FICHTNER
RECUPERACION DE ENERGIA

Consorci per a la
Gestió de Residus
del Vallès Occidental

PROJECTE BÀSIC AMPLIACIÓ PLANTA BIOMETANITZACIÓ DE CAN BARBA

P649.00.I.X.001.0 MEMÒRIA

Aprovació de document

	Nom	Data
Preparat per:	Mireia Granados / Agustí Robirosa / Milagros Vidalón / Silvia Galmes / Joan Faig / Ismael Ruiz	20/06/2024
Revisat per:	Joan Emili Clarà	24/06/2024

Registre de revisió de document

Revisió no	Data	Detalls de les revisions	Preparat per	Revisat per
A	20/06/2024	Esborrany per comentaris	MG / AR / MV / SG / JF / IR	JEC
0	24/06/2024	Edició amb canvis	MG	JEC

AVIS LEGAL

© 2024 Recuperació d'Energia SAU. Tots els drets reservats.

Aquest document i els documents que l'acompanyin contenen informació confidencial i estan destinats únicament a l'ús del Consorci per a la Gestió dels Residus del Vallès Occidental. Si no és un dels destinataris previstos, qualsevol divulgació, còpia, distribució o acció presa en base al contingut de la informació està estrictament prohibida.

Excepte acord exprés, qualsevol reproducció del material d'aquest document haurà de sol·licitar i autoritzar-se per escrit a Recuperació d'Energia SAU. La reproducció autoritzada de material ha d'incloure tots els avisos de drets d'autor i propietat de la mateixa forma i manera que l'original i no ha de ser modificada de cap manera. El reconeixement de la font del material també s'ha d'incloure a totes les referències.

El contingut d'aquest document està destinat al ús exclusiu del client de Fichtner i altres destinataris acordats contractualment. Només pot posar-se a disposició de tercer, en la seva totalitat o en part, amb el consentiment del client i en base a la no dependència. Fichtner no es responsabilitza davant de tercer de la integritat i exactitud de la informació proporcionada.

1. ANTECEDENTS 6

2. OBJECTE 7

3. AGENTS DEL PROJECTE 8

4. DADES BÀSIQUES DEL PROJECTE 9

4.1. Ubicació de la Planta 9

4.2. Climatologia 9

4.3. Condicions geotècniques del terreny 9

4.4. Connexions de serveis 10

4.5. Legislació d'aplicació al Projecte 12

4.5.1. Prevenció i control integrat de la contaminació 12
4.5.2. Residus i sòls contaminats 12
4.5.3. Aigües 12
4.5.4. Emissions atmosfera 13
4.5.5. Sorolls 13
4.5.6. Fertilitzants 14
4.5.7. Electricitat 14
4.5.8. Combustibles gasosos 15
4.5.9. Combustibles líquids 15
4.5.10. Productes químics 16
4.5.11. Aparells a pressió 16
4.5.12. Incendis 16
4.5.13. Seguretat i Salut 16
4.5.14. Atmosferes explosives 17
4.5.15. Eficiència energètica 17
4.5.16. Seguretat industrial 17
4.5.17. Equips, instrumentació i instal·lacions 17

5. BREU DESCRIPCIÓ DE LA SOLUCIÓ ADOPTADA 18

5.1. Situació actual 18

5.2. Actuacions d'ampliació i millora 23

5.3. Aprofitament equips existents 27

6. BASES DE DISSENY I DIMENSIONAT 29

6.1. Processos 29

6.1.1. Capacitat de tractament 29
6.1.2. Condicions d'operació 29
6.1.3. Àrea tractament 30
6.1.4. Característiques dels residus 31
6.1.5. Diagrama de procés 31

6.1.6. Balanços de massa 32
6.1.7. Balanços d'energia 34
6.1.8. Balanços d'aigües 36

7. MEMÒRIA BÀSICA DESCRIPTIVA DE LES ACTUACIONS (EQUIPS ELECTROMECÀNICS I INSTAL·LACIONS) 38

7.1. Actuacions a l'Àrea de Control d'Accessos i Bàscules 38
7.2. Actuacions a l'Àrea de Recepció i Emmagatzematge de residus 38
7.2.1. Ponts-grua 39
7.3. Actuacions al pretractament de la fracció orgànica 40
7.3.1. Descripció de procés pretractament de FORM 41
7.3.2. Descripció de procés pretractament condicionament de la orgànica neta 43
7.4. Ampliació de la digestió anaeròbia 44
7.5. Actuacions al procés de tractament de digest 46
7.5.1. Deshidratació i higienització 46
7.6. Nova torxa d'emergència 50
7.7. Pretractament del biogàs a CHP 51
7.8. Sistema d'Upgrading del biogàs 51
7.8.1. Mesurament característic del biogàs a l'entrada. 52
7.8.2. Pretractament del Biogàs 52
7.8.3. Compressió i separació del CH4 en membrana de biogàs. 53
7.9. Ampliació del sistema de generació de calor per cobrir les noves necessitats tèrmiques de la Planta 53
7.9.1. Necessitats tèrmiques i disponibilitat de calors residuals de la Planta 53
7.9.2. Definició de la solució tècnica i descripció de les actuacions 54
7.10. Adequació del sistema de tractament d'aigües residuals 56
7.10.1. Descripció del procés 56
7.11. Adequació del sistema de captació i tractament d'aires 59
7.11.1. Sistema actual de captació i tractament d'aires 59
7.11.2. Actuacions al sistema de captació d'aires a les noves condicions de les naus de procés 59
7.12. Actuacions d'ampliació i adequació de la instal·lació elèctrica 62
7.12.1. Instal·lació elèctrica de MT 62
7.12.2. Sistema elèctric BT 63
7.12.3. Generació d'emergència 68
7.13. Actuacions a la instal·lació de control i instrumentació 70
7.13.1. Descripció general 70
7.13.2. Arquitectura del sistema de control 70

7.13.3. Equips d'operació i supervisió ... 71
7.13.4. Equips de control ... 72
7.13.5. Software per a operació i supervisió ... 73
7.13.6. Xarxes de comunicació ... 73
7.13.7. Quadres de control, locals i de comunicació ... 74
7.14. Sistemes auxiliars ... 75
7.14.1. Subministrament aigua neta ... 75
7.14.2. Generació ACS ... 75
7.14.3. Combustible auxiliar ... 76
7.14.4. Plaques fotovoltaiques ... 76
7.14.5. Aire comprimit ... 78
7.14.6. Xarxes de sanejament ... 78
8. MEMÒRIA BÀSICA DESCRIPTIVA DE LES ACTUACIONS D'OBRA CIVIL I EDIFICIS ... 82
8.1. Resum d'actuacions ... 82
8.1.1. Edificis ... 82
8.1.2. Urbanització ... 83
8.1.3. Moviment de terres ... 83
8.1.4. Fonamentació ... 84
8.1.5. Edificis de procés ... 84
8.1.6. Paviments ... 86
ANNEXES A LA MEMÒRIA ... 87
Annex 1. Estudi geotècnic ... 87
Annex 2. Dimensionat i càlculs de processos ... 87
Annex 3. Llista d'equips i de consumidors elèctrics ... 87
Annex 4. Sistema de Protecció Contraincendis ... 87
Annex 5. Planificació de les actuacions ... 87
Annex 6. Pre-estudi potencial energia fotovoltaica ... 87
Annex 7. Projecte d'arquitectura ... 87

1. ANTECEDENTS

La planta de compostatge i biometanització de Can Barba és una instal·lació ubicada al terme municipal de Terrassa amb una capacitat de tractament de fins a 21.000 t/a, la qual es completa amb 4.000 tones de co-substrats per la digestió i 4.000 tones de transferència a altres instal·lacions per tal de poder disposar de flexibilitat per rebre la fracció orgànica selectivament (FORM) generada en 15 municipis consorciats.

La comarca del Vallès Occidental actualment té una generació anual de 27.200 tones de fracció orgànica recollida selectivament (FORM) (dades de l'any 2022), superiors a la quantitat que poden ser tractades a la planta de Can Barba. Actualment una part de la generació de la comarca ja s'està tractant a altres instal·lacions de tractament fora de l'àmbit del Consorci.

En els propers anys les normatives europea, estatal i catalana exigeixen un notable increment de la recollida selectiva per tal d'acomplir els objectius marcats, el que representaria un fort increment en la fracció orgànica recollida als municipis de la comarca, ja que actualment tenen ràtios força baixos.

En aquest sentit, en el marc del programa de suport a les recollides d'alta eficiència (PRAE) s'ha iniciat un canvi als municipis amb la incorporació de models de recollida d'alta eficiència que provoquen una millora immediata dels resultats de recollida selectiva.

L'any 2024 els 10 municipis de menys de 20.000 habitants hauran implantat un nou model de recollida basat en el porta a porta. Entre l'any 2024 i 2026 es preveu la incorporació dels municipis mitjans, entre 20.000 i 50.000 habitants. Les ciutats de més de 50.000 habitants es preveu que implantin el model de recollida d'alta eficiència entre l'any 2027 i 2028.

Les necessitats de tractament de fracció orgànica a la comarca del Vallès Occidental s'incrementaran i per això es fa necessari complementar la planta de Can Barba amb una altra instal·lació que augmenti la capacitat de tractament d'aquesta fracció per tal d'absorbir les futures necessitats de la comarca.

El Consorci ha adjudicat a Fichtner RESA els Serveis d'Enginyeria bàsica per a l'ampliació de la planta.

Com a primera etapa dels serveis a realitzar s'ha dut a terme un anàlisi de la documentació recollida a l'avantprojecte de referència i, a més a més, els següents anàlisis:

- Anàlisi de les solucions previstes de procés.
- Anàlisi dels balanços de masses i energia.
- Anàlisi dels dimensionats bàsics de procés.
- Anàlisi de la solució d'implantació prevista per l'ampliació.
- Anàlisi de les propostes tecnicoeconòmiques rebudes per diferents subministradors.

2. OBJECTE

L'objecte del present projecte és donar una solució tècnica que permeti a la planta ampliar la capacitat de tractament fins a les 60.000tn/any d'entrada per donar servei a l'àmbit comarcal.

Aprofitant aquesta ampliació també es vol:

- Ordenar els fluxos tant de vehicles com de materials per evitar els creuaments que hi ha actualment, minimitzant les zones / espais compartits, per tal d'evitar contaminacions.
- Dotar a la planta d'una autonomia superior en la recepció de residus.
- Garantir un funcionament el més estable possible de la digestió.
- Valoritzar el biogàs generat mitjançant la injecció a la xarxa.
- Dotar a la planta de serveis que actualment es disposen infradimensionats o que estan de forma temporal (oficines, laboratori, taller, vestuaris, etc.).
- Dotar a la planta d'una aula ambiental així com un recorregut segur per visites externes.

Tot aquest treball queda recollit en el present Projecte Bàsic de l'ampliació de la planta que inclou el següents continguts:

- **Document 1.** Memòria en la que s'exposen les necessitats a satisfer, els factors tècnics i mediambientals considerats per a atendre a l'objectiu fixat i la justificació de les solucions que es proposen.
- **Document 2**. Un conjunt d'Annexes a la Memòria que complementen la informació d'aquesta.
- **Document 3.** Plànols de situació generals i de conjunt necessaris per a la definició general de l'obra.
- **Document 4.** Pressupost desglossat de les actuacions vinculades al desenvolupament del projecte incloent les demolicions, moviments de terra, obra civil i urbanització de la parcel·la, la construcció de nous edificis i ampliació dels existents, així com el subministrament i instal·lació dels diferents equips electromecànics i instal·lacions auxiliars necessàries.

3. AGENTS DEL PROJECTE

Promotor

Nom:	Consorci per a la Gestió de Residus del Vallès Occidental
CIF:	P0800121F
Adreça:	c/ de Sant Isidre, 29
Municipi:	Terrassa, 08221
Telèfon:	93.870.85.79
Tècnic Responsable:	Noemí Iglesias Farran

Redactor del Projecte

Nom:	Joan Emili Clarà García
Col·legi:	Enginyers Industrials de Catalunya
Nº col·legiat:	20440
CIF:	A58272253
Adreça:	Avinguda de les Corts Catalanes, 5
Municipi:	Sant Cugat del Vallès, 08173
Telèfon:	93.431.83.11

4. DADES BÀSIQUES DEL PROJECTE

4.1. Ubicació de la Planta

- Nom: Planta de Tractament de FORM de Can Barba
- Adreça complerta: Camí de Can Coniller, 12 (08227) Terrassa
- Coordenades: 41º33'0,3''N 2º03'40''E

4.2. Climatologia

	GEN	FEB	MAR	ABR	MAI	JUNY	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DES
Temperatura mitja (°C)	5.7	6.6	9.6	12.2	16	20.6	23	22.7	19.2	15.6	9.8	6.3
Temperatura min. (°C)	1.6	2.1	4.6	7.4	11.1	15.4	18.2	18.3	15.4	11.9	5.9	2.4
Temperatura màx. (°C)	10.8	11.8	15	17.2	21	25.6	27.9	27.5	23.5	19.8	14.4	11.3
Precipitació (mm)	36	36	46	62	58	44	37	53	90	94	61	41
Humitat (%)	79%	75%	71%	72%	70%	67%	67%	70%	76%	79%	79%	79%
Dies plujosos (dies)	5	5	5	7	6	5	5	6	9	8	6	4
Hores de sol (hores)	6.9	7.3	8.5	9.2	10.6	11.6	10.9	9.7	7.9	6.9	7.0	6.9

Font: Clima Tarrasa: Temperatura, Climograma y Tabla climática para Tarrasa (climate-data.org)

4.3. Condicions geotècniques del terreny

La ubicació de la planta de Can Barba es en el terme municipal de Terrassa (Vallès Occidental).

Per a la realització dels treballs de construcció la Planta de Compostatge i Biometanització de Can Barba es va disposar d'un estudi geotècnic que va ser realitzat per l'empresa GESOND S.A. " Estudi geotècnic d'un solar situat a la zona de la mancomunitat entre Terrassa i Sabadell" que es presenten en annex.

Per la construcció de la planta de Biometanització es fa servir "Estudio Geotécnico para las Obras de Cimentación de la Planta de Biometanización en Can Barba (Barcelona), realitzat per l'empresa TECSÒL ASSESSORIA TÈCNICA DEL SÒL, S.L..

En el present projecte s'ha utilitzat els estudis disponibles com a referencia, els quals s'adjunten al Annex 1.

4.4. Connexions de serveis

Gas

A la planta s'accedeix per el camí de Can Coniller de Terrassa, per el qual discorren dues xarxes de gas, una d'Alta Pressió RAA-FI (16bar) i l'altre de Mitja pressió RAA-08279 (4bar), el traçat d'aquestes es mostres en la següent imatge, ambdues xarxes son aptes per la injecció de gas, tot i que la xarxa d'alta pressió té una disponibilitat absoluta, a diferencia de la xarxa de Mitja pressió que té una major dependència dels consums, sent aquests variables i podent requerir de desconnexions temporals.

Il·lustració 1. Xarxes de gas

Electricitat

El Centre disposa de connexió a la xarxa elèctrica a través de dos escomeses de Companyia:

- un Centre de Recepció Mesura i transformació ubicat a la part nord de la parcel·la, amb accés des del carrer (amb nº identificació de ENDESA nº 33458), on s'hi ubiquen les cabines de MT d'interconnexió amb la companyia elèctrica, les cabines de mesura i un transformador de 1250kVA,
- una altre Centre de Recepció i mesura (sense Transformació) ubicat a la part sud de la parcel·la, amb accés des del carrer (amb nº identificació de ENDESA nº 58687), on s'hi ubiquen les cabines

de MT d'interconnexió amb la companyia elèctrica, les cabines de mesura i interconnexió amb el transformador de 1250kVA ubicat dins la parcel·la.

