 TREBALLS REALITZATS

3 CONTEXT GEOGRÀFIC I GEOLÒGIC DE LA ZONA

4 LITOLOGIES I/O UNITATS GEOTÈCNIQUES

5 HIDROLOGIA SUBTERRÀNIA

6 SISMICITAT

7 CONSIDERACIONS GEOTÈCNIQUES

8 CONCLUSIONS I CONSIDERACIONS

ANNEX A
PLÀNOL DE SITUACIÓ DELS TREBALLS DE CAMP

ANNEX B
GRÀFIC DELS SONDEIGS I REPORTATGE FOTOGRÀFIC

ANNEX C
TALLS ESTRATIGRÀFICS INTERPRETATIUS

ANNEX D
ACTES DEL ASSAIGS DE LABORATORI

ANNEX E
FORMAULACIÓ

ANNEX F
TAULES DE REFERÈNCIA

1 INTRODUCCIÓ

1.1 OBJECTE D'ESTUDI I ANTECEDENTS

Per encàrrec de l'ajuntament de Móra la Nova, i segons les instruccions rebudes per part de la Direcció Facultativa, s'ha realitzat l'estudi geotècnic en l'obra de referència, on s'ha projectat la construcció d'un edifici destinat a vestidors.

Els continguts del present estudi geotècnic faran referència a:

a. Anàlisi del context de la zona des del punt de vista geològic i geotècnic.

b. Definició del perfil litològic del subsòl i de les característiques geotècniques d'identificació, resistència i deformabilitat de les capes travessades.

c. Determinació de la cota del nivell freàtic, sempre que es detecti a la profunditat investigada.

d. Sismicitat de la zona

.

e. Anàlisi dels resultats obtinguts per tal de donar un seguit de consideracions respecte a la fonamentació de l'estructura (cota i tipologia de la fonamentació, capacitat de càrrega, assentaments), ripabilitat del terreny, estabilitat, empenta de terres i potencial de radó.

1.2 CLASSIFICACIÓ SEGONS CTE

L'estructura de projecte, segons les indicacions de la direcció facultativa, preveu la construcció d'un edifici de planta bixa amb una superfície total construïda de l'ordre de 125 m^2.

Segons els requeriments establerts en el CTE (Código Técnico de la Edificación, aprovat en el Real Decreto 314/2006 del 17 de març de 2006), aquest tipus d'estructura correspondria a un conjunt de tipus **C-0**, el qual podríem preveure, per informació i referències geològiques de la zona, que es trobaria emplaçat sobre un terreny de tipus **T-1**.

Atesa l'homogeneïtat obtinguda en la columna estratigràfica i geotècnica, el que signa el present informe considera suficient i representatiu la realització d'una única secció litològica representativa (tall estratigràfic, annex C).

2 TREBALLS REALITZATS

2.1 ASSAIGS *IN SITU*

2.1.1 Sondeigs a rotació

Durant el dia 26 de gener de 2024 es va realitzar **1 sondeig (S-1)** a rotació i clavament a pressió amb obtenció de mostra contínua mitjançant una sonda hidràulica TECOINSA TP-30 amb les següents característiques:

CARACTERÍSTIQUES TECOINSA TP-30	
Pes total	35000 kg
Potència motor	Td turbosiesel-1950rpm
Empenta	9.8 kN
Tir màxim	215 kNg

El barnillatge utilitzat van ser bateries simples de 86-76 mm de diàmetre equipades amb corones de vídia..

2.1.2 Sondeigs a percussió

Durant el mateix dia es van realitzar **2 sondeigs** (**P-1 i P-2)** o assaigs a percussió dinàmica, de tipus DPSH, seguint les especificacions establertes en la norma UNE-EN ISO 22476-2:2008. S'ha utilitzat una sonda de penetració dinàmica hidràulica instal·lada en la sonda TECOOINSA PDP.

Aquest tipus d'assaig o sondeig consisteix a clavar un barnillatge metàl·lic i normalitzat que avança en el terreny mitjançant la caiguda d'un pes lliure. El nombre de cops que són necessaris per a penetrar 20 cm proporciona una dada qualitativa de la resistència del terreny anomenada N_{20}.

La sonda emprada presenta les següents característiques, tal i com indica la normativa:

CARACTERÍSTIQUES SONDA PERCUSSIÓ	
M Pes martell	63,5 kg
H alçada de caiguda de M	76 cm
A Secció de la punta	20 cm^2

El colpejament N_{20} que s'obté en l'assaig penetromètric es pot correlacionar empíricament amb el colpejament N obtingut en un assaig SPT (*Standard Penetration Test*).

En el cas de litologies majoritàriament cohesives podem aplicar l'expressió de Dapena et. al (2000) següent:

$$\mathbf{N_{SPT} = (13 \cdot \log N_{DPSH})-2}$$

Mentre que per a litologies detrítiques es recomana l'expressió de Daghler (1987):

$$N_{SPT\ (AUT.)} = 25 \cdot \log (1.22 N_{DPSH}) - 15,16/1,27$$

La fondària assolida en els sondeigs a percussió ha estat de 9,0 m.

2.1.3 Cotes

Els treballs de camp han estat en tot moment controlats i/o supervisats per un geòleg especialista en geotècnia, que va recollir les dades de camp necessàries per complimentar l'estudi de camp.

Tot seguit es detalla la cota relativa d'inici i la profunditat assolida en els sondeigs:

SONDEIG	COTA D'INICI	PROFUNDITAT ASSOLIDA
S-1	+40.77	6.0 m
P-1	+40.77	4.0 m (rebuig)
P-2	+40.77	4.1 m (rebuig)

Les cotes de referència de les boques dels sondeig s'ha agafat del plànol topogràfic del ICGC. Cal tenir en compte que els valors de les cotes són orientatius (no s'han utilitzat mètodes de mesura exactes).

La profunditat assolida s'ha mesurat considerant com a cota de referència 0,0 m la d'inici del sondeig.

La columna litològica obtinguda en cada sondeig es representa en forma de gràfic esquemàtic a l'annex B.

2.1.4 Assaigs SPT

A l'interior del sondeig a rotació es van realitzar un total de **2 SPT** (*Standard Penetration Test*), prova que consisteix a clavar un aparell normalitzat bipartit mitjançant la caiguda lliure d'una massa de 63,5 kg de pes, des d'una alçada de 76 cm, tal i com estableixen les especificacions definides en la norma UNE-EN ISO 22476-3:2006.

Les característiques del mostrejador bipartit són les següents:

CARACTERÍSTIQUES MOSTREJADOR	
Longitud	813 mm
Diàmetre exterior	51 mm
Diàmetre interior	35 mm
Pes total	7,14 kg

Aquest aparell bipartit permet la recuperació d'una mostra representativa del subsòl assajat.

La introducció de l'aparell s'efectua en tres o quatre trams de 15 cm cadascun, i s'anota el número de cops que ha de fer la massa per permetre la penetració de l'aparell en el terreny.

El número de cops necessari per clavar l'aparell el primer tram de 15 cm s'anomena "penetració d'assentament (N_0)".

S'anomena resistència a la penetració N_{30} el valor total de la suma de cops necessaris per clavar dins el terreny el mostrejador bipartit el segon i tercer trams de 15 cm.

Es pot finalitzar l'assaig si s'assoleix un número de cops ≥ 50, i es considerarà rebuig (Rb). Per a roques toves aquest rebuig (Rb) es podria considerar en un número de cops ≥ 100.

Tota la testificació litològica recollida en els treballs de camp queda reflectida en els gràfics dels sondeigs, adjunts en l'annex B.

2.2 ASSAIGS DE LABORATORI

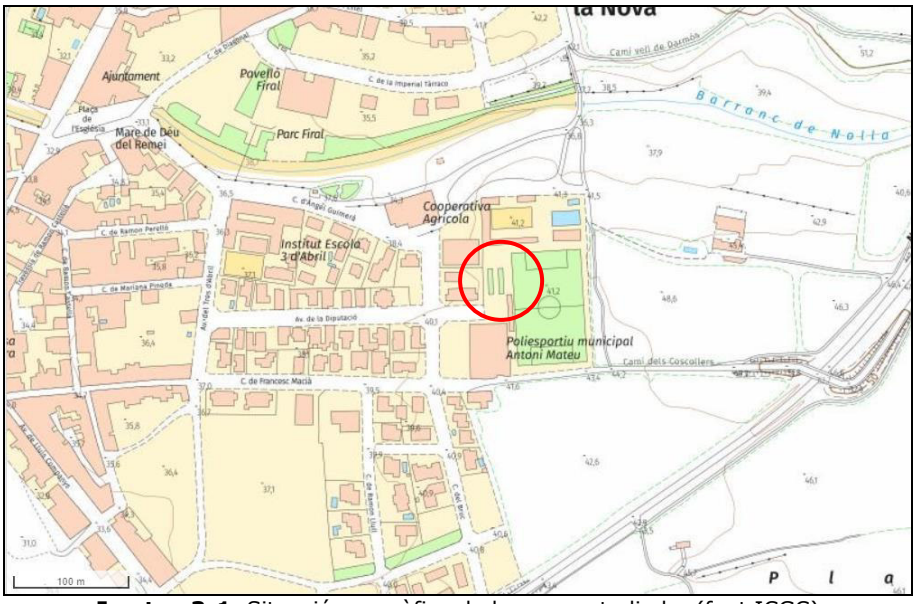
Totes les mostres recollides en els treballs de camp han estat traslladades i seleccionades per ser sotmeses als assaigs de caracterització mecànica i química necessaris per a la definició geotècnica del subsòl, seguint sempre la normativa vigent.