Donada la potència instal·lada i a consumir dins la planta, ambdues escomeses es faran servir alhora

Aigua de xarxa

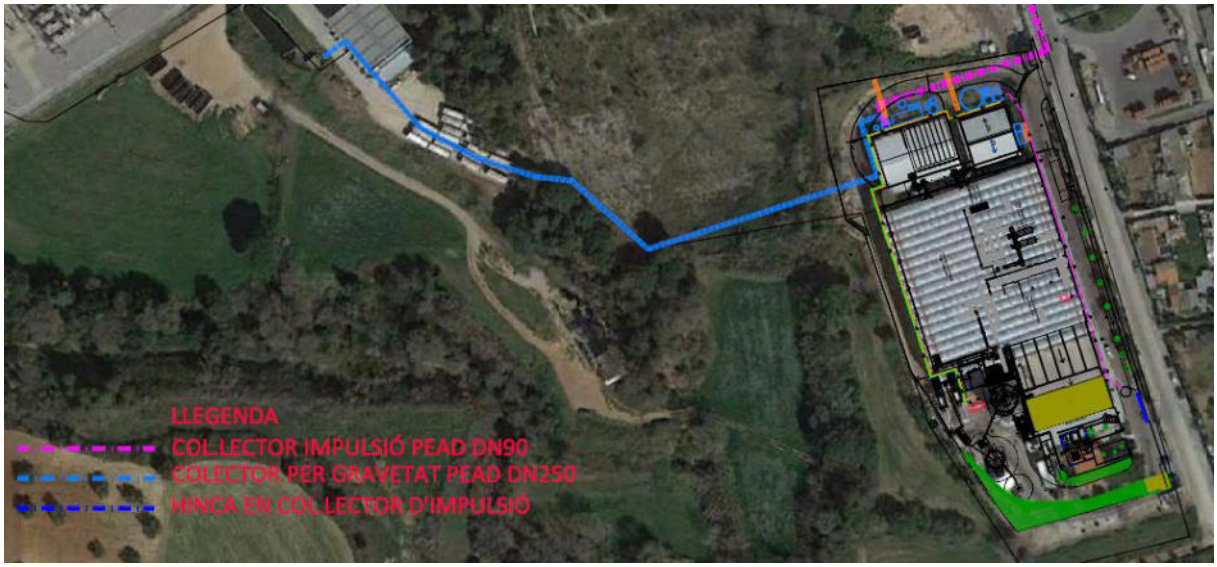
La planta actual disposa de una escomesa d'aigua de xarxa de fins a 12m³/h, per l'ampliació de la planta, els nous usos considerats no superaran aquesta demanda pic, per tant es considera que no es modificarà l'escomesa actual.

Sanejament

Actualment la planta és excedentària en aigües brutes i la gestió d'aquestes està externalitzada i suposa un cost elevat en el total del balanç de la planta. Així que una de les actuacions a incorporar en el present projecte és la inclusió dels següents sistemes de tractament d'aigües:

- Tractament físic-químic per les aigües de procés
- Depuradora biològica per les aigües sanitàries generades al edifici de serveis
- Separador de hidrocarburs per els nous vials i un altre per els vials existents

Les aigües depurades, segons es detalla en l'Estudi de la solució més idònia per a l'abocament de les aigües tractades a la planta de biometanització de Can Barba, l'abocament a llera pública es pot fer per gravetat i aquest es farà amb el següent traçat:



Els paràmetres límits d'abocament s'ajustaran als paràmetres indicats en taula 3 del RD 849/1986.

4.5. Legislació d'aplicació al Projecte

Totes les actuacions previstes en aquest Projecte es regiran per les disposicions oficials vigents que li siguin aplicables. A continuació, s'indica una llista no exhaustiva ni limitant de les disposicions aplicables.

4.5.1. Prevenció i control integrat de la contaminació

- Real Decreto 1/2016, de 16 de diciembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de prevención y control integrados de la contaminación
- Ley 21/2013, de 09 de diciembre, de Evaluación Ambiental
- Real Decreto 815/2013, de 18 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento de emisiones industriales y de desarrollo de la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación
- Ley 5/2013, de 11 de junio, por la que se modifican la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación y la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados
- Real Decreto - Ley 17/2012, de 04 de mayo, de medidas urgentes en materia de medio ambiente y resolución de 17 de mayo de 2012, en la que se ordena la publicación del Acuerdo de convalidación del Real Decreto-Ley 17/2012
- Ley 11/2012, de 19 de diciembre, Artículo tercero de la Ley 11/2012, de medidas urgentes en materia de medio ambiente, por el que se modifica la Ley 22/2011, de 28 de julio
- Llei 20/2009, de 4 de desembre, de prevenció i control ambiental de les activitats (que va derogar la Llei 3/1998, de 27 de febrer, de la intervenció integral d'Administració ambiental)

4.5.2. Residus i sòls contaminats

- Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular
- Directiva (UE) 2018/851 del Parlamento Europeo y del Consejo de 30 de mayo de 2018 por la que se modifica la Directiva 2008/98/CE sobre los residuos
- Decisión de Ejecución UE 2018/1147 referente a las Mejores Técnicas Disponibles en el tratamiento de residuos
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición
- Real Decreto 679/2006, por el que se regula la gestión de aceites industriales usados
- Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular

4.5.3. Aigües

- Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre, por el que se establecen los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental
- Real Decreto 487/2022, de 21 de junio, por el que se establecen los requisitos sanitarios para la prevención y el control de la legionelosis
- Real Decreto 865/2003, de 4 de julio, sobre la prevención y el control de la legionelosis

- Decret legislatiu 3/2003, de 4 de novembre pel qual s'aprova el text refós de la legislació en matèria d'aigües de Catalunya
- Real Decreto 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Aguas, junto con sus correcciones y modificaciones
- Real Decreto 927/1988, de 29/07/1988, por el que se aprueba el Reglamento de la Administración Pública del Agua y de la Planificación Hidrológica
- Real Decreto 2618/1986, de 24/12/1986, por el que se aprueban medidas referentes a acuíferos subterráneos
- Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico

4.5.4. Emissions atmosfera

- RD 1042/2017 sobre la limitación de las emisiones a la atmósfera de determinados agentes contaminantes procedentes de las instalaciones de combustión medianas y por el que se actualiza el anexo IV de la Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera
- Real decreto 39/2017, de 27 de enero, por el cual se modifica el Real decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire
- Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire, con modificación mediante Real Decreto 678/2014, de 01 de julio
- Real Decreto 100/2011, de 28 de enero, por el que se actualiza el catálogo de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera y se establecen las disposiciones básicas para su aplicación
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de Calidad del Aire y Protección de la atmósfera
- Real Decreto 812/2007, de 22 de junio, del Ministerio de la Presidencia, sobre evaluación y gestión de la calidad del aire ambiente en relación con el arsénico, el cadmio, el mercurio, el níquel y los hidrocarburos aromáticos policíclicos
- Llei 22/1983, de 21 de novembre, de Protecció de l'ambient Atmosfèric
- Decret 322/1987, de 23 de setembre, de desplegament de la Llei 22/1983
- Decreto 833/1975, de 06/02/1975, desarrolla la Ley 38/1972, de 22 de diciembre, de Protección del Ambiente Atmosférico
- Resolución de 30 de abril de 2013, se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros de 12 de abril de 2013, por el que se aprueba el Plan Nacional de Calidad del Aire y Protección de la Atmósfera 2013-2016: Plan Aire

4.5.5. Sorolls

- Real Decreto 1038/2012, de 06 de julio, se modifica el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas
- Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a Zonificación Acústica, Objetivos de Calidad y Emisiones Acústicas
- Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a la Evaluación y Gestión del Ruido Ambiental

- Llei 16/2002, de 28 de juny, de protecció contra la contaminació acústica
- Decret 176/2009, pel qual s'aprova el Reglament de la Llei 16/2002, de 28 de juny, de protecció contra la contaminació acústica, i se n'adapten els annexos
- Ordenança reguladora del soroll i les vibracions a Granollers, de 23.02.2012 i modificació del 8.06.2016

4.5.6. Fertilitzants

- Reglamento (UE) del Parlamento Europeo y del Consejo, de 5 de junio de 2019, por el que se establecen disposiciones relativas a la puesta a disposición en el mercado de los productos fertilizantes UE y se modifican los Reglamentos (CE) 1069/2009 y 1107/2009 y se deroga el Reglamento 2003/2003
- Real Decreto 999/2017, de 24 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 506/2013, de 28 de junio, sobre productos fertilizantes
- Reglamento CE (nº) 1069/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo de 21 de octubre de 2009 por el que se establecen las normas sanitarias aplicables a los subproductos animales y los productos derivados no destinados al consumo humano y por el que se deroga el Reglamento (CE) nº 1774/2002 (Reglamento sobre subproductos animales)
- Reglamento (UE) No 294/2013 de la Comisión de 14 de marzo de 2013 que modifica el Reglamento UE (nº) 142/2011 de la Comisión de 25 de febrero de 2011 por el que se establecen las disposiciones de aplicación del Reglamento (CE) nº 1069/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo por el que se establecen las normas sanitarias aplicables a los subproductos animales y los productos derivados no destinados al consumo humano, y la Directiva 97/78/CE del Consejo en cuanto a determinadas muestras y unidades exentas de los controles veterinarios en la frontera en virtud de la misma
- Real Decreto 1528/2012 de 8 de noviembre, por el que se establecen las normas aplicables a los subproductos animales y los productos derivados no destinados al consumo humano.
- Real Decreto 506/2013, de 28 de junio, sobre productos fertilizantes

4.5.7. Electricitat

- RD 413/2014 de 6 Junio, que regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos
- Real Decreto 186/2016, de 6 de mayo, por el que se regula la compatibilidad electromagnética de los equipos eléctricos y electrónicos
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión e instrucciones técnicas complementarias
- Directiva 2014/35/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 26 de febrero de 2014, sobre la armonización de las legislaciones de los Estados miembros en materia de netaización de material eléctrico destinado a utilizarse con determinados límites de tensión
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23

- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09
- Real Decreto 1110/07 de 24 de agosto. Puntos de medida de consumos y tránsitos de energía eléctrica y sus posteriores correcciones. Revisión vigente desde 07 de Abril de 2019
- Resolución de 19 de junio de 1984. Centros de transformación instalados en edificios destinados a otros usos. Normas sobre ventilación y acceso y sus posteriores correcciones

4.5.8. Combustibles gasosos

- Real Decreto 639/2016, de 9 de diciembre, por el que se establece un marco de medidas para la implantación de una infraestructura para los combustibles alternativos
- Real Decreto 61/06 de 17 de febrero. Especificaciones de los GLP y sus posteriores correcciones
- Orden ITC/3126/05 de 11 de octubre. Normas de gestión técnica del sistema gasista y sus posteriores correcciones
- Real Decreto 949/01 de 7 de septiembre. Gas natural. Acceso de terceros a las instalaciones y establecimiento de un sistema económico integrado del sector y sus posteriores correcciones
- Real Decreto 919/2006, de 28 de julio, por el que se aprueba el Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias ICG 01 a 11
- Real Decreto 1434/2002 de 27 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, netaización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de gas natural, RD 942/2005, de 29 de julio, por el que se modifican determinadas disposiciones en materia de hidrocarburos
- Reglamento General del Servicio Público de Gases Combustibles aprobado por Decreto 2913/73 de 26 de Octubre modificado por R.D. 3484/83
- Orden de 26 de octubre de 1983, por la que se modifica la Orden del Ministerio de Industria de 18 de noviembre de 1974, que aprueba el Reglamento de redes y acometidas de Combustibles Gaseosos

4.5.9. Combustibles líquids

- Real Decreto 1523/1999, de 1 de octubre, por el que se modifica el Reglamento de instalaciones petrolíferas, aprobado por Real Decreto 2085/1994, de 20 de octubre, y las instrucciones técnicas complementarias MI-IP03, aprobada por el Real Decreto 1427/1997, de 15 de septiembre, y MI-IP04, aprobada por el Real Decreto 2201/1995, de 28 de diciembre
- Real Decreto 197/10 de 18 de marzo. Adaptación del sector de hidrocarburos a la ley 25/09 sobre el libre acceso
- Real Decreto 942/05 de 3 de agosto. Hidrocarburos. Modificado lo referido a combustibles líquidos por R.D. 61/06 y sus posteriores correcciones
- Real Decreto 1716/04 de 26 de agosto. Existencias mínimas de seguridad de productos petrolíferos y sus posteriores correcciones
- Real Decreto 749/01 de 18 de julio. Cisternas de carburantes (gasolinas, gasóleos y fuel-oils ligeros) y de Combustibles de calefacción doméstica. Bocas de hombre e inspección y sus posteriores correcciones

4.5.10. Productes químics

- R.D. 656/2017, de 23 de Junio Reglamento de almacenamiento de productos químicos y sus instrucciones técnicas complementarias (ITC-MIE-APQ-1 a 10)

4.5.11. Aparells a pressió

- Real Decreto 809/2021, de 21 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias
- Real Decreto 769/1999, de 7 de mayo, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo, 97/23/CE, relativa a los equipos de presión y se modifica el Real Decreto 1244/1979, de 4 de abril, que aprobó el Reglamento de aparatos a presión

4.5.12. Incendis

- Real Decreto 809/2021, de 21 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias
- Real Decreto 709/2015, de 24 de julio, por el que se establecen los requisitos esenciales de seguridad para la netaización de los equipos a presión
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación y su Documento Básico, Seguridad en caso de incendio (SI)
- Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios
- Real Decreto 842/2013, de 31 de octubre, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego
- Real Decreto 393/2007, de 23 de marzo, por el que se aprueba la Norma Básica de Autoprotección de los centros, establecimientos y dependencias dedicados a actividades que puedan dar origen a situaciones de emergencia
- Normas UNE de obligado cumplimiento en la aplicación del Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios. A la hora del diseño de las instalaciones de protección contra incendios y, especialmente cuando no existen Normas UNE al respecto, se emplearán las Reglas Técnicas de CEPREVEN

4.5.13. Seguretat i Salut

- Ley 31/1995 de 8 de Noviembre de 1995 de Prevención de Riesgos Laborales, modificación por Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales
- Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción

- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción

4.5.14. Atmosferes explosives

- Real Decreto 144/2016, de 8 de abril, por el que se establecen los requisitos esenciales de salud y seguridad exigibles a los aparatos y sistemas de protección para su uso en atmósferas potencialmente explosivas y por el que se modifica el Real Decreto 455/2012, de 5 de marzo, por el que se establecen las medidas destinadas a reducir la cantidad de vapores de gasolina emitidos a la atmósfera durante el repostaje de los vehículos de motor en las estaciones de servicio
- Normas UNE aplicables a atmósferas explosivas: UNE-EN 60079 0:2013, UNE-EN ISO 80079-36:201, UNE-EN 1127-1:2012

4.5.15. Eficiència energètica

- Per les relacionades amb edificació veure Annexos 5 i 6
- Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus instrucciones técnicas complementarias

4.5.16. Seguretat industrial

- Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la netaización y puesta en servicio de las máquinas
- Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

4.5.17. Equips, instrumentació i instal·lacions

- Codi TEMA: Standards of tubular exchanger manufactures association
- Norma DIN 24256. Bombes centrífugues (general)
- Norma UNE-EN ISO 14847. Bombes volumètriques rotatives. Requisits tècnics
- Normes: Federación Española de Manutención (ponts grua i equips de maneig de sòlids
- Canonades i valvuleria: normes DIN aplicables
- Materials: DIN y ASTM
- Instrumentació: Normas ISA, API-RP-550 Parte I

5. BREU DESCRIPCIÓ DE LA SOLUCIÓ ADOPTADA

5.1. Situació actual

La planta de compostatge i biometanització de Can Barba és va dissenyar per al tractament de fins a 21.000 t/any, complementada amb 4.000 tones de co-substrats i 4.000 tones de transferència a altres instal·lacions. La instal·lació actual consta de les següents àrees/processos:

- **Recepció**
  Actualment, la planta consta d'una porta d'entrada i sortida per camions. Els camions han d'aturar-se a l'entrada del recinte i ser identificats, mitjançant un registre al sistema de control de: pes, matrícula i procedència; i posteriorment, pesats a la bàscula.

  Un cop han estat identificats i pesats, els vehicles descarreguen a la platja de la nau de pretractament.

- **Pretractament**
  El residu entra a la línia de pretractament mitjançant un alimentador de plaques el qual és carregat amb una pala, aquest alimentador és el primer equip d'una línia de pretractament on el material es condiciona per a que disposi d'una granulometria adequada al procés de digestió anaeròbia i per reduir les impureses. El cabal de disseny de línia de tractament és de 20 t/h amb una densitat aproximada de 490 kg/m^3. Tot i que el règim d'operació actual no permet arribar a aquesta capacitat ja que la operativa s'ajusta a la necessitat de la digestió per falta de un buffer intermedi.

  <u>Alimentació</u>
  El material es carrega amb pala al alimentador de plaques de capçalera (AL-100). Per tal de poder dotar a la planta d'una autonomia suficient que permeti no dependre tant de la pala carregadora, la tremuja de l'alimentador té una capacitat mínima de 10 m^3.
  Aquest alimentador transporta el residu fins a l'obre bosses (OB-001).

  <u>Obre bosses (OB-001)</u>
  L' obridor de bosses és un equip que disposa d'un rotor que gira a baixes revolucions i accionat per un motor elèctric.
  El residu i les bosses obertes es recullen per la part inferior de l'obridor assegurant un flux de residu constant que descarrega sobre un segon alimentador de plaques AL-002.

  <u>Garbell rotatiu o tromel (TR-001)</u>
  Després de l'obertura de bosses, la FORM es dirigeix a un segon alimentador de plaques (AL-002) el qual alimenta al tromel (TR-001) amb un doble pas de malla, el primer tram de 50mm i un segon tram de 100mm.

  Després del procés de cribratge s'obtenen tres corrents:

  1. El corrent de granulometria <50mm, consistent en la seva majoria en matèria orgànica.

2. El corrent de mida 50-100 mm, consistent també en la seva majoria en matèria orgànica. Aquesta fracció s'ha de reduir de granulometria per tal de adaptar-la als condicionants de requeriments del procés de digestió.
3. El corrent de granulometria > 100 mm conté la major part d'impropis i es gestiona com a rebuig.

Condicionament de la corrent de <50mm

El corrent de mida <50 mm es porta a una separació de metalls fèrrics, passant sota d'un separador magnètic (SM-001).

Un cop separats els metalls fèrrics, la fracció orgànica es descarrega sobre la cinta (TB-55) que alimenta dins de la nau de digestió sobre el molí triturador, encarregat d'acabar de condicionar la fracció orgànica a una mida inferior als 40 mm.

Condicionament de la corrent 50-100 mm

La segona part del garbell rotatori, disposa d'una malla amb forats de 100mm, per tant en aquesta part es recollirà el material de mida menor de 100 mm, que no ha filtrat per la malla anterior.

Aquesta fracció es conduirà mitjançant un conjunt de cintes a una separació de metalls, passant sota d'un separador magnètic (SM-002) que retira els metalls fèrrics (recollits en contenidor), i posteriorment es dirigeix a un separador inductiu (SI-001) que separa els metalls no-fèrrics que també es recullen en contenidor.

D'aquesta manera, no només s'aconsegueix incrementar la recuperació de metalls a la planta (i conseqüent disminució de rebuig), sinó que a més es minimitza l'entrada de metalls fèrrics al triturador ubicat posteriorment, protegint d'aquesta forma l'equip de possibles bloquejos.

El material no recuperat al separador d'inducció es descarrega directament sobre el triturador Sant Andrea (equip existent abans de la reforma que es va fer del pretractament), per tal de reduir la mida de la partícula per sota a 50 mm.

El material triturat es recollirà amb cinta i es dirigirà a l'alimentador AL002 per ser recirculat a capçalera de tromel.

Corrent > 100 mm o rebuig

El corrent d'una mida >100 mm es porta a la nau de refí ajuntant-la amb la cinta de rebuig de l'afinament (TB-157). Per tal de recuperar els metalls fèrrics d'aquest corrent, s'ha ubicat un nou separador magnètic sobre la cinta TB-158. El residu restant es considera rebuig de planta i es dirigirà als autocompactadors a la planta mitjançant la cinta TB-159.

- **Biometanització**

A la planta de Can Barba es realitza una biometanització amb tecnologia DRANCO (OWS) de via seca operant en règim mesòfil. El digestor és cilíndric i vertical, amb un volum de 1.700 m3. El material de construcció és d'acer revestit amb aïllament, per evitar pèrdues d'energia tèrmica.

El procés de biometanització s'inicia després del garbejat de la FORM, realitzat al pretractament. Es condiciona aquest flux amb una trituració, deixant el material amb mida inferior a 45-50 mm. A continuació s'addicionen compost per tal de millorar la relació carboni/ nitrogen de la mescla d'alimentació al digestor anaeròbic.

S'alimenta un petit pulmó per abastir regularment la bomba hidràulica que impulsa la matèria orgànica cap la càrrega situada a la part superior del digestor. El material s'escalfa prèvia introducció al digestor amb una injecció de vapor produït des de la caldera de vapor de la planta (que funciona be aprofitant la calor dels gasos d'escapament dels motors o amb combustible de gas-oil).

Un cop introduït al reactor, el material baixa per gravetat al llarg del cos cilíndric, durant els aproximadament 21 dies de temps de residència segons el projecte original. El temps però de residència del material a l'interior del reactor és superior (entorn a 30 dies).

La mateixa bomba realitza recirculacions periòdiques del material de baix cap a la part superior del reactor, per inocular les bactèries anaeròbies al residu nou per accelerar la iniciació de la digestió anaeròbica i acabar de degradar el material recirculat.

La bomba hidràulica d'alimentació i recirculació realitza també les extraccions del material digest cap al procés de compostatge i maduració.

<u>Capacitat</u>

Amb el pretractament s'està assolint una quantitat de fracció orgànica amb destinació a la biometanització sigui d'unes 13.300 t/any.

<u>Bombeig alimentació + recirculat i extracció</u>

La proporció de material recirculat de digest al reactor, és 8 parts de recirculat per 1 part de material fresc i la capacitat teòrica de bombeig de la Putzmeister indicada per l'operador de la Planta (entre 60-70 t/h). Aquesta recirculació s'ha de mantenir per tal que el volum del reactor romangui constant.

La planta disposa actualment d'un sistema d'aprofitament de calor: part dels gasos de combustió de motors s'utilitzen en una caldera de recuperació piro-tubular que genera vapor a partir d'aigua descalcificada. Actualment el vapor generat en aquesta caldera s'utilitza per al preescalfament de la matèria orgànica fresca abans de l'entrada a digestor, de manera que s'aconsegueix mantenir la temperatura desitjada de la suspensió dins el digestor. La resta del vapor de caldera així com part del circuit d'aigua dels motors s'utilitza

en la nova instal·lació de deshidratació tèrmica en els túnels per tal d'incorporar aire calent a 80ºC al procés de compostatge a túnels.

- **Generació d'electricitat i autoconsum**

  El biogàs generat a la cúpula del reactor flueix per diferència de pressió cap al gasòmetre, que regularitza el cabal d'entrada a la valorització energètica que es duu a terme al motors.

  La producció nominal de biogàs és de 150 Nm^3/t d'entrada al reactor.

  El gasòmetre, amb doble membrana manté la forma exterior estable, insuflant aire entre les dues membranes mitjançant un ventilador ATEX, mantenint el biogàs encapsulat a la membrana interior, segellada respecte el terra amb membrana i anell d'acer.

  Existeixen dos motogeneradors de biogàs, de 609 kW de potència elèctrica cadascun, que reben el flux del combustible regulat pel gasòmetre i lliure de condensats gràcies a la refredadora de biogàs prèvia a aquesta valorització energètica.

  Actualment cadascun dels motors funcionen una mitja d'un 39% de les hores anuals (aprox. 3.120 h) i per la seva configuració només pot treballar un alhora cap a la caldera de recuperació de fums.

  De la totalitat de biogàs previst generar a la digestió (2.146.085 Nm3/any), s'estima que fins a un 10% del mateix es crema directament a la torxa. L'escenari d'alimentació actual a digestor preveu generar biogàs suficient per poder alimentar un sol motor funcionant al 100% de càrrega unes 6.500 hores a l'any.

  Mitjançant dos grups alternadors i un centre de transformació de 1.250 KVA, s'exporta part de l'energia elèctrica generada, mentre que una altra part s'autoconsumeix a la pròpia planta de Can Barba.

  En cas de sobreproducció de biogàs, situació d'emergència o producció per sota del règim de funcionament dels motogeneradors, el biogàs és derivat cap a una torxa de seguretat on es crema aquest excedent. Aquesta situació es dona el diumenges, després de moltes hores sense alimentació, la generació de biogàs no és suficient per mantenir un motor de cogeneració al mínim funcionament.

- **Sistema de deshidratació tèrmica als túnels**

  El digest sortint de la biometanització surt amb una grau molt elevat d'humitat (75-80%) i necessita d'un volum de fracció vegetal molt important per la seva barreja, limitant el temps de residència posterior al compostatge i dificultant la obtenció de compost de qualitat per la dificultat d'activació del material.

  Per accelerar el procés biològic amb les obres de remodelació, s'ha instal·lat una deshidratació tèrmica per aportat aire calent als túnels de compostatge. La calor necessària per escalar aquest aire s'obté de la potència tèrmica dissipada pels dos motors de biogàs

de la planta. Els motors en règim nominal produeixen aproximadament 600 kW elèctrics i dissipen 360 kW en l'aerorefrigerador del circuit principal i uns altres 360 kW pels fums de xemeneia. La calor dels fums de xemeneia del motor en funcionament ja es recuperaven en una caldera de vapor de 587 kW a 0,5 bar. Fins a la remodelació el vapor s'utilitzava només pel preescalfament del digestor, pel qual es feien servir uns 100 kW injectant directament el vapor al digestor.
Amb el sistema de deshidratació tèrmica s'utilitza la resta de potència tèrmica romanent de la caldera i part de la potència tèrmica del circuit d'aigua principal per pre-escalfar l'aire que entra als túnels fins els 80ºC.

Per això s'ha instal·lat un ventilador que impulsa l'aire aspirat des de la nau de pretractament a través de dos intercanviadors de tubs amb aletes. Pel primer circula l'aigua escalfada pel circuit principal de refrigeració dels motors. Pel segon circula vapor provinent de la caldera amb un circuit de retorn dels condensats al tanc d'aigua de caldera.

A cada motor de biogàs s'ha inserit, en el circuit principal de refrigeració, una vàlvula de desviadora de tres vies que, mentre l'aigua de sortida de la refrigeració a motor estigui por sota els 90ºC, desvia aigua en circuit tancat a un intercanviador de plaques. En el secundari d'aquest circuit hi ha un altre circuit tancat impulsat per una altra bomba que envia l'aigua cap a l'intercanviador del ventilador d'aire a túnels.

El material digest provinent de les extraccions del reactor de biometanització es mescla amb fracció estructurant per aconseguir la porositat adequada per dur a terme el procés de digestió aeròbia als túnels de compostatge i piles de maduració.

La fracció estructurant prové de la recirculació del procés de refí o bé de fracció nova de l'abassegament d'origen extern a la planta.

Actualment s'està mesclant en la proporció aproximada de 3 a 1, però aquesta relació s'ajusta per a que resulti en una porositat no inferior al 35%.

La barreja estava previst que es realitzés amb la màquina mescladora, Mashmaster, on es reben les dues fraccions, estructurant i digest. Tot i que degut a la capacitat d'aquesta, aquesta màquina no es fa servir i la mescla es fa amb pala carregadora de forma manual i la pala mecànica carrega els túnels de compostatge.

El procés de compostatge tracta, un total d'unes 22.000 t/any de mescla (digest+FV) amb aprox. un 40% MS. Per això es disposa de sis túnels de compostatge amb dimensions 15 m de llarg x 5m d'amplada. L'alçada de la pila és de 2,5 m. Els túnels de compostatge funcionen per aspiració d'aire a través d'uns espigots soterrats a la solera de cadascun dels sis túnels. Un conjunt de ventiladors ubicats a la galeria tècnica contigua a la part posterior dels túnels aspiren l'aire i l'impulsen cap al sistema de tractament d'aire d'alta càrrega.

Com s'ha indicat, l'aire d'entrada als túnels entra pre-escalfat a una temperatura aproximada de 80ºC, amb la qual cosa s'accelera el procés d'assecat.

El procés de compostatge en túnels compte amb control de temperatura i pressions.

Un cop transcorregut el temps de residència a l'interior de túnels de compostatge, el material es transportarà mitjançant pala mecànica a les trinxeres de maduració airejades on està una altra setmana vehiculant aire a través de la pila de la trinxera.

El material a sortida de les trinxeres es processa a través de una línia de afinament que composada per un alimentador, criba vibrant i taula densimètrica. En aquesta línia es separa el material menor de 10mm i les impureses presents així com la fracció vegetal.

Aquesta línia de refí es desmuntarà i es traslladarà a l'altre planta propietat del Consorci a Vacarisses.

5.2. Actuacions d'ampliació i millora

El Projecte d'ampliació ha de permetre incrementar la capacitat actual fins a 60.000 t/any de Residus orgànics recollits selectivament de les dues qualitats de FORM previstes rebre, que endavant anomenarem orgànica neta i FORM.

- La FORM, que correspon a la fracció orgànica recollida de forma selectiva recollida actualment en contenidors.
- La Orgànica Neta neta(o residu neta i porta a porta), d'ara en endavant orgànica neta, que correspon a una orgànica de molta qualitat i molt baix contingut en impropis procedent de recollides porta a porta o de grans generadors.

Les actuacions d'ampliació preveuen les següents etapes de tractament:

- Pretractament
  - Condicionament orgànica neta
  - Pretractament de la FORM
- Digestió anaeròbia
- Deshidratació
- Higienització
- Tractament del digestat líquid

La maduració i estabilització del digestat sòlid es farà en una altre instal·lació del Consorci, ja que per els nous requeriments derivats de la ampliació no hi ha espai suficient a la parcel·la de la planta actual.

Les actuacions previstes d'ampliació constaran resumidament de les següents àrees/processos:

- Nova plataforma de descàrrega de camions de residus a la nau de recepció.

- Nau de recepció del residus en fossars des del qual s'alimentaran als processos de pretractament mitjançant 2 ponts-grua de nova instal·lació dotats d' una pinça electrohidràulica de 3 m3 de volum.