A continuació es desglossen el assaig de laboratori realitzats, els resultats dels quals s'exposen en capítols posteriors i se n'adjunten les actes de laboratori a l'annex D:

ASSAIG REALITZAT	NORMATIVA	NÚMERO
Granulomètrica en sòls per tamisat	UNE 103101:1995	2
Determinació dels límits d'Atterberg:		
Determinació del límit líquid d'un sòl pel mètode de l'aparell de Casagrande	UNE 103104:1993	2
Determinació del límit plàstic d'un sòl	UNE 103103:1994	2
Humitat de sòl mitjançant l'assecat en estufa	UNE 103300:1993	2
Sòls agressius. Determinació del contingut d'ió sulfat en sòls. Durabilitat del formigó.	UNE 83963:2008	2

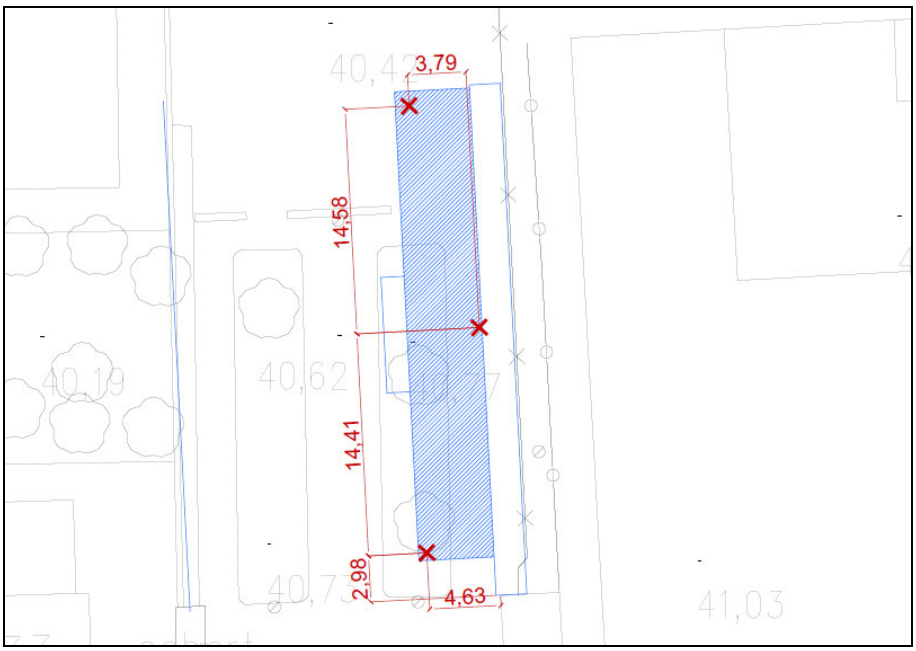
3 CONTEXT GEOGRÀFIC I GEOLÒGIC DE LA ZONA

La zona estudia se situa dins de les instal.lacions esportives, concretament el camp de futbol, de la població de Móra la Nova, a la comarca de la Ribera d'Ebre.



Imatge 3-1. Situació geogràfica de la zona estudiada. (font ICGC)

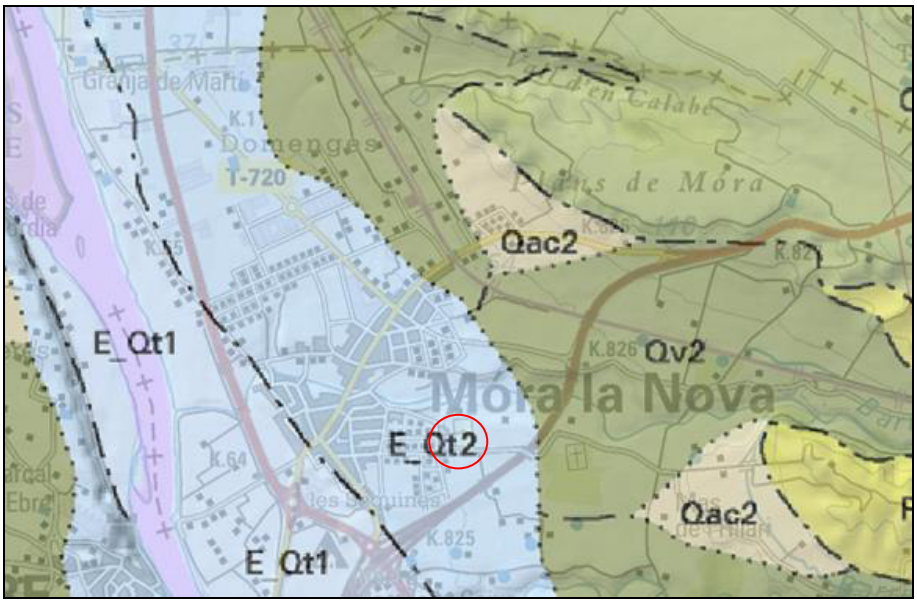
En el moment de la realització dels treballs de camp, la zona es troba ocupada per jardins i jocs infantils, a tocar del camp de futbol, a copta aproximadament +40.77.



Imatge 3-2. Topografia de la zona.(font DF)

Geològicament, ens situem a la depressió o cubeta de Móra, situada entre les serres de Cavalls, de Pàndols, el Montsant i la unitat Prades-El Priorat. Aquesta depressió forma part d'una sèrie de fosses de distensió que es troben al mig de la serralada Prelitoral.

Estratigràficament, es troba reomplerta per sediments paleògens i neògens constituïts per argiles, conglomerats, etc. Aquests sediments terciaris es troben recoberts, superficialment, per litologies quaternàries que en aquest sector pertanyen a les terrasses del riu Ebre i a ventalls al·luvials procedents de l'erosió de les muntanyes de les rodalies.
Segons el plànol cartogràfic del ICGC els materials aflorants en la zona són els següents:



E_Qt1: Sorres, graves, còdols. Constitueix la llera d'inundació extraordinària del riu Ebre i els seus afluents. És la terrassa 1 del riu Ebre i se situa a 2-10 metres sobre el nivell actual del riu Ebre. Edat: Holocè.

E_Qt2: Còdols i graves amb matriu sorrenca. Constitueix la terrassa 2 del riu Ebre i se situa a 20-30 metres respecte del nivell actual del riu. Edat: Holocè inferior.

Qv2: Intercalació de nivells de blocs, graves, sorres i argiles amb estructures fluvials s'interpreten com a dipòsits de ventall al·luvial correlacionables amb la Qt2. Edat: Plistocè superior.

Imatge 3-3. Mapa geològic de la zona (font ICGC).

4 LITOLOGIES I/O UNITATS GEOTÈCNIQUES

A partir dels treballs realitzats, i juntament amb els coneixements de la zona, es poden definir els següents nivells o unitats geotècniques:

4.1 NIVELL 0: Reblert heterogeni.

Superficialment i amb un gruix de l'ordre de 0.6 m en P-2 a 1.0 m en P-1, es troba una capa de reblert de sorres i graves.

4.2 NIVELL A: Paquet detrític. Sorres llimoses amb passades de graves i llims.

Per sota el nivell 0 i fins al final dels sondeigs, es troba un paquet detrític de gra mig en general constituït per nivells de sorres llimoses i/o llims sorrencs de coloracions marrons amb intercalacions, en el nostre cas entre 1.5 a 3.0 m, de graves i sorres amb poca matriu llimosa.

Erràticament es poden trobar nivells amb un cert grau de cimentació per dessecació de gruix centimètric i distribució en l'espai erràtica.



Imatge 4-1. Nivell A, Sorres llimoses, llims sorrencs (vermell) i nivells de graves amb sorres (verd).

Des del punt geotècnic, es tracta d'un sòl de gra mig amb intercalacions de gra groller, de nul.la plasticitat o baixa, no agressius al formigó per contingut de sulfats en sòls i catalogables de mitjanament densos a densos en general, si bé en el sondeig P-1, fins als 1.4 m la densitat relativa és baixa sent catalogat de fluix.

Dades obtingudes a partir dels assaigs de camp o *in situ* realitzats:

Resistència SPT (N_{30})	21-25
Penetració dinàmica (N20)	5-99 (n.cops/20cm)
Resistència dinàmica (Rd)	43->250 kg/cm2

Dades que s'obtenen a partir dels assaigs de laboratori realitzats:

Classificació USCS	SM-GP-ML
% de fins (llim i argila)	21-31 %
Humitat	10.6-11.1 %
Índex de plasticitat	No plàstic
Contingut en sulfats	150-168 mg/kg

Paràmetres estimats segons taules de valors recomanades en el CTE:

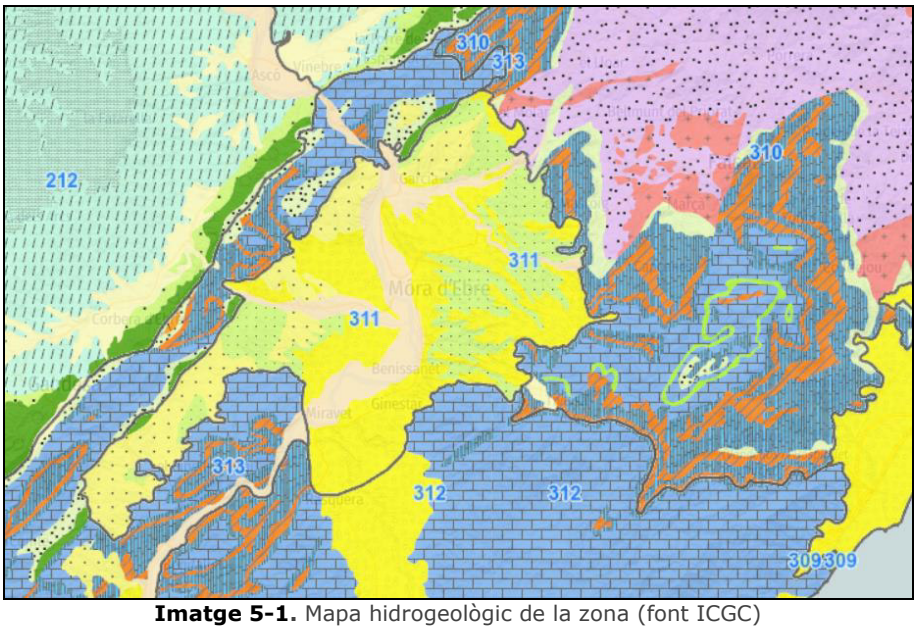
Permeabilitat Kz	10^{-3} - 10^{-5} m/s
Coeficient de balast K_{30}	4.8-7.5 kp/cm^3
Mòdul de elasticitat	215-500 kg/cm^2
Coeficient de Poisson	0.3
Cohesió c	0.02-0.04 kg/cm^2
Pes específic aparent δ	1.92-1.97 tn/m^3
Angle de fregament intern φ	31-33º

Per informació geològica i geotècnica que es té de la zona, per sota aquest paquet detrític, a fondàries de l'ordre de 7.0m, es troba un paquet cohesiu de llims argilosos forts a molt forts.

5 HIDROLOGIA SUBTERRÀNIA

5.1 CONTEXT HIDROGEOLÒGIC

La zona objecte d'estudi es troba situada dins la conca hidrogràfica de l'Ebre, i en el Sector hidrogeològic de la Depressió de Móra (311).



Imatge 5-1. Mapa hidrogeològic de la zona (font ICGC)

Els aqüífers que es troben en aquesta zona acostumen ser amb recàrrega intergranular en els materials sedimentaris, mitjançant aportacions procedents de les precipitacions i del curs del riu Ebre.

5.2 NIVELL FREÀTIC

Durant l'execució dels sondeigs (26/01/24) NO es va trobar aigua en cap dels sondeigs fins a la màxima fondària investigada.

5.3 GRAU D'IMPERMEABILITAT DEL TERRENY

Com a valors de permeabilitat del terreny podem agafar un valor de 10^{-03} cm/s, i unes condicions de presencia d'aigua baixa.

6 SISMICITAT

6.1 SISMICITAT DE LA ZONA

Segons la *Norma Básica de la Edificación (NCSE)*, el terme municipal de Móra la Nova presenta una acceleració sísmica bàsica ($\mathbf{a_b}$) de 0,04·g, és a dir 0,392 m/s^2, i amb un coeficient de contribució k d'1,0.

6.2 ACCELERACIÓ SÍSMICA DE CÀLCUL

L'acceleració sísmica de càlcul ($\mathbf{a_c}$), respon a la següent equació:

$$\mathbf{a_c = S \cdot \rho \cdot a_b}$$

On:

$\mathbf{a_b}$ és l'acceleració sísmica bàsica, definida aquí com 0,04·g (m/s^2)

ρ és el coeficient adimensional de risc, funció de la probabilitat acceptable que s'excedeixi $\mathbf{a_c}$ en el període de vida que es projecti en la construcció prevista. Se'n consideren 2 valors:

construccions d'importància normal $\rho=1,0$
construccions d'importància especial $\rho=1,3$

S és el coeficient d'amplificació del terreny, que per valors on $\mathbf{\rho \cdot a_b < 0,1 \cdot g}$, com seria el cas estudiat, s'aplica S=C/1,25.

I on C és un coeficient de terreny que depèn de les característiques geotècniques, agafat aquí amb valor 1,40 (mitja ponderada) considerant un terreny tipus II-III fins a fondàries d'uns 30,0 metres.

Per tant, s'obtenen uns valors d'acceleració sísmica de càlcul (a_c), segons el tipus de construcció:

Tipus de construcció	Acceleració de càlcul, a_c	
Normal	0,0448·g	0,4390 m/s^2
Especial	0,0582·g	0,5708 m/s^2

7 CONSIDERACIONS GEOTÈCNIQUES

El projecte al que fa referència el present estudi, consisteix en la construcció d'un edifici de planta baixa destinat a vestidors.

En aquest capítol s'exposen un conjunt de consideracions respecte de la proposta de fonamentacions, ripabilitat del terreny, talussos i potencial de radó.

7.1 ESTUDI D'UNA FONAMENTACIÓ

7.1.1.1 Cota i tipologia de fonamentació

Un cop portat el solar a la cota de solera de projecte, la fonamentació de l'estructura es resoldrà damunt del nivell A, paquet detrític a base de sorres llimoses i passades de graves i sorres amb poca matriu llimosa, catalogat de mitjanament dens a dens, superant-se en tot moment el nivell de reblert heterogeni que presenta gruixos entre 0.6 a 1.0 m en els punts investigats.

Respecte a la tipologia de la fonamentació, aquesta podria ser a base de sabates aïllades o continues, suplantant-se amb formigó pobre fins a cota de sabata en aquells sectors a on el gruix del nivell 0 sigui superior al cantell de la sabata.

7.1.1.2 Capacitat portant admissible i assentaments

Partint dels resultats obtinguts en els assaigs realitzats, considerant la presencia dins del futur bulb de pressions del nivell B, (N_{30mig}=21), a efectes del *DB-SE-C* per al càlcul de la pressió vertical admissible de servei s'obtenen els següents valors, ja afectats per un factor de seguretat F=3, variables segons l'amplada de la sabata:

AMPLADA SABATA		B≤1,2 m	B=1,5 m	B=2,0 m
q_{as}	kg/cm^2	1.90	1.70	1.50
q_{as}	kN/m^2	190	170	150

Aquests valors han estat calculats per uns assentaments màxims de l'orde d'1.5 cm, valor admissible pel cas que ens ocupa.