- Reubicació i ampliació del pretractament per disposar de 2 línies de pretractament i reubicació de l'àrea de transferència:
  - La transferència constarà de 2 autocompactadors que es reubiquen.
  - Els equips de pretractament que es reaprofiten i s'han de reubicar son:
    - Tromel
    - 3 Separadors magnètics
    - 1 separador inductiu
    - 2 cintes transportadores de recirculació

  - Nous equips de pretractament de la fracció FORM que formaran dues línies per una capacitat de tractament prevista de 60.000Tn/any i que consta de:
    - 2 Alimentadors principals
    - 1 Obrebosses
    - Tromel amb una doble malla de 50 mm i 100 mm, de la que es generaran 3 corrents:
      - El corrent de granulometria <50mm, amb les cintes corresponents.
      - El corrent de mida 50-100 mm, amb les cintes per la recirculació i el triturador per ajustar mida als requeriments de la digestió.
      - El corrent de granulometria > 100 mm amb les cintes necessàries per la seva expedició amb els autocompactadors.
    - Separadors magnètics i inductius.

  - Tremuja pulmó de 250m³

- Nova línia de pretractament per la fracció d'orgànica neta.
  - Alimentació des de pont-grua o des de descàrrega directe.
  - Pre-Trituració i preparació de suspensió amb aigua de procés recirculada en un triturador de martells dotat d'un garbell intern de 30-40 mm en el que es generen dues corrents:
    - Una suspensió orgànica (passant del garbell de 30-40 mm) que s'enviarà a una mescladora existent tipus "Mashmaster".
    - Un rebuig lleuger (residu >30-40 mm) que es compacta per a reduir el seu contingut en aigua i que s'alimenta a les cintes d'expedició de rebuig.

- Actuacions al procés de digestió anaeròbia de la suspensió orgànica:
  - Instal·lació de un nou digestor de 4.390 m3 per a digerir la suspensió orgànica obtinguda al pretractament.
  - Aprofitament del digestor existent de 1.700 m3 de volum útil i equips complementaris.

- Actuacions al procés de deshidratació i higienització de digest:
  - Deshidratació del digest generat en una nova instal·lació de deshidratació de digest formada per 2 premses cargol noves. Aquesta etapa de deshidratació s'ubicarà dins una sala emplaçada a la nau de pretractament.
  - Higienització (70ºC i 1h) amb aigua calenta i posterior deshidratació amb un equip de tipus centrifuga amb dosificació de polímer i antiespumant, la gestió del digest obtingut serà externa.
    El sistema d'higienització estarà format per 3 tancs de 6m3 i s'ubicarà dins de la nau de pretractament.

- Actuacions al sistema de valorització de biogàs:
  - S'instal·larà un gasòmetre nou de 1.150 Nm^3 de capacitat.
  - Sistema de deshidratació i neteja de biogàs
  - Es mantenen els dos motors de cogeneració existents (0.626 MWe), que continuaran dedicats a l'exportació a xarxa de l'energia generada.

    Els dos motors existents estan inclosos dins del regim especial de generació dins del marc del RD 413/2017, disposant d'una prima fixa de retorn a la inversió quan operen més de 2.000 h/a equivalents i una prima de retorn de la operació per MW fins a 4.235 h/equivalents de funcionament.

    A la situació actual tot el biogàs generat es valoritza als motors, amb la nova configuració prevista d'usos del biogàs al Centre, es preveu que els motors existents redueixin el número d'hores de funcionament a només funcionar entre 2.000 h/any i 4.235 h/any, d'acord amb el regim de primes fixats al RD 413/2017. El criteri d'operació el marcarà el mercat de venda d'energia elèctrica i de biometà.

  - S'instal·la una nova caldera de biogàs/gasoil de 0,6 MWth de potència per complementar l'aprofitament tèrmic previst als motors de cogeneració (circuit de gasos), per a poder cobrir les noves necessitats tèrmiques de la Planta (escalfament de la suspensió als digestors, higienització de digest).

  - S'instal·la un sistema d'enriquiment del biogàs (upgrading) que consta de dues etapes, una primera etapa de pretractament del biogàs i una segona etapa de compressió i separació mitjançant membranes que genera dues corrents una de metà i un off gas de CO2.
    - A l'entrada del pretractament del biogàs es disposaran sensors per a la mesura de la concentració d'O2 i la composició de biogàs. A l'etapa de pretractament s'hi produeix una deshumidificació i eliminació de l'H2S del biogàs i de compostos volàtils.
    - Etapa de compressió i separació del CH4 en membrana. En aquesta etapa el biogàs és comprimit i se'n separa el contingut de CO2 generant-se dues corrents una de metà enriquida fins al 97% i una altra corrent off gas de CO2.
    - Es requereix també d'un mòdul d'injecció a xarxa de distribució per a la exportació del biometà generat a la Planta, aquest mòdul comptarà amb un compressor per poder realitzar la injecció amb les condicions especifiques i un seguit d'equips de mesura per a la comptabilització i anàlisis de qualitat del biometà exportat.

  - Es substitueix la torxa de seguretat actual per una nova amb capacitat de 900 Nm3/h.

- Enderrocs dels túnels i trinxeres existents.
- Desmantellat de la línia existent de Refí.
  - Desmuntatge de la línia existent.
  - Reubicació de la Mashmaster per poder fer la mescla de la polpa de sortida del triturador de martell amb compost.

- Tractament dels aires. Enderroc dels biofiltres actuals. Es substitueix el sistema de tractament d'aire per un sistema nou capaç de tracta un volum d'aires fins a 98.400 m3/h. La nova instal·lació ampliada consistirà en:
  - Una línia de rentat àcid.
  - Una línia d'humidificació dels aires sortints de l'etapa de rentat àcid.
  - Nou biofiltre ubicat al costat del nou edifici d'oficines.

- Subministrament d'instal·lacions per el tractament d'aigües:
  - Tractament físic químic per el tractament d'aigües de procés
  - Depuradora biològica per el tractament d'aigües sanitàries
  - Separador d'hidrocarburs per el tractament d'aigües grises

  Les tres corrents es destinaran a abocament de llera pública de forma segregada.

- Sistema elèctric de MT i BT. Resumidament, les actuacions previstes son:
  - Muntatge en nova sala elèctrica [a l'edifici de recepció de residus], on es col·locaran els quadres principals
  - Estesa de noves escomeses des dels dos centres de transformació
  - Estesa de cablejat i canalització d'alimentació als subquadres de procés, subquadres de força i enllumenat i climatització
  - Adequació elèctrica de totes les noves edificacions (Enllumenat, força, subquadres de procés, climatització, enllumenat exterior, etc) amb funcions de monitorització i control des del sistema de control de la planta
  - Muntatge en coberta de la nau existent d'un sistema fotovoltaic per tal d'aportar un recolzament d'energia al subministrament ament d'electricitat, essent connectat a l'embarrat d'emergència, amb un sistema de control propi que anirà connectat al sistema de control de la planta.

- Nou sistema de control tipus PLC-SCADA per monitoritzar i controlar tots els processos de la planta, així com l'estat dels equips (de procés i generals). Consistirà bàsicament en:
  - Muntatge en sala de control dels equips necessaris per a la monitorització i control de la planta, consistent en:
    - 2 llocs d'operador de planta
    - 1 lloc d'enginyeria
    - 1 lloc de manteniment
    - Sistema de visualització de la planta en paret (quadre sinòptic)
    - Sistema de visualització de càmeres del CCTV
    - Equipament auxiliar com impressores, equips de comunicació IT (switchs, firewalls router...)
    - Servidors (de control, de dades històriques, etc.
  - Cablejat i canalització de xarxa OT (tipus Ethernet i/o Fibra Òptica, switchos, etc) des de la sala de control a tots els armaris de control de la planta
  - Muntatge d'armaris de control de cada procés, amb els seus elements de control corresponents (PLCs, Estacions d'entrades/sortides remotes, switch de comunicació a la xarxa OT)
  - Muntatge de la instrumentació de cada procés
  - Configuració i programació del control de cada procés (PLCs)
  - Configuració i programació del SCADA de control

- Es modifica l'accés al Centre substituint la bàscula de pesada existent per una nova.
    - El control d'accessos s'integra dins el nou edifici de serveis del Centre. El nou edifici de serveis del Centre contarà amb una superfície en planta de 1200 m2 i 2 plantes distribuïdes com segueix:
        - A planta baixa, amb 600 m² de superfície útil, s'ubicaran els nous vestidors i menjador dels treballadors del Centre, així com el punt de control d'accessos, les oficines del concessionari i el laboratori.
        - A la primera planta, amb 600 m3 de superfície útil, s'ubicaran les instal·lacions per a rebre visites, incloent una aula ambiental. També s'ubicaran les oficines i vestuaris del personal del Consorci.

- Es construirà un nou edifici de dues plantes per emplaçar-hi el taller i el magatzem en planta baixa i els biofiltres en planta primera.

- Nova nau de descarrega de 880 m² on es faran les maniobres de descarrega dels camions de residus. Nova nau de recepció i alimentació a procés de 440 m² on es centralitzarà la recepció, aquesta estarà dotada de fossars on es recepcionaran els residus i 2 ponts grua per a l'alimentació a la línia de pretractament.

- Adequació de la nau de pretractament actual:
    - Enderroc del tancament intermedi existent entre pilars centrals
    - Enderroc de les trinxeres actuals
    - Obertures noves per requeriments del procés
    - Tancament de forats obsolets i portes dels antics túnels de compostatge
    - Condicionament instal·lacions existents (il·luminació, BIE's, Extintors, etc.)
    - Instal·lació d'exutoris

- Adequació de la urbanització:
    - Reubicació bàscula de pesatge
    - Ampliació dels vials
    - Formació de plataformes de maniobra
    - Nova zona d'aparcament

5.3. Aprofitament equips existents

La planta existent té instal·lats varis equips que es troben en funcionament i en correcte estat, amb el que s'ha considerat el seu aprofitament, tenint que ajustar tolves i estructures per tal de que s'adaptin a la seva ubicació.

A continuació es llista els equips que s'han considerat aprofitar:

Bàscules:

- Lector de codis QR

Línia de pretractament de FORM:

- Obrebosses, aquest equip es reubicarà ajustant l'estructura de soportació.
- Tromel, es reubicarà l'equip i donat el potencial interferència amb les bigues de coberta, les potes de suportació s'hauran de retallar 800mm.
- 3 separadors magnètics que hauran d'ajustar les estructures de suportació.
- 1 separador inductiu que s'haurà d'ajustar l'estructura de suportació i pasarel·la de manteniment.
- Cintes de recollida del tromel.

Línia de tractament de Orgànica Neta:

- Mescladora (Mashmaster) per la barreja de la polpa de sortida del triturador de martells amb compost.

Alimentació Digestió:

- Alimentador i cargols (actualment s'utilitza per alimentar compost i/o terres diatomees) per dosificar altres materials que es requereixin per mantenir les condicions físiques al interior del digestor.

Digestió:

- Sistema complet de digestió des de la cinta d'alimentació al sistema fins a les brides de sortida del digest i del biogàs.

6. BASES DE DISSENY I DIMENSIONAT

6.1. Processos

6.1.1. Capacitat de tractament

La capacitat de funcionament actual de la planta de biometanització de Can Barba és d'unes 21.000 t/a, la qual es completa amb 4.000 tones de co-substrats per la digestió i 4.000 tones de transferència a altres instal·lacions, autoritzades actualment fins a 60.000 t/a, que es pretén incrementar amb el present projecte.

Cal dir també que la instal·lació passarà a processar dues qualitats diferents de fracció orgànica denominades Orgànica neta i FORM, llurs característiques bàsiques s'indiquen a l'apartat 6.1.4

A fi d'aquest projecte s'ha considerat aquesta capacitat com a entrada al pretractament de la Planta, i s'ha fixat un règim d'operació de 246 dies/any, que equival a treballar de dilluns a divendres excepte els festius anuals, i s'han considerat 2 torns de treball diaris a 6,5 hores efectives per torn. Els dissabtes es preveu treballar en 1 torn per garantir el processament de la totalitat del residu i mantenir un règim més estable d'alimentació a la digestió durant tota la setmana.

La línia de pretractament tindrà una capacitat de disseny de 20 tn/h i nominal de 15 tn/h, disposant de una capacitat nominal total de 30 tn/h.

En el capítol de dimensionament del present avantprojecte es justifica aquesta capacitat nominal i el sobredimensionament escollit per als equips.

Com a part de la remodelació, es té previst processar les següents quantitats de orgànica neta i FORM:
- Orgànica neta: 15.000 tn/any
- FORM: 45.000 tn/any (60.000 tn/any de disseny)

6.1.2. Condicions d'operació

6.1.2.1. Recepció i alimentació de residus

El fossat per a la recepció es dissenya per a rebre residus 7 dies a la setmana.

Amb el criteri anterior conjuntament amb els indicats a l'apartat 5.1.1, s'han previst unes fosses amb els següents volums a nivell hidràulic, considerant una alçada d'emmagatzematge des de llosa del fons a cota de descàrrega de camions de 5 metres:

- FORM: 850 m^3, amb dimensions 17 m de longitud x 10 m d'amplada x 5 m de fondària.

- Orgànica neta: s'ha considerat una tremuja de recepció de 60m³ on es rebrà el residu, aquest equip s'emplaçarà en un fossar amb dimensions 8 m de longitud x 10 m d'amplada x 5 m de fondària.

L'alimentació dels residus FORM a procés es realitzarà mitjançant pont-grua, en el cas de l'orgànica neta aquesta es podrà alimentar directament a la tremuja de recepció. S'ha previst un total de dos ponts-grua, un en operació i un en reserva, cadascun dels quals es dissenya per a poder alimentar tots els residus als seus respectius processos.

Cadascun dels dos ponts-grua es dissenyen per a poder alimentar els processos amb el regim d'operació següent:

- Alimentació de FORM i orgànica neta: 5 dies/setmana, 13 h/dia efectives.

Amb les bases anteriors, es cas d'alimentar tots els residus amb un únic pont-grua, es requereix que aquest disposi d'una pinça bivalva de 6 m3 de capacitat, tal i com es justifica a l'Annex 2 de dimensionat i càlculs.

El Projecte a més preveu disposar d'una pinça electró-hidràulica de 3 m3, equip especialment dissenyat per a manipular residus orgànics. Tal i com es justifica a l'apartat a l'Annex 2 de dimensionat i càlculs, amb aquest volum de pinça es podria alimentar les línies de FORM i orgànica neta durant dos torns i 5 dies a la setmana.

6.1.3. Àrea tractament

El pre-tractament es dissenya preveient-ne un funcionament de 5 dies a la setmana, màxim de dos torns d'operació diaris (temps efectiu de 13 h), per lo que s'ha previst una capacitat de tractament mínima de 20 t/h, tal i com es justifica a l'Annex 2 de dimensionat i càlculs. Aquestes línies s'han sobredimensionat, ja que amb el reaprofitament d'alguns equips es generaven certs punts que podien esdevenir colls d'ampolla i s'ha previst redundar-los per garantir el funcionament de la instal·lació el més estable possible i evitar que la digestió estigui varis dies sense alimentació.

Per el condicionament de la orgànica neta s'ha optat per seleccionar un disseny el més estàndard possible en el mercat, amb el que el triturador de martells s'ha dimensionat per una capacitat de 15tn/h (25 m³/h), la tremuja de recepció tindrà una volum de 60m³/h. Aquesta capacitat és adequada per la operativa de la planta considerada (246 dies / 13 hores).

La digestió anaeròbia s'alimentarà 6 dies a la setmana per lo que disposa del corresponent tanc buffer de suspensió dimensionat a l'Annex 2, podent allargar-la fins a 7 dies si les condicions de la operació al pretractament s'allarguessin fins a dissabte.