7.2 RIPABILITAT

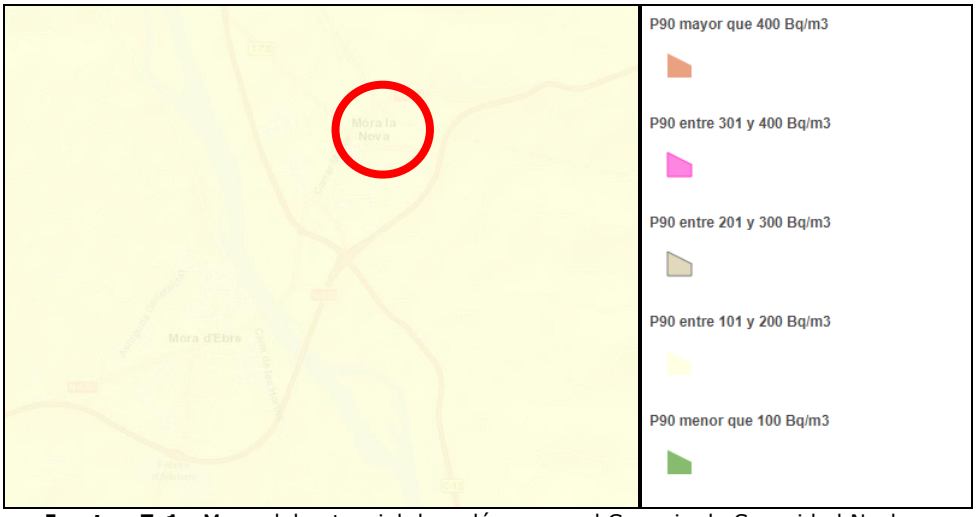
L'excavació del terreny per a l'anivellament i l'execució de les rases de fonamentació NO presentarà, des del punt de vista mecànic, grans dificultats i es podrà emprar maquinaria convencional per aquest tipus de sòls.

7.3 POTENCIAL DE RADÓ

Com a conseqüència de la nova normativa del CTE, i de la Secció HS 6 Protecció enfront l'exposició al radó, a on per limitar el risc d'exposició dels usuaris a concentracions inadequades de radó procedent de el terreny a l'interior dels locals habitables, s'estableix un nivell de referència per la mitjana anual de concentració de radó a l'interior dels mateixos de 300 Bq/m^3.

Per tal d'identificar en primera instancia si el municipi a on es troba l'obra entra dins de les categories I i II establertes en la secció HS 6, es parteix de la cartografia del potencial de radó a Espanya, desenvolupada pel Consejo de Seguridad Nuclear, a on categoritza les zones del territori estatal en funció dels seus nivells de radó i, en particular, identifica aquelles en què un percentatge significatiu dels edificis residencials presenta concentracions superiors a 300 Bq/m^3.

En el nostre cas, la zona estudiada presenta unes concentracions de radó entre 101 i 200 Bq/m^3 i per tal no cal considerar aquest aspecte en el moment de la redacció del projecte.



Imatge 7-1 –Mapa del potencial de radó segons el Consejo de Seguridad Nuclear

8 CONCLUSIONS I CONSIDERACIONS

8.1 SÍNTESI

Tipus Edificació segons CTE:	Edifici vestidors de planta baixa. Superfície construïda inferior a 125 m^2. Tipus C-0
Tipus de Terreny segons CTE:	T-1
Treballs realitzats:	1 sondeig a rotació amb obtenció de mostra contínua a una fondària de 6.0 m, 2 assaigs DPSH a una fondària de 4.0 m a on ha donat rebuig. Es van aprofundir els sondeigs fins a assolir un nivell suficientment resistent per a l'edificació i fonamentació previstes, seguint les recomanacions establertes en el CTE
Unitats detectades:	Nivell 0, Reblert heterogeni. Fins a 0.6 a 1.0 m de fondària. Baixa qualitat resistent.
	Nivell A, paquet detrític de gra mig en general constituït per nivells de sorres llimoses i/o llims sorrencs de coloracions marrons amb intercalacions, en el nostre cas entre 1.5 a 3.0 m, de graves i sorres amb poca matriu llimosa. Mitjanament dens a dens amb algun tram superficial fluix en el sector de P-1
Nivell freàtic:	No.
Agressivitat de sòl:	No.
Tipologia de la fonamentació	Fonamentació damunt del nivell A. Tipologia de sabates aïllades o continues
Pressió admissible q_{adm}:	Entre 1.5 a 1.9 kg/cm^2 en funció de l'ample de la sabata.
Assentaments previsibles	Inferiors en tots el casos a 1.5 cm i per tant admissibles.
Ripabilitat:	Fàcil a normal
Potencial de radó	Entre 101-200 Bq/m3. No cal considerar-ho.

8.2 COMENTARIS

La síntesi exposada anteriorment s'ha de considerar com a tal, caldria atendre en tot moment a les especificacions i recomanacions recollides en el present estudi pel que fa a cadascun dels factors a considerar en cada aspecte determinat, ja que existeixen generalitats i particularitats que s'esmenten en cadascun dels capítols i apartats específics.

WINDMILL Structural Consultants, S.L.P. resta a la vostra disposició per a tots aquells comentaris o aclariments que, respecte d'aquest estudi, ens vulgueu fer, així com per a qualsevol dubte que es plantegi durant els moviments de terres i l'obertura de rases de fonamentació quant al tipus de terreny observat, per tal de determinar el tipus d'actuació més convenient a seguir.

El present estudi ha estat redactat en tot moment considerant els requisits establerts per la normativa i la legislació vigent.

Tarragona, 8 de febrer de 2024:

Firmat:



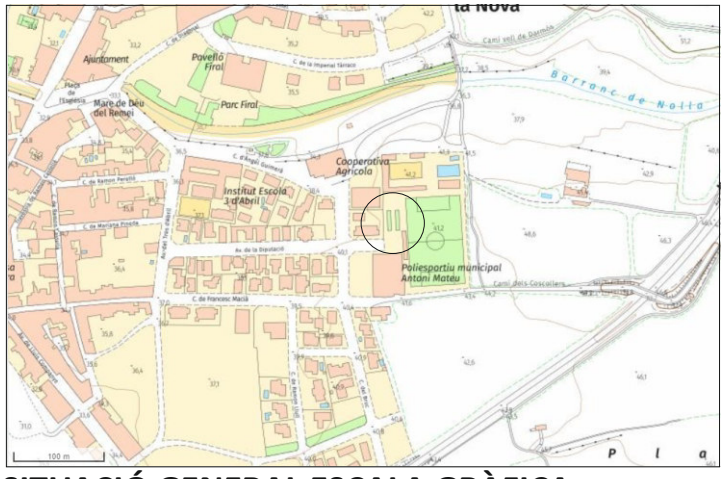
Joan Recasens Bertran
Geòleg col·legiat núm. 1366
WINDMILL Structural Consultants, S.L.P.

Aprovat:



Josep Ramon Solé Marzo
Dr. Arquitecte i Soci Director de
WINDMILL Structural Consultants, S.L.P.

ANNEX A. PLÀNOL DE SITUACIÓ DELS TREBALLS DE CAMP



SITUACIÓ GENERAL ESCALA GRÀFICA



TOPOGRAFIA DE LA ZONA ESCALA GRÀFICA



SITUACIÓ DELS SONDEIGS ESCALA 1:350

WINDMILL	Avinguda Diputació. Camp de futbol MÓRA LA NOVA		**A. PLÀNOL DE SITUACIÓ DELS TREBALLS DE CAMP**
	EXPEDIENT 24.003	Escala aprox. (DIN A4)	1:350

ANNEX B. GRÀFIC DELS SONDEIGS I REPORTATGE FOTOGRÀFIC

SONDEIG S-1

MÀQUINA: TECOINSA TP-30
SISTEMA DE PERFORACIÓ: Bateria de 86 mm
DATA: 23 de gener de 2024

LITOLOGIA	CLASSIFICACIÓ U.S.C.S	COTA	FONDÀRIA	ASSAIG SPT Núm. de MOSTRA	ALTRES ASSAIGS	HUMITAT	LÍMIT LÍQUID	ÍNDEX DE PLASTICITAT	COMPRESSIÓ SIMPLE (kg/cm²)	COHESIÓ (kg/cm²)	ANGLE DE FREGAMENT	NIVELL FREÀTIC
Nivell 0: Reblert heterogeni	0.6	+40.77	0									
Nivell A: Paquet detrític. Sorres llimoses i/o llims sorrencs amb intercalacions de graves amb sorres entre els 1.5 a 3.0 m Mitjanament dens a dens.s	SM ML GP		1	1,2 — 25 (7/10/15/18) — 1,8	G,S	11.1	----	NP				
			2									
			3	3,0 — 21 (9/10//11/11) — 3,6	G,S	10.1	----	NP				
Final del sondeig a 6.0 m			4									
			5									
			6									
			7									
			8									
			9									
			10									



Sondeig S-1



Mostra extreta de 0,0 a 3,0 m



Mostra extreta de 3,0 a 4,8 m

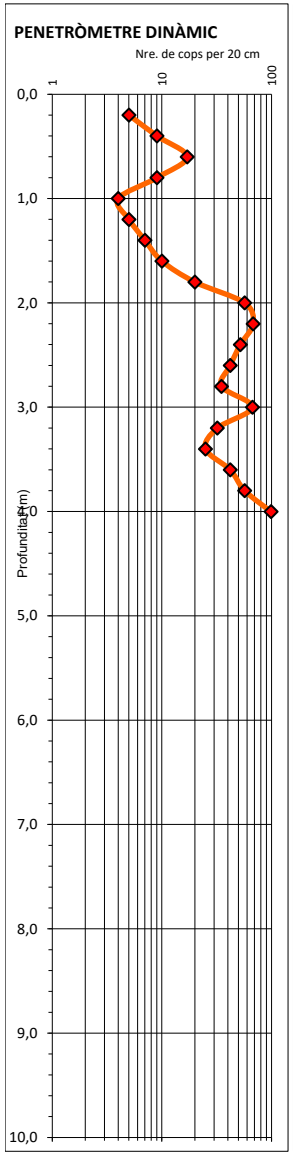


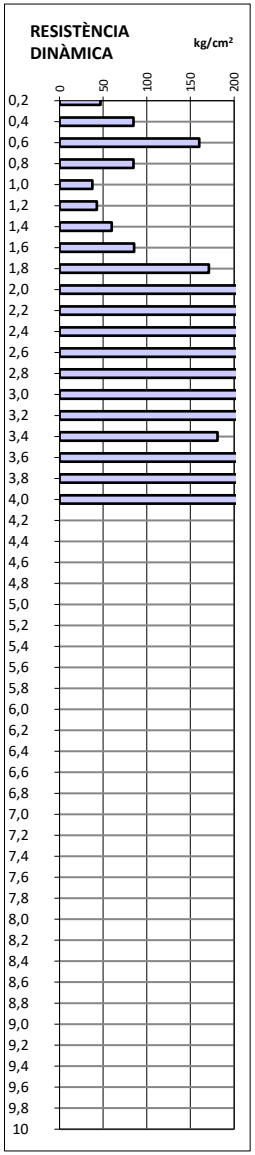
Mostra extreta del SPT de 1.2 a 1.8 m



Mostra extreta del SPT de 3,0 a 3,6 m

PENETRÒMETRE DINÀMIC DPSH	**MÀQUINA**: TECOINSA PDP
SONDEIG P-1	**DATA DE REALITZACIÓ DE L'ASSAIG O SONDEIG: 23/01/24**
	COTA RELATIVA:+40,77 **NIVELL FREÀTIC:**



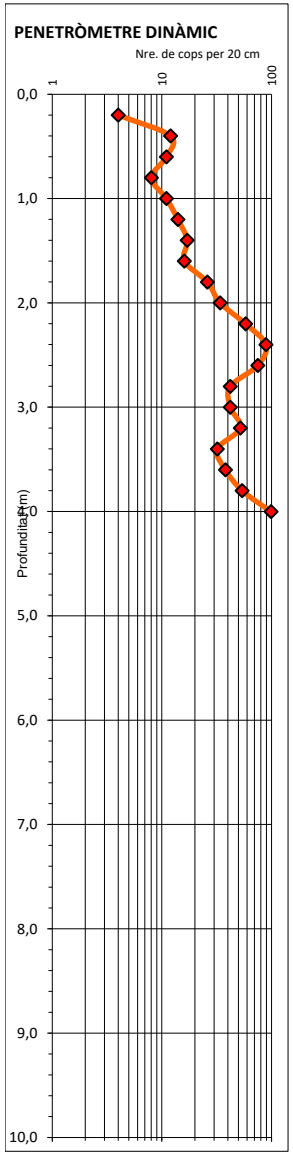


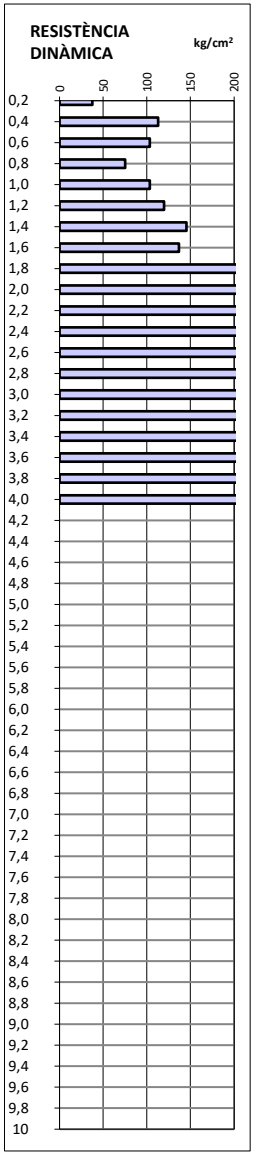
PROFUND.	NRE. DE COPS	RESIST. DINÀM.	COLPEIG SPT	N_{30}	LITOLOGIES / OBSERVACIONS
0,2	5	47			Nivel 0: Reblert heterogeni.
0,4	9	85			
0,6	17	160			
0,8	9	85			
1,0	4	38			
1,2	5	43			
1,4	7	60			Nivell A: Paquet detrític. Sorres llimoses i/o llims sorrencs amb intercalacions de graves amb sorres. Mitjanament dens a dens.
1,6	10	86			
1,8	20	171			
2,0	57	488			
2,2	68	533			
2,4	52	408			
2,6	42	329			
2,8	35	275			
3,0	67	526			
3,2	32	232			
3,4	25	181			
3,6	42	304			
3,8	57	413			
4,0	99	717			final del sondeig a 4,0 m
4,2					
4,4					
4,6					
4,8					
5,0					
5,2					
5,4					
5,6					
5,8					
6,0					
6,2					
6,4					
6,6					
6,8					
7,0					
7,2					
7,4					
7,6					
7,8					
8,0					
8,2					
8,4					
8,6					
8,8					
9,0					
9,2					
9,4					
9,6					
9,8					
10					



Emplaçament sondeig P-1

PENETRÒMETRE DINÀMIC DPSH	**MÀQUINA**: TECOINSA PDP
SONDEIG P-2	**DATA DE REALITZACIÓ DE L'ASSAIG O SONDEIG: 23/01/24**
	COTA RELATIVA:+40,77 **NIVELL FREÀTIC:**





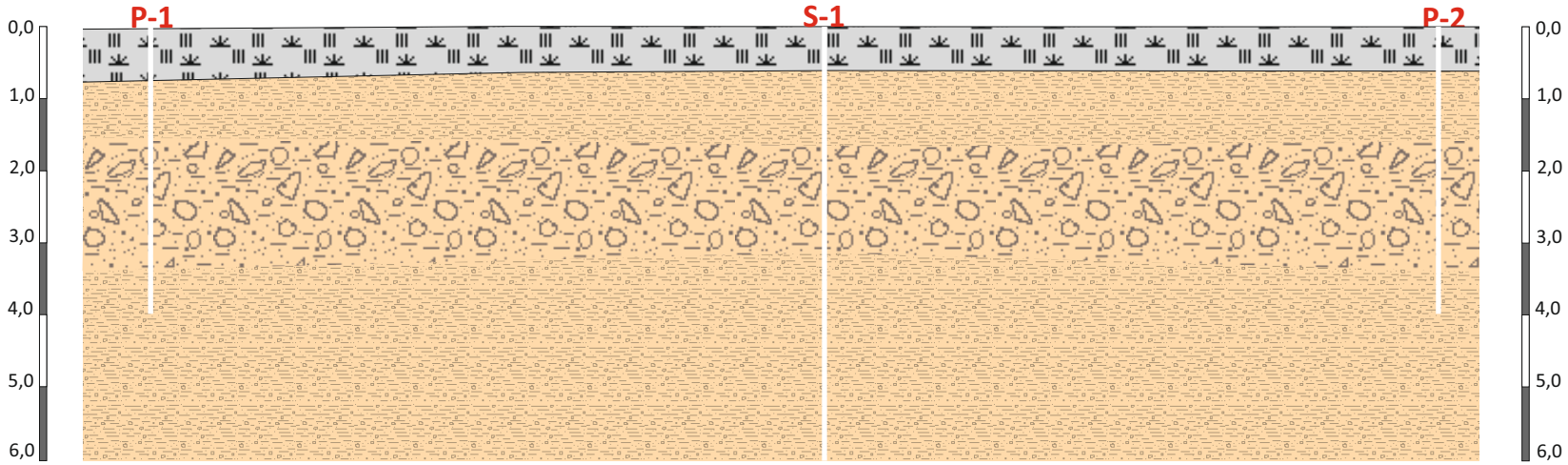
PROFUND.	NRE. DE COPS	RESIST. DINÀM.	COLPEIG SPT	N_{30}	LITOLOGIES / OBSERVACIONS
0,2	4	38			Nivel 0: Reblert heterogeni.
0,4	12	113			
0,6	11	104			
0,8	8	75			
1,0	11	104			Nivell A: Paquet detrític. Sorres llimoses i/o llims sorrencs amb intercalacions de graves amb sorres. Mitjanament dens a dens.
1,2	14	120			
1,4	17	146			
1,6	16	137			
1,8	26	223			
2,0	34	291			
2,2	58	455			
2,4	89	698			
2,6	75	588			
2,8	42	329			
3,0	42	329			
3,2	52	377			
3,4	32	232			
3,6	38	275			
3,8	54	391			
4,0	99	717			
4,2					Final del sondeig a 4,0 m
4,4					
4,6					
4,8					
5,0					
5,2					
5,4					
5,6					
5,8					
6,0					
6,2					
6,4					
6,6					
6,8					
7,0					
7,2					
7,4					
7,6					
7,8					
8,0					
8,2					
8,4					
8,6					
8,8					
9,0					
9,2					
9,4					
9,6					
9,8					
10					



Emplaçament sondeig P-1

ANNEX C. TALLS ESTRATIGRÀFICS INTERPRETATIUS

TALL A-A’



NIVELL 0: Reblert heterogeni

NIVELL A: Paquet detrític. Sorres llimoses i/o llims sorrencs de color marró Mitjanament dens a dens.