Els processos biològics de tractament (digestió anaeròbia i tractament d'aires) així com la higienització del digest, operaran de manera contínua 365 dies a l'any i 24 hores diàries.

La deshidratació de digest es dissenya preveient-ne un funcionament de 6 dies a la setmana, màxim de dos torns d'operació diaris (temps efectiu de 13 h/dia).

El procés d'higienitzat s'ha previst que treballi en continu durant 8.400h.

6.1.4. Característiques dels residus

6.1.4.1. Composició de la FORM

Les característiques de composició de la FORM Bruta assumida al projecte en base a les dades mitjana d'entrada de la FORM al Consorci al 2021 és la següent:

Taula 1. Composició FORM - Any 2021

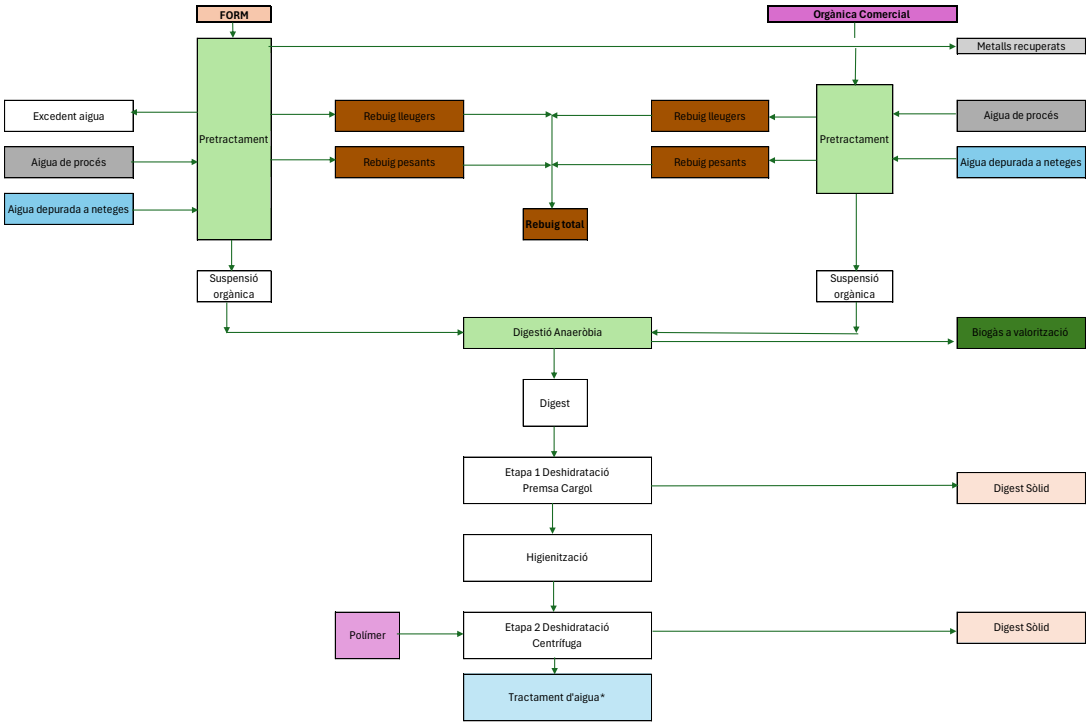
FORM	**85,19%**
FV	3,54%
FORM + Vidre	**88,73%**
Vidre	0,75%
Paper i cartró	1,16%
Plàstic mixt film	2,57%
Bosses plàstic	1,03%
Metalls fèrrics	0,35%
Metalls no fèrrics	0,35%
Tèxtil	0,53%
Tèxtil sanitari	1,15%
Residus especials	0,07%
Residus voluminosos	0,07%
Residus altres	2,65%
Total impureses	**10,68%**
% Total	**99,41%**
% Pèrdues	**0,59%**

6.1.4.2. Composició de la Orgànica Neta

A dia d'avui no es disposa de caracterització d'aquesta fracció però s'espera que contingui menys d'un 5% d'impropis.

6.1.5. Diagrama de procés

A continuació es mostra el Diagrama de Blocs del procés complert de tractament de residus orgànics.

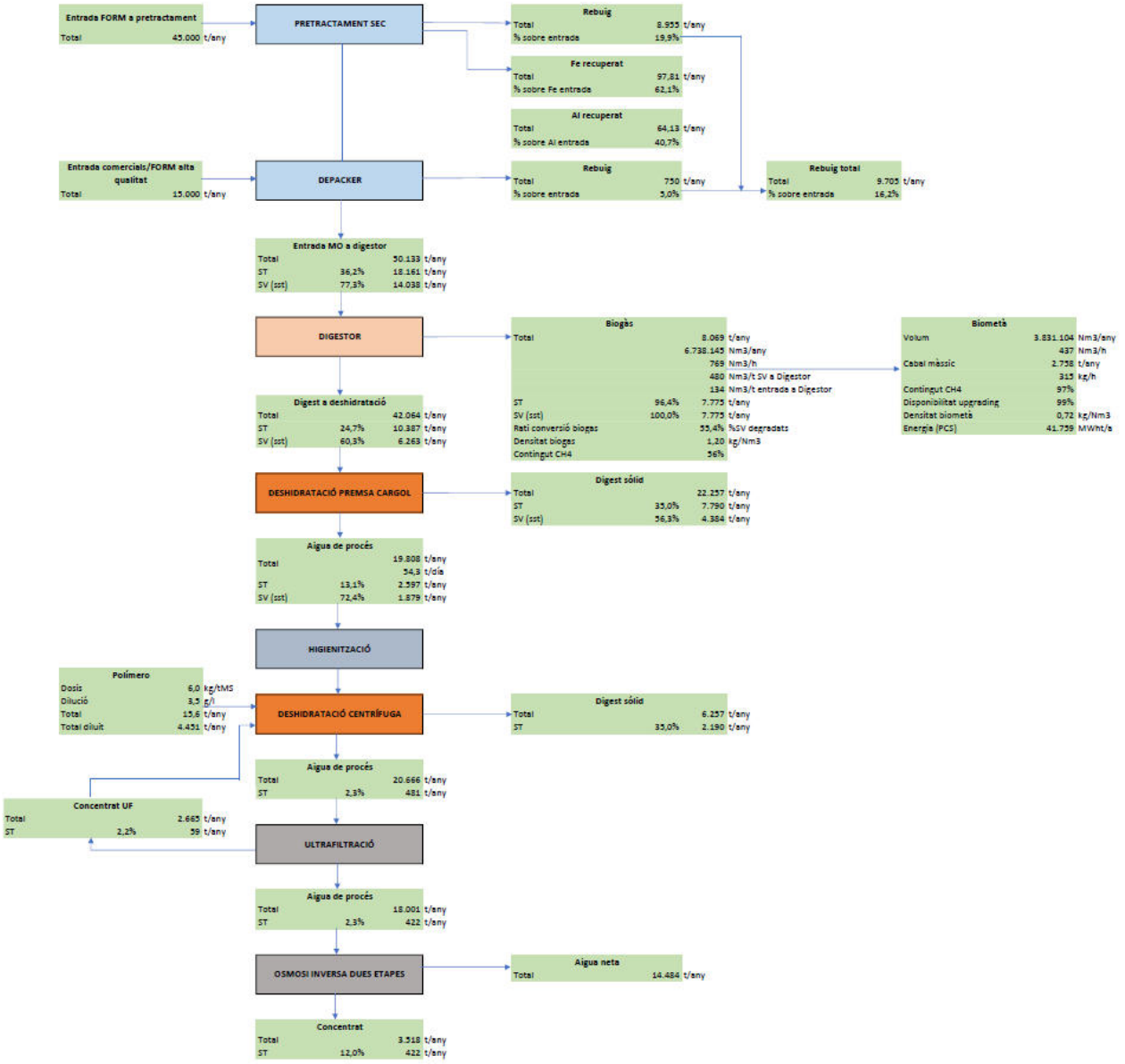


Il·lustració 2. Diagrama de procés.

*El diagrama de Tractament d'aigua apareix detallat a l'apartat 0.

6.1.6. Balanços de massa

A continuació es mostra el balanç global de masses per al punt mínima generació de rebuigs (60.000 t/a d'entrada).


Entrada FORM a pretractament
Total 45.000 t/any
PRETRACTAMENT SEC
Rebuig
Total 8.955 t/any
% sobre entrada 19,9%
Fe recuperat
Total 97,81 t/any
% sobre Fe entrada 62,1%
Al recuperat
Total 64,13 t/any
% sobre Al entrada 40,7%
Entrada comercials/FORM alta qualitat
Total 15.000 t/any
DEPACKER
Rebuig
Total 750 t/any
% sobre entrada 5,0%
Rebuig total
Total 9.705 t/any
% sobre entrada 16,2%
Entrada MO a digestor
Total 50.133 t/any
ST 36,2% 18.161 t/any
SV (sst) 77,3% 14.038 t/any
DIGESTOR
Biogàs
Total 8.069 t/any
6.738.145 Nm3/any
769 Nm3/h
480 Nm3/t SV a Digestor
134 Nm3/t entrada a Digestor
ST 96,4% 7.775 t/any
SV (sst) 100,0% 7.775 t/any
Ratí conversió biogas 55,4% %SV degradats
Densitat biogas 1,20 kg/Nm3
Contingut CH4 56%
Biometà
Volum 3.831.104 Nm3/any
437 Nm3/h
Cabal màssic 2.758 t/any
315 kg/h
Contingut CH4 97%
Disponibilitat upgrading 99%
Densitat biometà 0,72 kg/Nm3
Energia (PCS) 41.759 MWht/a
Digest a deshidratació
Total 42.064 t/any
ST 24,7% 10.387 t/any
SV (sst) 60,3% 6.263 t/any
DESHIDRATACIÓ PREMSA CARGOL
Digest sólid
Total 22.257 t/any
ST 35,0% 7.790 t/any
SV (sst) 56,3% 4.384 t/any
Aigua de procés
Total 19.808 t/any
54,3 t/dia
ST 13,1% 2.597 t/any
SV (sst) 72,4% 1.879 t/any
HIGIENITZACIÓ
Polímero
Dosis 6,0 kg/tMS
Dilució 3,5 g/l
Total 15,6 t/any
Total diluit 4.451 t/any
DESHIDRATACIÓ CENTRÍFUGA
Digest sólid
Total 6.257 t/any
ST 35,0% 2.190 t/any
Aigua de procés
Total 20.666 t/any
ST 2,3% 481 t/any
Concentrat UF
Total 2.665 t/any
ST 2,2% 59 t/any
ULTRAFILTRACIÓ
Aigua de procés
Total 18.001 t/any
ST 2,3% 422 t/any
OSMOSI INVERSA DUES ETAPES
Aigua neta
Total 14.484 t/any
Concentrat
Total 3.518 t/any
ST 12,0% 422 t/any

El resum d'Entrades / Sortides de Planta es mostren a la taula següent:

Taula 2. Entrades

Entrades	
Orgànica neta	15.000 t/a
FORM	45.000 t/a
Floculant	4.451 t/a

Taula 3. Sortides

Sortides	
Rebuig	14.010 t/a
Fe recuperat	98 t/a
Al recuperat	64 t/a
Biogàs	8.069 t/a
Digest sòlid	28.514 t/a
Aigua neta	14.484 t/a
Concentrat	3.518 t/a

El detall del balanç de pretractament sec/humit/digestió anaeròbia, deshidratació i higienització de la orgànica neta i FORM, incloent el tractament de l'aigua, s'adjunta a l'Annex de Plànols de Projecte.

En el projecte s'han realitzat igualment els balanços per a dos punts de funcionament: a màxim rebuig i a mínim rebuig. El resum d'aquests balanços es recullen al Document 2- Annex 2 Dimensionat.

6.1.7. Balanços d'energia

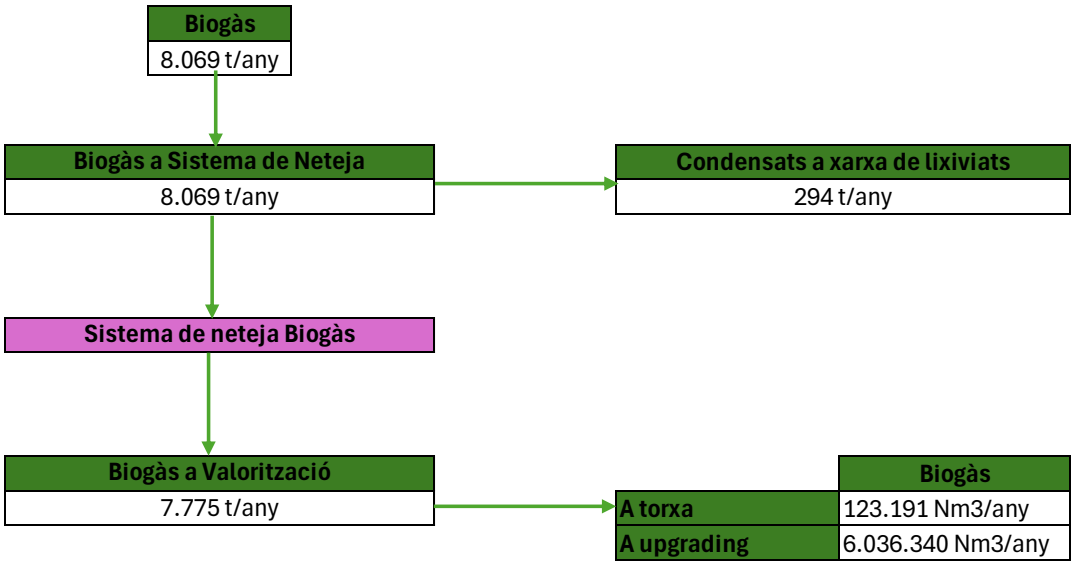
La taula següent mostra les potències instal·lades i consum anual previst per les diferents àrees de la planta.

Taula 4. Consum elèctric anual previst

LLISTA d'EQUIPS	POTENCIA INSTALADA (KW)	Consum anual (kWh)
Bàscules	2	1.200
Ponts Grua 1	54,04	32.424
Ponts Grua 2	54,04	32.424
Pretractament Línia 1	246,9	474.048
Pretractament Línia 2	136,3	261.696
Tractament RON	165,1	356.616
Deshidratació	128,04	331.880
Higienització	132,5	572.400
Tractament d'olors	198,48	777.370
Upgrading (Biometanització)	394	1.588.608
Gasòmetre	1,350	6.804
Sistema d'aire comprimit	41	9.840

LLISTA d'EQUIPS	POTENCIA INSTALADA (KW)	Consum anual (kWh)
Digestors	800	2.016.000
Tractament d'aigües	104,87	343.554
Protecció Contra Incendi	119	45.360
Sistema aigua calenta	17	85.680
Sistema combustible auxiliar	2	0
Serveis Generals	575,6	431.700
POTENCIA TOTAL INSTAL·LADA	**2981,880**	**7.367.603**
POTENCIA TOTAL MÀXIMA CONSUMIDA	**1989,812**	

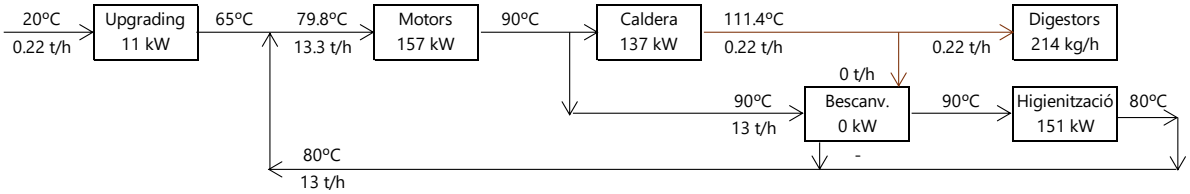
El balanç de matèries del sistema de valorització de biogàs per al punt nominal de funcionament de és el següent:



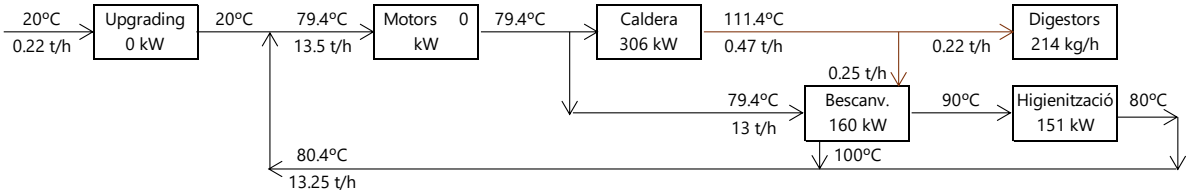
Il·lustració 3. Balanç de matèries valorització biogàs

En aquest cas, la previsió d'excedent de biogàs amb destinació a upgrading és de 6.036.340 Nm3/a.