NIVELL A: Paquet detrític. Graves i sorres amb poca matriu llimosa. Mitjanament dens a dens.

* Aquests talls estratigràfics són el resultat d’una interpolació entre els punts de sondeig realitzats i, per tant, s’han d’interpretar amb les naturals reserves.

WINDMILL	Avinguda Diputació. Camp de futbol MÓRA LA NOVA	E. Vertical aprox. (DIN A4)	1:100	**C. TALLS ESTRATIGRÀFICS INTERPRETATIUS**
	EXPEDIENT 24.003	E. Horitz. aprox. (DIN A4)	1:150	

ANNEX D. ACTES DELS ASSAIGS DE LABORATORI

LABORATORI D'ASSAIGS			
Adreça:	C. Àngel Guimerà, 6. CAMBRILS		
Data de recepció:	29-01-24	**Data de sortida:**	08-02-24

D. ACTES DELS ASSAIGS DE LABORATORI

Expedient

Informe núm.: 24-003
Peticionari: WINDMILL STRUCTURAL CONSULTANTS, S.L.

Mostres

Identificació i procedència de les mostres

Nre. de mostres:	**2 mostres de sòl**	**0 mostra d'aigua**
Assaigs realitzats:	2 Granulometria per tamissat	0 determinació de pH
	2 Humitat natural	0 contingut en clorurs
	2 Límits d'Atterberg	0 contingut en amoni
	0 Densitat d'un sòl	0 contingut en sulfats
	2 Contingut en sulfats agressius al formigó	0 contingut en magnesi
	0 Acidesa Bauman-Gully	0 diòxid de carboni lliure
	0 Compressió simple en sòls	0 residu sec a 180ºC
	0 Compressió simple en roca	
	0 Expansivitat Lambe	
	0 Contingut en matèria orgànica	
	0 Contingut en guixos	
	0 Contingut en sals solubles	
	0 Contingut en carbonats	
	0 Próctor Modificat	
	0 Próctor Normal	
	0 CBR	
	0 Inflament lliure	
	0 Col·lapse	
	0 Pressió d'inflament	
	0 Tall directe	
	0 Edòmetre	

Informe

El present informe consta de 2 actes de resultats, numerades correlativament i segellades. Els resultats obtinguts en aquest informe només afecten els materials sotmesos a assaig.

L'informe no podrà ser reproduït totalment o parcial sense l'autorització per escrit del laboratori d'assaig.

CAP DE LABORATORI



Joan Recasens Bertran

Cambrils, 8 de febrer de 2024

IDENTIFICACIÓ DE SÒLS

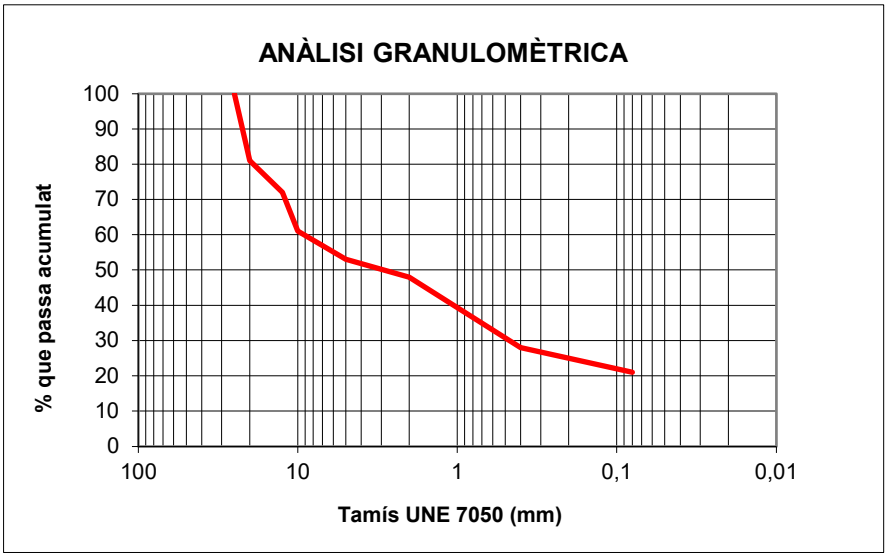
IDENTIFICACIÓ DE L'INFORME:	24-003	M1

Peticionari:	WINDMILL STRUCTURAL CONSULTANTS, S.L.				
Adreça de l'obra*:	Avinguda Diputació CAMP DE FUTBOL VESTIDORS		MÓRA LA NOVA		
Procedència*:	Sondeig a rotació S-1	**Fondària*:**	SPT de 1,2 a 1,8 m		
Data de recepció:	29/01/2024	**Data d'assaig:**	30/01/2024	**Data de finalització:**	08/02/2024
Descripció mostra:	Sorres, graves i llims				

*Aquestes dades han estat facilitades i referenciades pel peticionari

Granulometria per tamisat
(UNE 103-101/95)

Tamís UNE 7050 (mm)	
100	
80	
63	
50	
40	
25	100
20	81
12,5	72
10	61
5	53
2	48
0,4	28
0,08	21



Límits d'Atterberg		**Compressió simple** (UNE 103-400/93)	
Límit líquid (UNE 103-103/94)		Resistència a la compressió (kPa)	
Límit plàstic (UNE 103-104/93)		Deformació (%)	
Índex de plasticitat	no plàstic	Densitat seca (g/cm^3)	
Matèria orgànica (UNE 103-204/93)	%	Humitat (%)	
Humitat natural (UNE 103-300/93)	11,1 %	**Tall directe** (UNE 103-401/98)	
Contingut de sulfats agressius (UNE 83963/08)	150 mg/kg	Angle de fregament intern	
Acidesa Bauman-Gully (UNE 83962/08)	ml/kg	Cohesió (kPa)	
Contingut de carbonats (UNE 103-200/93)	%	**Inflament Lambe** (UNE 103-600/96)	
Densitat del sòl (UNE 103-301/94)	g/cm^3	Índex d'expansivitat (MPa)	
Densitat de les partícules (UNE 10-302/94)	g/cm^3	Canvi potencial de volum	
Equivalent de sorra (UNE 103-109/95)		**Observacions:**	

Cambrils, 8 de febrer de 2024

Cap de Laboratori

Joan Recasens
Geòleg col·l. 1366

(Aquest informe només dóna fe de les mostres que han estat assajades.)

IDENTIFICACIÓ DE SÒLS

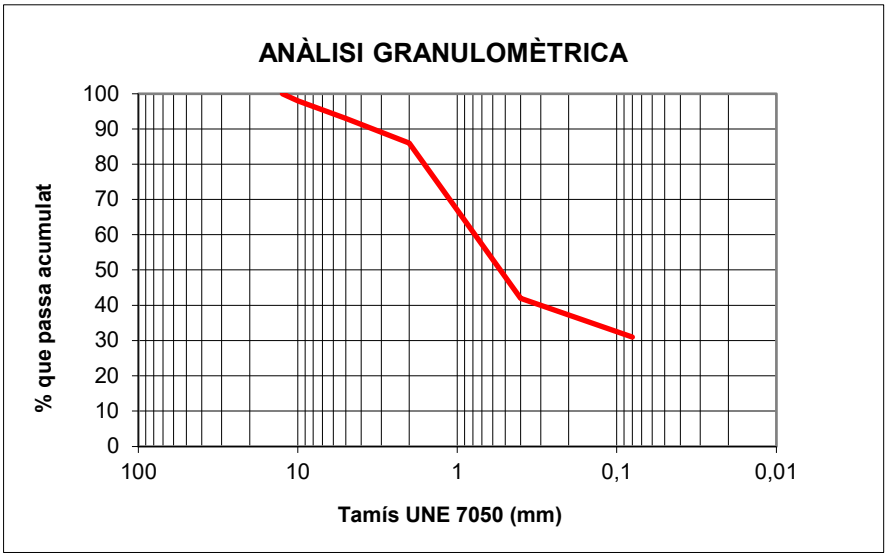
IDENTIFICACIÓ DE L'INFORME:	24-003	M2

Peticionari:	WINDMILL STRUCTURAL CONSULTANTS, S.L.				
Adreça de l'obra*:	Avinguda Diputació CAMP DE FUTBOL VESTIDORS		MÓRA LA NOVA		
Procedència*:	Sondeig a rotació S-1	**Fondària*:**	SPT de 3,0 a 3,6 m		
Data de recepció:	29/01/2024	**Data d'assaig:**	30/01/2024	**Data de finalització:**	08/02/2024
Descripció mostra:	Sorres llimoses				

*Aquestes dades han estat facilitades i referenciades pel peticionari

Granulometria per tamisat
(UNE 103-101/95)

Tamís UNE 7050 (mm)	
100	
80	
63	
50	
40	
25	
20	
12,5	100
10	98
5	93
2	86
0,4	42
0,08	31



Límits d'Atterberg		**Compressió simple** (UNE 103-400/93)	
Límit líquid (UNE 103-103/94)		Resistència a la compressió (kPa)	
Límit plàstic (UNE 103-104/93)		Deformació (%)	
Índex de plasticitat	no plàstic	Densitat seca (g/cm^3)	
Matèria orgànica (UNE 103-204/93)	%	Humitat (%)	
Humitat natural (UNE 103-300/93)	10,6 %	**Tall directe** (UNE 103-401/98)	
Contingut de sulfats agressius (UNE 83963/08)	168 mg/kg	Angle de fregament intern	
Acidesa Bauman-Gully (UNE 83962/08)	ml/kg	Cohesió (kPa)	
Contingut de carbonats (UNE 103-200/93)	%	**Inflament Lambe** (UNE 103-600/96)	
Densitat del sòl (UNE 103-301/94)	g/cm^3	Índex d'expansivitat (MPa)	
Densitat de les partícules (UNE 10-302/94)	g/cm^3	Canvi potencial de volum	
Equivalent de sorra (UNE 103-109/95)		**Observacions:**	

Cambrils, 8 de febrer de 2024

Cap de Laboratori

Joan Recasens
Geòleg col·l. 1366

(Aquest informe només dóna fe de les mostres que han estat assajades.)

ANNEX E. FORMULACIÓ

E. FORMULACIÓ

E1. <u>Capacitat portant admisible per a sòls cohesius</u>

La capacitat portant admissible (q_{adm}) és aquella que compleix el criteri de seguretat enfront de la ruptura i que no genera assentaments inadmissibles.

Així en el cas de materials cohesius, cal estudiar la condició a curt termini on l'angle de fregament intern tendeix a 0 (φ=0).

En conseqüència la forma general expressada en el CTE :

$$q_h = c_u N_c d_c s_c i_c t_c + q_0 N_q d_q s_q i_q t_q + \frac{1}{2} B \gamma N_\gamma d_\gamma s_\gamma i_\gamma t_\gamma$$

queda reduïda a la següent expressió:

$$q_{adm} = \frac{c_u N_c d_c s_c i_c t_c}{F} + q_0 N_q d_q s_q i_q t_q$$

on:

c_u és la cohesió del terreny (kN/m^2)
q_0 és la pressió vertical efectiva a la cota de fonamentació (kN/m^2)
B és l'amplada del fonament (m)
γ és el pes específic del terreny on es recalza la fonamentació (kN/m^3)
N_c, equival a 5,14 en el cas de les sabates continues i a 6,2 en el cas de les sabates quadrades
N_q equival a 1
d_c, d_q, d_γ són coeficients correctors de profunditat (adimensionals)
s_c, s_q, s_γ són coeficients correctors depenent de la forma del fonament (adimensionals)
i_c, i_q, i_γ són coeficients correctors en funció de la resultant d'accions respecte de la vertical (adimensionals)
t_c, t_q, t_γ són coeficients correctors, aplicables quan la fonamentació és a prop d'un talús (adimensionals)
F és el factor de seguretat, que en aquest cas equival a F=3

E. FORMULACIÓ

E2. Fonamentació superficial en nivells detrítics

Segons el CTE, en materials granulars la capacitat portant admissible es troba més limitada per l'assentament que no pas pel enfondrament.

En conseqüència podem utilitzar les següents expressions extretes del CTE:

Si B<1,2 m

$$q_{as} = 12N\left(1+\frac{D}{3B}\right)\left(\frac{S}{25}\right)$$

Si B ≥1,2 m

$$q_{as} = 8N\left(1+\frac{D}{3B}\right)\left(\frac{S}{25}\right)\left(\frac{B+0,3}{B}\right)^2$$

On:

N és un valor mitjà de l'assaig SPT en la zona d'influència (adimensional)
D és la profunditat d'encastament de la sabata (m)
B és l'amplada del fonament (m)
S és l'assentament màxim admissible (mm)

E3. Assentaments

Pel què respecta al càlcul dels assentaments, s'ha partit de la fórmula de Menard, que integra en el càlcul la part elàstica i la part plàstica.

$$W = \left[\frac{2qB_0}{9E_d}\right]\cdot\left[\frac{f_dB}{B_0}\right]^{\alpha} + \left[\frac{f_cqB\alpha}{9E_c}\right]$$

on:

W és l'assentament previsible
q és la pressió mitjana efectiva que aplica el fonament
$\mathbf{B_o}$ és la longitud de referència igual a 60 cm
B és el diàmetre del fonament
E és el mòdul de deformació del terreny. Aquí *E = Nspt/k*
$\mathbf{f_d}$ i $\mathbf{f_c}$ són els coeficients de forma que depenen de la relació *L/B* del fonament
α és el coeficient que depèn del tipus de terreny i de la relació *E/Pl*

ANNEX F. TAULES DE REFERÈNCIA

WINDMILL
STRUCTURAL
CONSULTANTS

Taules de referència

Taula 1. Simbologia del sondeig

SÍMBOL	*DESCRIPCIÓ*	*SÍMBOL*	*DESCRIPCIÓ*
m.l.o (X) m.l.f	Assaig SPT	**G**	Granulometria
		S	Contingut en sulfats
		Ex	Expansivitat Lambe
m.l.o P m.l.f	Mostra plastificada	**Ed**	Edòmetre
		Co	Col·lapse
		In	Inflament
m.l.o I m.l.f	Mostra inalterada	**Mo**	Matèria orgànica
		ss	Contingut en sals solubles
		Gx	Contingut en guixos
m.l.o AP m.l.f	Assaig pressiomètric	**C**	Carbonats en sòls
		P_i	Pressió d'inflament
		BG	Baumann-Gully

Taula 2. Compacitat de les sorres

CLASSIFICACIÓ	*ÍNDEX N_{SPT}*
Molt fluixa	<4
Fluixa	4-10
Mitjanament densa	11-30
Densa	31-50
Molt densa	>50

Taula 3. Consistència de les argiles

CLASSIFICACIÓ	*RESISTÈNCIA A LA COMPRESSIÓ SIMPLE q_u(kPa)*
Molt tova	0-25
Tova	25-50
Moderadament ferma	50-100
Ferma	100-200
Molt ferma	200-400
Dura	>400

Taula 4. Denominació matisada de sòls granulars[(1)] . Percentatge de fins <35%

DENOMINACIÓ		*% D'ARGILA I LLIM*
Nom principal	Grava o sorra	-
Nom secundari	Sorrenca o amb grava	-
Amb indicis de	Llims o argiles	1-10
Alguna cosa	Llimosa o argilosa	10-20
Bastant	Llimosa o argilosa	25-35

(1) Els termes argila i argilosa de la taula s'han d'utilitzar quan es tracti de fins plàstics i els termes llim i llimosa, quan els fins no siguin plàstics o poc plàstics segons el criteri de Casagrande

Taula 5. Denominació matisada de sòls fins. Percentatge de fins >35%

DENOMINACIÓ		*% DE SORRA I GRAVA*
Nom principal	Argila o llim	<35
Nom secundari	Sorrenc/enca o amb grava	35-65