Els dos esquemes següents mostren les necessitats de calor a la planta, així com l'aprofitament de calor dels sistemes de upgrading i de motors. En el primer es mostra el balanç considerant el màxim aprofitament energètic possible. En aquest cas, l'energia de la caldera la subministrarien els fums dels motors en operació. En el segon balanç, es contempla que no hi ha cap aportació de calor addicional a la caldera. En aquest cas, la caldera funcionaria amb 60 Nm3/h de biogàs.



Il·lustració 4. Màxim aprofitament energètic

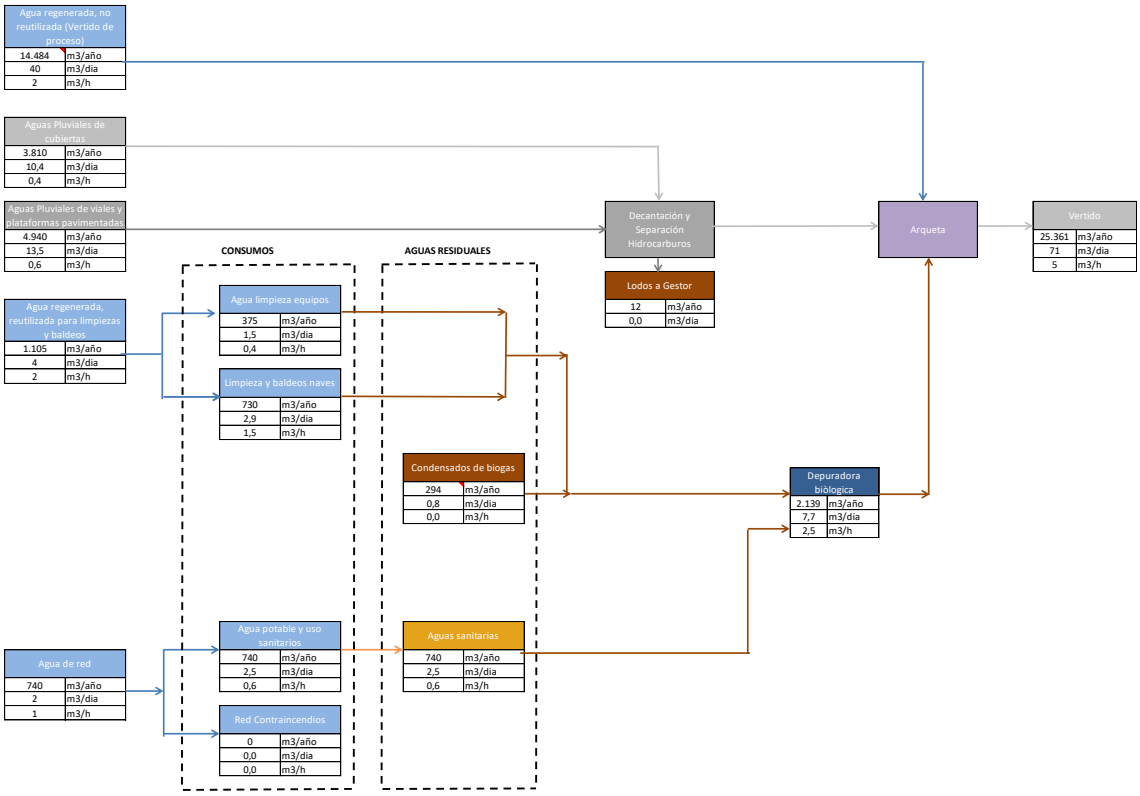


Il·lustració 5. Mínim aprofitament energètic

A l'Annex de dimensionat i càlculs es mostra l'estimació de consums de biogàs, valorització de biogàs a upgrading així com el balanç elèctric anual per als diferents Escenaris i Casos d'operació, tant per a una entrada de residus orgànics de 80.000 t/a (Fase 1) com per entrades a càrregues parcials de 60.000 i 70.000 t/a.

6.1.8. Balanços d'aigües

A continuació es mostra el balanç d'aigües per al punt nominal de funcionament.



Il·lustració 6. Balanç d'aigües. Punt nominal

Amb l'ampliació de la planta es preveu un consum anual d'aigua de xarxa al voltant dels 750 m^3/any mentre que el consum previst d'aigua industrial d'uns 1.105 m^3/any. El cabal d'aigua residual previst abocar a xarxa de sanejament està al voltant dels 25.361 m^3/any.

7. MEMÒRIA BÀSICA DESCRIPTIVA DE LES ACTUACIONS (EQUIPS ELECTROMECÀNICS I INSTAL·LACIONS)

7.1. Actuacions a l'Àrea de Control d'Accessos i Bàscules

A l'entrada al Centre actualment es disposa d'una bàscula de pesada de camions amb control d'accessos en caseta annexa a la bàscula, més un carril per a entrades/sortides de vehicles que no han de pesar.

Entre les actuacions al Centre, es preveu substituir i reubicar la bàscula per una nova, instal·lant-la propera al nou edifici de serveis, les dimensions 15,89x3 m i capacitat de 40-60 t. Aquesta incorporarà sistema de lectura de camions, visor de pes amb pantalla tàctil i impressora tèrmica, barrera automàtica electromecànica, a més s'aprofitarà el lector de codis QR l'existent. A falta d'entrar en més detall en fase més avançada de projecte, es considera integrar la nova bàscula al software de gestió existent.

El nou punt de control d'accessos es situarà dins del nou edifici de serveis tal i com es mostra a la informació gràfica que acompanya el present Projecte.

Després d'efectuar la seva pesada i control, els camions s'adrecen cap als punts de descàrrega.

7.2. Actuacions a l'Àrea de Recepció i Emmagatzematge de residus

Un dels objectius del present projecte és la ordenació dels fluxos de camions i de residus, amb el que en les actuacions previstes es contempla centralitzar totes les recepcions de residus en una nau comú per a recepció de FORM. Per això es preveu una nova nau de maniobra contigu als fossars per a permetre descarregar per gravetat els residus a les diferents posicions de descàrrega de la fossa. A aquesta nau s'accedirà per una rampa de descens de nova creació, que permetrà salvar el desnivell de 2,4m.

L'emmagatzematge dels residus es realitzarà en fossa executada en formigó in-situ i ubicada dins d'edifici tancat. La fossa constarà de un 2 vànols amb una fondària de 5 metres cadascun i les següents característiques:

- Vànol 1, per FORM, un volum a nivell hidràulic d'uns 850 m3.
- Vànol 2, per orgànica neta, amb una ocupació d'uns 80 m^2, on s'ubicarà la tremuja de recepció amb 60m^3 de volum útil.

El fossar de FORM disposarà de 2 portes de descàrrega i el fossar de orgànica neta de 1 porta de descàrrega, cadascuna d'elles tancada mitjançant porta motoritzada d'obertura ràpida. Cada posició de descàrrega disposarà així mateix de semàfor per indicar al camioner la porta assignada de descàrrega de residus. El control de semàfors i apertura de portes de descàrrega es realitzarà pel gruista, que s'ubicarà en una cabina habilitada a l'efecte i ubicada elevada al mur posterior de l'edifici de la fossa.

En la zona de manteniment del pont grua del costat est es disposa de una zona de 8 metres d'ample a la mateixa cota que la plataforma de descàrrega on es preveu que es puguin fer les caracteritzacions dels residus sense afectar al correcte funcionament de tot el centre.

A la façana est d'aquesta nau també es disposarà de un porta d'obertura ràpida comandada per el gruista per permetre als camions que no descarreguen residus, sinó altres productes que han d'anar a la resta de la planta, poder accedir-hi.

La dimensions de les portes seran:

- 2 del fossar de FORM de 4 m. d'amplada i 7 m. d'alçada lliure, permet la descàrrega de tot tipus de camions de recollida de residus, tant recol·lectors com de transferències, tanmateix aquesta alçada lliure de la porta evitarà col·lisions de la caixa aixecada en l'operació de descàrrega del camió, aquestes estaran dotades de fotocèl·lules a tota la longitud des de el 1 metre.
- 1 del fossar de Orgànica Neta de 6m d'amplada i 7 m. d'alçada lliure.
- 1 a la zona dels alimentadors de la línia de FORM.
- 2 portes de 4 m. d'amplada i 7 m. d'alçada lliure per el manteniment dels ponts grua.

Al costat est de la nau s'ubicaran les tremuges per alimentar la línia de FORM, recolzada sobre una llosa de formigó a la cota inferior. I al costat oest de la nau s'ubicarà la tremuja que alimenten el procés de orgànica neta.

A cadascun dels extrems de l'edifici es disposarà d'una posició de descans dels ponts-grua de manera que amb l'altre pont-grua es puguin alimentar les diferents tremuges.

La fossa de recepció de residus es mantindrà en depressió, els aires captats s'impulsaran al sistema de captació/tractament que es descriu en capítol més endavant. A l'estar completament tancada, la fossa romandrà aïllada de la zona de pre-tractament, amb objecte d'obtenir-ne així una alta efectivitat a l'extracció d'aire i, per tant, assegurar l'estanqueïtat i control de les possibles males olors.

Els vànols del fossar disposaran de sistema de drenatge dels lixiviats, recollits mitjançant xarxa de canonades i bombejades per descarregar al tanc de lixiviats del procés de condicionament de la orgànica neta.

7.2.1. Ponts-grua

Per alimentar els diferents residus als respectius processos s'han previst dos ponts grua de carro obert i semiautomàtics amb sistema de registre de moviment i pesada, cadascun d'ells amb dotat amb pinça electró-hidràulica de 3 m^3, equip especialment dissenyat per a manipular residus orgànics.

Il·lustració 7. Pinça electró-hidràulica

Per la seva forma, una de les avantatges de la pinça electró-hidràulica respecte un pop electró-hidràulic convencional, és la seva capacitat d'agafar residus de les zones més complicades del fossar (fons i cantonades). A més, en el cas d'alimentar residus orgànics el factor d'ompliment (% del volum que efectivament es carrega) és més elevat que per a un pop, podent-se arribar al voltant del 90%).

Els ponts-grua s'operaran per gruista des de una cabina habilitada a l'efecte i ubicada elevada al mur posterior de l'edifici de la fossa. Disposarà de dos pupitres de maniobra per a dos llocs de comandament.

Es disposaran dues escales de gat per accedir als pont grues en les zones de descans respectives i una passarel·la de manteniment dels ponts grua al llarg del seu recorregut amb línia de vida a un dels costats de la nau.

L'estructura del pont estarà constituïda per dues bigues principals dotades amb passarel·la de manteniment i dues testeres. Els ponts grua portaran el carro recolzat sobre el pont on s'ubicaran els mecanismes de translació i elevació. Aquest carro es desplaçarà al llarg del pont grua per mitjà de dos carrils de rodament, un en cadascuna de les bigues del pont.

7.3. Actuacions al pretractament de la fracció orgànica

La instal·lació estarà dotada de dues línies de pretractament sec per la classificació de FORM, i una altre línia independent per el condicionament de la fracció orgànica neta.

En els diagrames de procés es recull un esquema bàsic del nou procés de pretractament previst.

7.3.1. Descripció de procés pretractament de FORM

Es descriu a continuació el nou procés de pretractament previst.

Alimentació

S'ha previst la instal·lació de dos transportadors de plaques amb una capacitat de disseny de 20 tn/h, aquest alimentador estarà equipa de una tremuja de com a mínim 5 m^3 que permetrà tenir autonomia suficient per tal que el cicle del pont grua pugui completar l'omplenat de l'altre línia i també es pugui fer la homogeneïtzació del residu en el fossar.

Aquests alimentadors transporten el residus fins als obre bosses.

Obre bosses

Cada línia tindrà el seu corresponent obridor de bosses, dels quals un serà nou i l'altre serà reaprofitat de la línia existent, aquest equip s'haurà de reajustar l'estructura de suport.

Els obrebosses són un equip que disposa d'un rotor que gira a baixes revolucions i accionat per un motor elèctric. El sistema de transmissió es fa mitjançant embragatge tipus planetari accionat mitjançant una corretja de transmissió.

El rotor incorpora una sèrie de dents al llarg de tota la seva superfície que obren les bosses estripant-les contra unes dents fixes. La distància entre les dents del rotor i les fixes es regulable permetent un ajust del pas de l'obre bosses.

El residu i les bosses obertes es recullen per la part inferior de l'obridor assegurant un flux de residu constant que descarrega sobre un segon alimentador de plaques.

Alimentador de plaques

La descarrega dels obrebosses es realitza sobre un alimentador de plaques que transporta el residu fins al tromel; aquest transportador també rep la corrent de recirculació que ha filtrat per el segon pas de malla del tromel i que posteriorment s'ha triturat.

Garbell rotatiu o tromel

Un cop les bosses obertes, el material es dirigeix cap a un garbell rotatiu (tromel) amb un doble pas de malla, un de 50 mm i una segona malla de 100 mm.

Aquesta configuració, que és la que actualment està funcionant, té com a objectiu maximitzar la recuperació de fracció orgànica i assolir un rebuig del pretractament per sota del 30% en pes sobre l'entrada.

Després del procés de cribratge s'obtindran tres corrents:

- El corrent de granulometria <50 mm, consistent en la seva majoria en matèria orgànica (contingut d'impropis esperat al voltant del 3.5%).
- El corrent de mida 50-100 mm, consistent també en la seva majoria en matèria orgànica (contingut d'impropis esperat al voltant del 6%). Aquesta fracció s'haurà de reduir de granulometria per tal de adaptar-la als condicionants de requeriments del procés de digestió.
- El corrent de granulometria > 100 mm que conté aproximadament un 55% en pes de matèria orgànica, tot i que la proporció de matèria orgànica en el rebuig representa menys d'un 20% de la matèria orgànica present al residu d'entrada.

Condicionament de la corrent < 50 mm

El corrent de mida <50 mm es porta a una separació de metalls fèrrics, passant sota d'un separador magnètic.

Un cop separats els metalls fèrrics, la fracció orgànica continua sobre la cinta en la que s'havia descarregat un cop separat al tromel, que alimenta un buffer de 250m^3 previ a la digestió.

El separador magnètic ja existeix en planta i es troba en bon estat de manera que es reaprofita canviant-lo de posició.

Condicionament de la corrent 50-100 mm

La segona part del garbell rotatori, disposa de una malla amb forats de 100mm, per tant en aquesta part es recollirà el material de mida menor de 100, que no ha filtrat per la malla anterior.