Taula 6. Sistema unificat de sòls – USCS

GRUPS PRINCIPALS			*SÍMBOLS*	*DESCRIPCIÓ DEL SÒL*
SÒLS DE GRA GROLLER Més del 50% del material queda retingut sobre el tamís núm. 200	**GRAVES I SÒLS DE GRAVES** Més del 50% de la fracció grollera passa pel tamís núm. 4	**GRAVES NETES**	**GW**	Graves ben graduades barreja de graves i sorres. Amb pocs fins o sense ells.
			GP	Graves mal graduades. Barreja de graves i sorres. Amb pocs fins o sense ells.
		GRAVES AMB FINS Més del 12% de fins	**GM**	Graves llimoses. Barreja de grava-sorra-llim.
			GC	Graves argiloses. Barreja de grava-sorra-argila.
	SORRES I SÒLS SORRENCS Més del 50% de la fracció grollera passa pel tamís núm. 4	**SORRES NETES**	**SW**	Sorres ben graduades. Sorres amb graves. Amb pocs fins o sense ells.
			SP	Sorres mal graduades. Sorres amb grava. Amb pocs fins o sense ells.
		SORRES AMB FINS Més del 12% de fins	**SM**	Sorres llimoses. Barreja sorra-llim.
			SC	Sorres argiloses. Barreja sorra-argila.
SÒLS DE GRA FI Més del 50% del material passa pel tamís núm. 200	**LLIMS I ARGILES** Límit líquid menor de 50		**ML**	Llims inorgànics i sorres molt fines. Pols de roca. Sorres fines llimoses o argiloses.
			CL	Argiles inorgàniques de plasticitat baixa a mitja. Argiles amb graves. Argiles sorrenques. Argiles llimoses. Argiles margoses.
			OL	Llims orgànics i argiles llimoses orgàniques poc plàstiques.
	LLIMS I ARGILES Límit líquid major de 50		**MH**	Llims inorgànics. Sorra fina micàcia o de diatomees. Llims plàstics.
			CH	Argiles inorgàniques molt plàstiques.
			OH	Argiles i llims orgànics de plasticitat mitjana a alta.
SÒLS ORGÀNICS. Molt compressibles i de fàcil identificació, generalment de color gris.			**PT**	Turbes i sòls molt orgànics.

Taula 7. Estabilitat del terreny

GRAU	*CARACTERÍSTIQUES*
molt bona	Les parets de fins a 3,0 m es mantindran verticals durant períodes de temps raonables, habituals en la construcció.
bona	Les parets de fins a 3,0 m es mantindran verticals durant períodes de temps raonables, habituals en la construcció, si bé es poden detectar petits punts inestables que no suposarien problemes importants, però que cal tenir en compte durant els treballs d'excavació.
mitjana	Les parets de fins a 3,0 m es mantindran verticals durant períodes de temps habituals en la construcció, tot i que cal preveure que les heterogeneïtats degudes a les variacions litològiques poden significar inestabilitats puntuals, que caldrà tenir en compte sobretot per a la seguretat del personal que treballi a prop de les parets.
baixa	Les parets no s'aguanten en la vertical i, per tant, es preveuen caigudes constants de fragments i falques de terreny, fet que dificultarà treballar a prop de les excavacions.
molt baixa	Les parets no s'aguanten en la vertical i s'esfondren immediatament després de cada passada de la maquinària. No s'hi pot treballar sense sistemes de contenció en les parets.

Taula 8. Ripabilitat del terreny

GRAU	*CARACTERÍSTIQUES*
molt difícil	L'excavació del terreny presentarà certes dificultats de forma generalitzada, per la qual cosa caldrà preveure maquinària de potència elevada auxiliada per un martell hidràulic o picador.
difícil	L'excavació del terreny es podria realitzar amb maquinària convencional de potència mitjana, si bé cal preveure la intercalació de trams més durs, on sigui necessari emprar maquinària de potència alta, auxiliada per un martell hidràulic o picador.
normal	L'excavació del terreny es pot realitzar amb maquinària convencional de potència mitjana de forma general, sense descartar que en alguns trams més o menys endurits disminueixi, de forma puntual, el rendiment de la maquinària.
fàcil	L'excavació del terreny es pot realitzar amb maquinària convencional de potència mitjana sense cap dificultat.
molt fàcil	L'excavació del terreny es pot realitzar amb maquinària convencional de potència mitjana sense cap dificultat, fins i tot es pot preveure excavar-lo manualment.

Taula 9. Classificació de la roca mare

ASSAIG APROXIMAT	*RESISTÈNCIA A LA COMPRESSIÓ SIMPLE*	*VALOR ESTIMAT q_u (MPa)*
Es pot ratllar amb l'ungla	Especialment dèbil	<1
Es trenca a cops de martell moderats Es pot ratllar fàcilment amb navalla	Molt baixa	1 a 5
Es ratlla difícilment amb navalla	Baixa	5 a 25
No és pot ratllar amb navalla Es pot trencar amb un cop de martell	Mitjana	25 a 50
Calen diversos cops de martell per trencar-la	Alta	50 a 100
Difícil de trencar amb el martell (> 3 cops)	Molt alta	100 a 250
Amb el martell sols es poden produir fragments	Extremadament alta	>250

Taula 10. Obertura de les discontinuïtats

General	*Detall*	*Obertura*
Juntes tancades	Molt tancades Tancades Parcialment obertes	<0,1 mm 0,1 a 0,25 mm 0,25 a 0,50 mm
Massís rocós esquerdat	Obertes Bastant obertes Obertura amplia	0,50 a 2,5 mm 2,5 a 10 mm >1 cm
Juntes obertes	Obertura molt amplia Obertura especialment amplia Estructura buida	1 a 10 cm 10 a 100 cm >1 m

Taula 11. Rugositat de les discontinuïtats

Descripció	*Detall*
A gran escala , longituds d'ordre mètric, es classificarà com:	Esglaonada Ondulada Plana
A menor escala , longituds d'ordre centimètric, es classificarà com:	Rugosa Suau Especular

Taula 12. Reompliment de les discontinuïtats

Classe 1: Reompliment sec i de baixa permeabilitat
Classe 2: Reompliment humit sense presència d'aigua lliure
Classe 3: Reompliment molt humit amb aportacions d'aigua lliure
Classe 4: Reompliment rentat amb flux d'aigua continuo
Classe 5: Reompliment descalçat amb importants vies d'aigua

Taula 13. Espaiat de les discontinuïtats

CLASSIFICACIÓ	*ESPAIAT (cm)*
Especialment petit	<2 (0,02 m)
Molt petit	2 a 6
Petit	6 a 20
Moderat	20 a 60
Ampli	60 a 200
Molt ampli	200 a 600
Especialment ampli	>600 (6 m)

Taula 14. Índex de fracturació I_f

CLASSIFICACIÓ	*N. DIÀCLASIS PER m^3*
Massiu	<1
Poc diaclasat	1 a 3
Mitjanament diaclasat	3 a 10
Bastant diaclasat	10 a 30
Molt diaclasat	30 a 60
Triturat	>60

Taula 15. Persistència de les discontinuïtats

CLASSIFICACIÓ	*PERSISTÈNCIA (m)*
Molt petita	<1
Escassa	1 a 3
Mitjana	3 a 10
Alta	10 a 20
Molt alta	>20

Taula 16. Classificació per el R.Q.D (rock quality design)

CLASSIFICACIÓ	*VALOR DEL R.Q.D. (%)*
Molt pobra	<25
Pobra	25 a 50
Acceptable	50 a 75
Bona	75 a 90
Molt bona	90 a 100

Taula 17. Presència d'aigua en les discontinuïtats

Classe 1: No hi ha possibilitats de fluxos d'aigua
Classe 2: No hi ha signes d'aigua
Classe 3: Signes d'haver-hi fluxos d'aigua (taques d'òxid)
Classe 4: Humectacions
Classe 5: Filtracions
Classe 6: Flux d'aigua continuo

Taula 18. Grau de meteorització de la roca

GRAU DE METEORITZACIÓ	***DENOMINACIÓ***	***RECONEIXEMENT IN SITU***
I	Sana	Roca no meteoritzada. Conserva el color llustrós en tota la massa.
II	Sana amb juntes tenyides d'òxid	Les cares de les juntes estan tacades d'òxid però el bloc unitari entre juntes manté el color llustrós de la roca sana.
III	Moderadament meteoritzada	Clarament meteoritzada a través de la petrofàbrica, es reconeix el canvi de color respecte de la roca sana. El canvi de color pot ser des de senzilles taques fins a diversos colors típics d'òxids de ferro. La resistència de la roca pot variar des de molt anàloga a la roca de grau II fins a bastant més baixa, però de manera que trossos de 25 cm^2 de secció no puguin trencar-se a mà.
IV	Molt meteoritzada	Roca intensament meteoritzada que pot esmicolar-se a mà i trencar-se.
V	Completament meteoritzada	Material amb aspecte de sòl completament descompost per meteorització *in situ*, però en el qual es pot reconèixer l'estructura de la roca original.