Aquesta fracció es conduirà mitjançant un conjunt de cintes a una separació de metalls, passant sota d'un separador magnètic que retira els metalls fèrrics (recollits en contenidor), i posteriorment es dirigeix a un separador inductiu que separa els metalls no-fèrrics que també es recullen en contenidor.

D'aquesta manera, no només s'aconsegueix incrementar la recuperació de metalls a la planta (i conseqüent disminució de rebuig), sinó que a més es minimitza l'entrada de metalls fèrrics al triturador que redueix la grandària de la fracció <50mm ubicat posteriorment, protegint d'aquesta forma l'equip de possibles bloquejos.

El material no recuperat al separador d'inducció es descarrega directament sobre el triturador de nova instal·lació (l'existent no s'aprofitarà ja que en l'anterior remodelació ja s'havia reacondicionat), per tal de reduir la mida de la partícula fins a 50 mm.

El material triturat es recollirà amb cinta i es dirigirà al segon alimentador per ser recirculat a capçalera de tromel.

Corrent > 100 mm o rebuig

El corrent d'una mida >100 mm es descarrega directament a una cinta que condueix aquesta fracció fins als autocompactadors que es reubiquen. Per tal de recuperar els metalls fèrrics d'aquest corrent, s'ha previst reubicar un dels separador magnètic sobre la cinta.

Tremuja pulmó (Buffer)

Tot el material classificat com apte per la digestió serà emmagatzemat temporalment en una tremuja de 12,5 x 4,3 x 6,0 sent un volum útil de 250m³, la funció principal d'aquest equip és poder desvincular el règim d'operació del pretractament de FORM i la digestió, dotant de major autonomia per l'alimentació de material als digestors.

La tremuja serà amb cargols de fons (6 u) per l'extracció del material, aquesta tremuja també estarà dotada d'uns cargols repartidors en la part superior per tal que es pugui maximitzar el volum disponible.

La dosificació del material a la digestió es realitzarà mitjançant un conjunt de cargols sense fi que dosificaran a la cinta distribuïdora dels cadascun dels digestors.

7.3.2. Descripció de procés pretractament condicionament de la orgànica neta

La línia de pretractament de la orgànica neta es dissenya per una capacitat de tractament d'unes 15 t/h (25 m3/h), capacitat garantida pels subministradors dels trituradors de martells, i es preveu operar 5 dies a la setmana fins a 2 dos torns de 6,5 hores efectives cadascun.

El procés de pretractament d'aquesta fracció s'inicia a la tremuja que s'ubica dins la fossa, aquest equip s'alimentarà mitjançant descàrrega directe dels camions o mitjançant el pont grua. Aquesta tremuja amb una capacitat de 60 m³, disposa en el seu fons un joc de transportadors de cargol que alimentarà a un triturador de martells. La tremuja i el sistema de cargols extractors actuaran com a buffer i regularan la dosificació del residu segons la demanda dels triturador de martells.

Al triturador de martells la fracció orgànica s'alimenta juntament amb aigua de procés per a preparar una suspensió orgànica. El triturador està accionat per motor elèctric amb transmissió amb corretges i disposa de garbell intern de 30mm de malla que permet separar la suspensió orgànica (<30 mm) de la fracció inert (plàstics i altres impropis flotants), que s'extreu mitjançant transportador de cargol i es descarrega sobre la cinta de rebuigs que alimenta als autocompactadors.

La suspensió orgànica es descarrega per gravetat sobre un cargol o element extractor situat sota del triturador de martells, i des d'aquest es bombeja directament a la mescladora (Mashmaster) equip que s'aprofita reubicant-lo. Degut a l'alt contingut d'humitat del material, aquest s'ha de barrejar amb compost per tal de mantenir la viscositat al interior del digestor. El material mesclat es descarregarà a la cinta d'alimentació dels digestors, línia comuna que també transporta el material recuperat de la línia de FORM així com materials varis d'aportació (fangs de depuradora,

compost, etc.) que permetin ajustar la viscositat a l'interior dels digestors i evitar camins preferents que no treballin com a flux pistó vertical.

El procés en detall es grafia en el diagrama de P649.00P.P.003

7.4. Ampliació de la digestió anaeròbia

Actualment, la planta de Can Barba compta amb un digestor cilíndric i vertical, amb un volum de 1.700 m^3. Degut a l'increment de capacitat, es preveu l'ampliació de la digestió anaeròbia amb un segon digestor de 4.390 m^3. Resultant un total de 6.090 m^3.

La suspensió un cop separats impropis lleugers i pesants en els pretractaments es transportarà a un buffer. Es preveu un tanc buffer de 250m^3 al inici de l'alimentació als digestor garantint 1 dia més d'alimentació a la digestió. El tanc buffer es necessaris per a mantenir les condicions de funcionament el més estables possible, desvincular els règims d'operació del pretractament respecte la digestió, sent les variacions de càrrega orgànica menors, i que es redueixen les oscil·lacions de nivell del digestor i la producció i qualitat del biogàs s'homogeneïtza.

La nova configuració de digestors resultant de l'ampliació quedarà segons es recull a continuació:

- Digestor existent

  Actualment, existeix un digestor de 1.700 m^3 . Aquest es quedarà a la mateixa ubicació que té, al costat per la part de darrera de la nau de pre-tractament.

  De la mateixa manera que el digestor, es mantenen tots els elements auxiliars del mateix (bombes d'alimentació i recirculació, sistema d'agitació, compressors de biogàs, dosificació de clorur fèrric, dosificació d'antiespumant, i sistema de manteniment de temperatura).

  Aquest digestor té una capacitat setmanal de 123 tn.

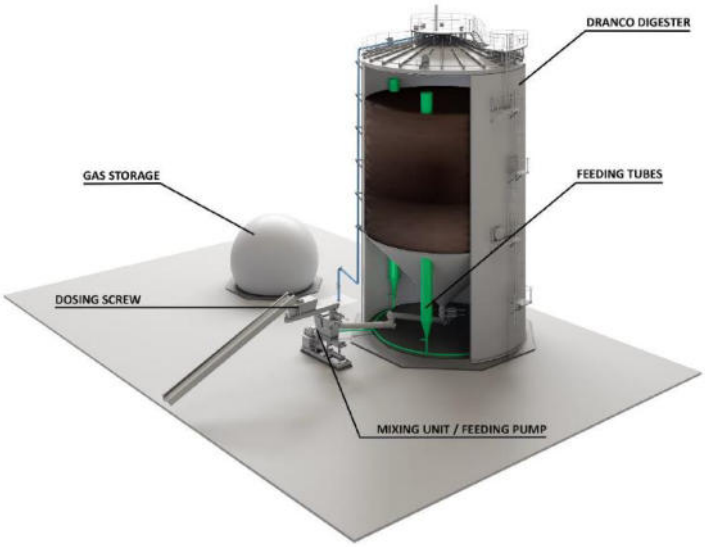
- Nou digestor
  El nou digestor serà de 4.390 m^3 . La instal·lació tindrà una capacitat de 37.000 tones de bioresidus (fracció < 50 mm) per any. Això resulta en una setmana i capacitat setmanal de 740 tones, tenint en compte 50 setmanes laborals per any i 6 dies laborables per setmana.

La composició mitjana s'estima en sòlids totals (TS) contingut del 35%, un contingut de sòlids volàtils (VS sobre TS) del 75% i una biodegradabilitat màxima (BVS) de 70% (Fichtner considera un ràtio de conversió del 55% en base a la operativa existent), una concentració de Kj-N de 20 g/kg TS i un ART (alliberament d'amoníac del Kj-N en el digestor) del 40%.

Damunt la bomba d'alimentació, es col·loca una unitat de barreja on els residus orgànics frescos es barregen intensament amb el digestat recirculat, residu ja digerit procedent del digestor, funciona com a inòcul actiu amb la intenció d'iniciar la digestió anaeròbia de la forma més ràpida i fluida possible, immediatament després que la barreja entri en el digestor. A la unitat de barreja també s'injecta una petita quantitat de vapor per escalfar la massa. A més, també es dosifica clorur fèrric

(com alternativa es pot dosificar sals de ferro a la cinta de descarrega del residu fresc), a la unitat de barreja per reduir el contingut de sofre del biogàs.

A continuació, la massa calenta barrejada homogèniament s'introdueix en el digestor a través de tubs d'alimentació. Els tubs travessen el fons cònic del digestor i surten a una distància d'aproximadament 1 metre del sostre del digestor. El material és forçat a sortir pels tubs d'alimentació i cau a la part superior del digestor en la massa de digestió i comença a produir biogàs molt actiu. La digestió anaeròbia té lloc a un contingut de sòlids secs d'entre el 20 i el 30% i a una temperatura d entre 37 i 40 ° C.



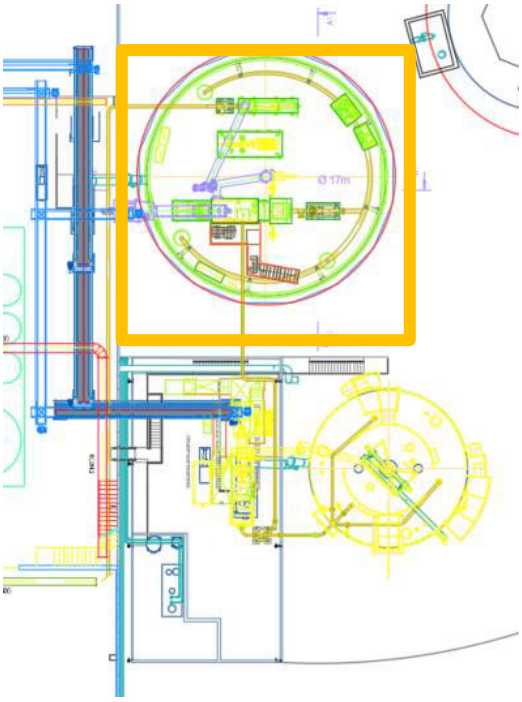
Il·lustració 8. Nova tecnologia de digestió

Els dos digestors resultaran amb una capacitat d'aproximadament 60.000 tones anuals de residus d'entrada a planta.

El nou digestor serà un cilindre verticalment dempeus amb una sortida cònica i un sostre lleugerament cònic. Tot el digestor estarà fet d'acer i aïllat per reduir les pèrdues de calor.

El temps mitjà de retenció al digestor serà d'uns 35 dies. El digestat anirà a la primera etapa de deshidratació, descrita als següents capítols, i el biogàs derivat de la degradació anaeròbica, pujarà espontàniament a través de la massa del digestor i s'acumularà per sobre del digestat. A través de les sortides de biogàs aquest es conduirà cap al gasòmetre.

El nou digestor serà ubicat al costat del digestor actual, on actualment s'ubiquen els túnels de compostatge que s'enderroquen. Seguidament, s'adjunta una representació de la ubicació del nou digestor.



Il·lustració 9. Ubicació nou digestor (remarcada en groc)

7.5. Actuacions al procés de tractament de digest

En les condicions actuals d'operació de la planta, degut a que no hi ha etapa de deshidratació, per tal que els 6 túnels de compostatge i les trinxeres redueixin la humitat s'hi afegeix un alt contingut de fracció vegetal. Degut a la ineficiència del procés, el present projecte preveu enderrocar tots aquest processos i substituir-los per un tractament mecànic de deshidratació i una etapa posterior de compostatge fora del establiment.

En els següents apartats es descriu els processos de tractament previstos per al digest generat en ambdós digestors, amb destinació deshidratació / higienització / deshidratació.

7.5.1. Deshidratació i higienització

Per a complementar la comprensió de la següent descripció, com a part dels plànols del Projecte s'adjunten els següents diagrames de procés.

– P649.00.P.P.005.0 DIAGRAMA PROCÉS DESHIDRATACIÓ

7.5.1.1. Deshidratació de digest

La suspensió digerida és extreta dels digestors, aquesta s'extraurà mitjançant les bombes ubicades junt als digestors, existent i nou, i enviada cap al sistema de deshidratació de nova implementació que anirà ubicat a la nau de pretractament i que estarà format per 2 premses cargol que aniran situades com es mostra en el plànol P649.00.P.P.005.0.

El sistema de deshidratació constarà de dues etapes per separat, entre les quals s'instal·larà el procés de higienització. La primera etapa de la deshidratació es farà mitjançant dues premses cargols, previ a les premses es disposarà de un tanc pulmó previ on es farà la recepció del digest d'ambdós digestors, en aquests equips és on es separarà els sòlids en suspensió com a digest sòlid i la resta serà enviada a una etapa de higienització, descrita a l'apartat 7.5.1.2. La segona etapa de deshidratació està prevista per la sortida de la higienització i serà un procés de deshidratació mitjançant centrifuga.

El sòlid separat en aquesta primera etapa, es descarregarà en un "troje" que tindrà una capacitat de fins 240m^3 amb una ocupació en planta de 60m^2 amb una alçada de descàrrega del producte de 4 metres. El material que surt d'aquesta fracció es considera que té una densitat entorn a 700 kg/m^2, resultant una capacitat d'emmagatzematge de fins a 3 dies. L'expedició d'aquest material es farà amb camions tipus banyera.

Aquesta primera etapa de deshidratació es fa amb uns equips tipus premsa cargol, els quals propulsen el material cap a la sortida de premsa que estarà formada per una zona sense espiral, l'anomenada zona de premsat, i làmines regulables pneumàticament. En el zona de pressió la fricció entre els sòlids, la pantalla i l'eix i la làmina regulable pneumàticament accelerarà el flux i generarà una contrapressió. Aquesta pressió impulsarà l'aigua lliure del material tractat mitjançant perforacions de la cistella que envolta el cargol.

L'acció d'estrangulament i, per tant, el nivell de pressió que s'aconseguirà, estaran determinats principalment per la longitud de la zona de pressió i la propietats del material a deshidratar. El control fi de la contrapressió durant el funcionament estarà assegurat per les làmines regulables pneumàticament.

Això permetrà ajustar el contingut de matèria seca del material premsat segons els requisits.

Il·lustració 10. Primera etapa de deshidratació

De la sortida de la higienització, primer s'ha de baixar la temperatura del material fins als 35ºC, i a continuació es seguirà amb una segona etapa de deshidratació mitjançant centrifuga on es genera dues corrents, una fase líquida i una fase sòlida. A l'entrada d'aquest equip es dosificarà agents químics (floculants/coagulants) i antiescumant per tal de poder flocular els sòlids presents la corrent i així permetre la seva separació

La floculació té lloc a l'inici del procés de deshidratació, és a dir, immediatament davant del preespessidor o del cargol premsa. S'haurà de tenir en compte:

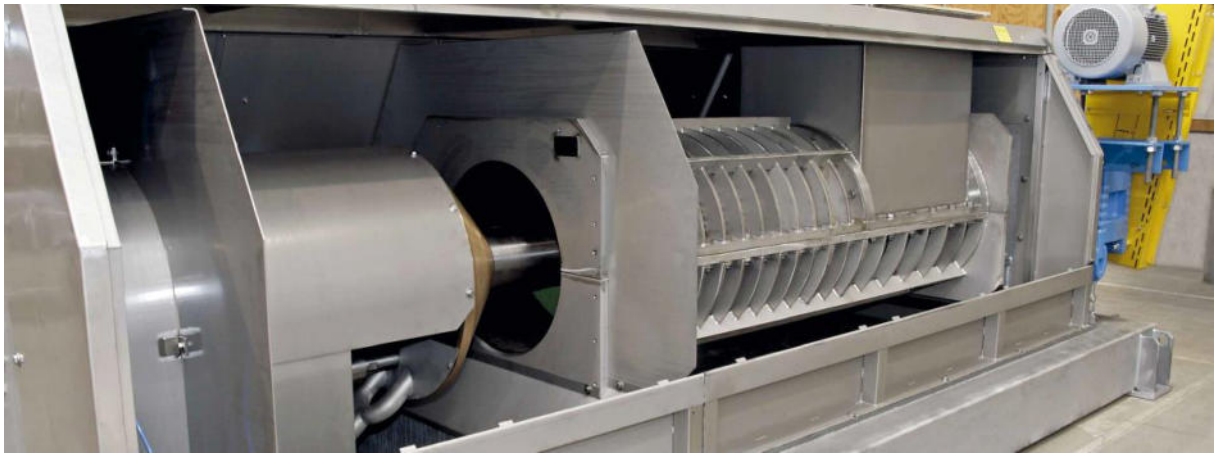
- Els fangs floculats no s'han de mantenir massa temps entre les diferents etapes de deshidratació ja que això disminuirà la efecte del floculant.

- Els fangs floculats no s'han de sotmetre a forces de cisalla elevades ja que els estols poden ser destruïts.

Per assegurar que el floculant es pugui afegir idealment al fang, hi haurà un reactor de floculació, que permetrà simultàniament un control visual de la formació de l'estol. El reactor estarà connectat amb la centrifuga sense tampó ni cisalla al mig.

El material a deshidratar s'alimentarà a la segona etapa mitjançant un canal d'entrada, juntament amb el floculant preparat prèviament i l'antiescumant. A continuació, el cargol propulsarà el material cap a la sortida del equip. A la zona de premsat la fricció entre els sòlids, la pantalla i l'eix estrangularà el flux i generarà una contrapressió contra la secció de transport. Aquesta pressió impulsarà l'aigua lliure del material tractat mitjançant perforacions de la cistella que tancarà el cargol. Els sòlids es retindran i s'expulsaran pel cargol a través de l'obertura de sortida del equip.

El líquid obtingut es recull al circuit comú d'aigua de procés (bombejant-lo al tanc pulmó previ a la planta de tractament d'aigua), mentre que el sòlid deshidratat separat es descarrega a un "troje" d'emmagatzematge temporal, previ a la gestió com a fertilitzant tipus CFP3.



Il·lustració 11. Segona etapa de deshidratació

Aquest material (el sòlid separat en aquesta segona etapa), es descarregarà en un "troje" que tindrà una capacitat de fins 160m³ amb una ocupació en planta de 40m² amb una alçada de descàrrega del producte de 4 metres. El material que surt d'aquesta fracció es considera que té una densitat entorn a 800 kg/m², resultant una capacitat d'emmagatzematge de fins a 8 dies. L'expedició d'aquest material es farà amb camions tipus banyera.

7.5.1.2. Higienització del digest

La corrent del digest líquid separat a la primera etapa de deshidratació s'alimenta a una etapa d'higienització durant 1h mantenint-ho a una temperatura mínima de 70ºC, amb una capacitat de tractament de digest de fins a 4.000 kg/h (8.400h/any).

El sistema d'higienització està composat per 3 tancs cadascun d'ells de 6 m3 de volum, construïts en acer inoxidable amb bomba d'agitació integrada. El digest s'alimenta en cicles a cadascun dels tancs, la configuració del sistema permet que el calor del substrat sortint de la higienització s'utilitzi per pre-escalfar el substrat entrant a la unitat per mitjà d'un intercanviador de calor substrat-substrat, de manera que es minimitza el consum de calor de la unitat. L'agitació a l'interior dels tancs es realitza mitjançant la recirculació d'una part del digest.

Aquesta configuració amb 3 tancs permet una operació en continu de la etapa d'higienització, de mode que el cicle d'emplenat, higienització i buidat es realitza seqüencialment en cada tanc, aconseguint-se 24 cicles al dia d'higienització.

L'energia tèrmica necessària per a la higienització, serà proporcionada per aigua calenta a 85-90ºC generada al sistema de generació de calor de la planta descrit més endavant.

El conjunt del sistema d'higienització consta dels següents elements principals:

- Tancs d'higienització de 4.5 m3 en AISI 316L en les parts en contacte amb digest i en AISI 304 en components no en contacte amb el digest

- Mòdul de bescanviadors de calor per a escalfament de digest a l'entrada (mòdul recuperador de calor de digest amb aigua, mòdul pre-escalfador digest entrada amb aigua sortida mòdul recuperador i mòdul d'escalfament digest fins a 90ºC). Tubs en AISI 316L i camisa en AISI 304
- Skid de bombes (alimentació digest, sortida digest higienitzat, i recirculació de digest en els tancs)
- Sistema de neteja dels tancs
- Sistema de control amb PLC dins d'armari de control amb pantalla tàctil

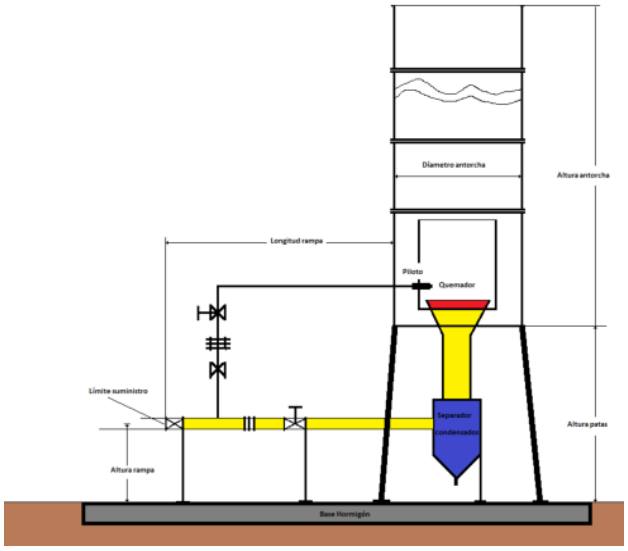
El digest higienitzat s'acumula a un tanc buffer de regulació de 100 m3 de capacitat (5 m de diàmetre x 6 m d'alçada total), que compleix la funció d'emmagatzemar i dosificar el flux d'alimentació de digest entre la higienització (operada 24 h/dia i 7 dies setmana) i l'etapa de deshidratació, que opera 6 dies a la setmana a dos torns.

El digest higienitzat es bombeja des de el tanc buffer a una centrifuga de deshidratació, descrita anteriorment, amb capacitat de tractament nominal de 14 m3/h de capacitat. Aquesta premsa s'ubica a la nau pretractament.

7.6. Nova torxa d'emergència

Per a situacions excepcionals, on existeixi un excés de biogàs en el sistema, s'ha previst instal·lar una nova torxa de seguretat amb capacitat de 800 Nm^3/h (15.800 kW/h de potència tèrmica) en substitució de l'existent. Donades les diferents vies de valorització de biogàs disponibles amb la nova configuració es preveu que la nova torxa funcioni un número residual d'hores.

La torxa serà del tipus "flama oculta" i la temperatura de la flama serà ≥ 850 ºC, amb dimensions 7 m d'alçada i 1 m de diàmetre. Es preveurà tancat a una distància de 2 metres al voltant de la rampa de gas i de la torxa.



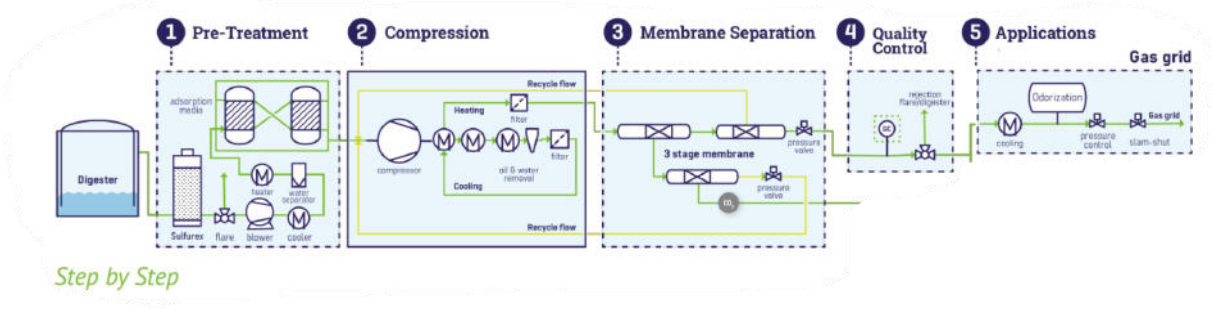
Il·lustració 12. Esquema torxa

7.7. Pretractament del biogàs a CHP

Actualment es disposa de un sistema de pretractament de biogàs que condiciona de tal forma que la humitat i el biogàs es pre-refreda, se separa l'aigua condensada i es pre-escalfa el gas per a la qual cosa s'utilitza una solució glicol-aigua a 7ºC com a fluid refredador.
Aquest sistema es mantindrà per donar servei als motors de cogeneració.

7.8. Sistema d'Upgrading del biogàs

El tractament d'upgrading es refereix a un procés mitjançant el qual es millora la concentració i purificació del metà present en el biogàs. L'objectiu és augmentar la proporció de metà, convertint-lo en biometà. Aquest biometà té característiques similars al gas natural i per tant es pot injectar a xarxa.



El sistema consisteix fonamentalment en 2 etapes per, a partir del biogàs obtingut de l'etapa de digestió anaeròbia, obtenir biometà amb un 97% de puresa i una corrent residual de CO2.

- Una primera etapa de pretractament del biogàs que es realitza a baixa pressió, consistent en una eliminació humitat (aigua) i l'absorció d'H2S,
- Una segona etapa de compressió i separació del CH4 en una membrana de biogàs i un off gas de CO2

La planta d'upgrading de biogàs està dissenyada per a un cabal de fins a 930 Nm3/h de biogàs, obtenint:

- Biometà: 522 Nm3/h (valor variable segons el contingut de CH4 del biogàs)
  - Puresa CH4: 97% v/v
  - Pressió Màxima de sortida: 9,0 -13,5 barg
  - Slip (pèrdues) de metà: <1% en volum de CH4. La pèrdua de meta es defineix com el flux volumètric de CH4 al gas d'escapament dividit pel flux volumètric de CH4 al biogàs cru.

Per la injecció del biometà a la xarxa requerirà d'un compressor tipus booster que permetrà augmentar la pressió fins als 18 barg que permetin injectar a la xarxa de transport que passa per davant de la façana est del centre.

A continuació, es descriu amb més detall les etapes del procés d'upgrading de biogàs.

7.8.1. Mesurament característic del biogàs a l'entrada.

A l'entrada de biogàs al procés es preveu el següent equipament per tal de conèixer en tot moment les condicions del biogàs d'entrada a la instal·lació:

- 2 Sensors per al mesurament de la concentració d'O2
- 1 Mesurador de la composició a l'entrada de biogàs

7.8.2. Pretractament del Biogàs

Tal com ja s'ha indicat en aquesta etapa es produeix una deshumidificació, assecat i eliminació de l'H2S del biogàs

Aquesta etapa compta amb una bufant per pressuritzar el corrent de biogàs, un scrubber per a la captació de les impureses solubles que es troben en el biogàs i un sistema de refredament per condensar i eliminar l'aigua del biogàs. Posteriorment el biogàs passa a través de diverses columnes de carbó actiu per eliminar l'H2S i els compostos volàtils.

Els punts clau de l'eficàcia del procés són la pressió, la temperatura i el contingut d'humitat. Per millorar el rendiment de la següent etapa (compressió), el biogàs es pre-refreda, se separa l'aigua condensada i es pre-escalfa el gas per a la qual cosa s'utilitza una solució glicol-aigua a 7ºC com a fluid refredador.

Un cop refredat, el biogàs passa a través del sistema de membranes encarregades de separar els components principals del biogàs (CO2 i CH4).

El principi de funcionament de la separació per membranes és que els gasos se separen per la diferència de solució-difusió a través d'un polímer. Els elements que es difonen ràpidament són l'aigua, l'amoníac, el CO2, els sulfurs i oxigen, mentre que els elements amb una difusió lenta són el nitrogen i el metà.

Així doncs, el CO2 travessarà la membrana, enriquint així el corrent de metà.

El sistema de membranes està format per:

- Un filtre coalescent de micro filtració previ.
- Un set de membranes.

La temperatura final del metà produït pot ajustar-se segons requeriment, bé refredant amb aigua-glycol a 7ºC bé escalfant-lo amb aigua calenta a 35 ºC.

7.8.3. Compressió i separació del CH4 en membrana de biogàs.

Compressió de biogàs

El biogàs refredat es comprimeix en un compressor de cargol del tipus pistó rotatiu de doble eix de desplaçament positiu lubricat per oli.

Després del procés de compressió, l'oli injectat a les cambres de compressió se separa del biogàs per mitjà d'un separador d'oli instal·lat després del compressor, i a continuació es refreda l'oli.

El sistema inclou a més els següents equips de filtratge:

- Sistema de filtratge d'oli per recollir els vapors d'oli que es puguin haver format durant el procés de compressió i evitar que arribin a l'etapa de membranes.
- Un filtre coalescent (Filtre-CPM) consistent en una membranes de filtratge entre discos segmentats d'acer inoxidable per proporcionar un millor filtratge.

El sistema de refrigeració del compressor de biogàs incorporarà un sistema de recuperació d'energia tèrmica amb un potencial de 0,16 kW_{th} per Nm^3, escalfant l'aigua fins a 65ºC amb una entrada de 45ºC.

En els moments que no es pugui recuperar aquesta energia, el compressor s'haurà de refrigerar mitjançant sistema auxiliar.

7.9. Ampliació del sistema de generació de calor per cobrir les noves necessitats tèrmiques de la Planta

A la planta de Can Barba es necessita un consum constant de vapor a baixa pressió així com aigua calenta. Es proposa un sistema que intenta maximitzar l'aprofitament tèrmic de la planta, però també permeti l'operació si cap dels recuperadors de calor està disponible.

7.9.1. Necessitats tèrmiques i disponibilitat de calors residuals de la Planta

Amb l'actualització de la planta, s'instal·larà un nou digestor que, junt amb l'existent, tindran un consum anual de 1.025 t/a, de vapor sobreescalfat 0.5 bar (g). Aquest consum no és constant, sinó que es necessitarà durant 16 hores al dia, mentre els digestors estan rebent nova alimentació. La resta d'hores, tot i que els digestors estaran operatius, no es necessitarà l'aportació de calor.

L'altre consum de calor a planta es a la higienització. L'equip necessita aigua calenta mentre estigui en operació. Aquest equip no estarà en operació el 100% del temps, sinó només quan sigui necessari per procés.

A la planta, hi ha varis equips i processos que dissipen calor, que es pot aprofitar pel sistema:

- El sistema d'upgrading genera contínuament uns 123,2 kW, podent subministrar un màxim de 65ºC.

- També es pot aprofitar el calor dels dos motors de cogeneració, que poden escalfar l'aigua fins als 90ºC (aproximadament). Cal destacar que les necessitats de calor dels digestors i higienització és inferior al calor que poden subministrar els dos motors treballant simultaneament.

D'aquesta forma, es proposa només aprofitar el calor de les camises d'un dels dos motors, ja que serà suficient per a les necessitats de la planta. De cara al segon motor, s'està analitzant la possibilitat de treure'l de funcionament, pel que, de cara a simplificar el procés, i per evitar aplicar mesures que quedaran obsoletes, no es considera l'aprofitament tèrmic d'aquest motor. El calor dels fums del motor que quedarà en operació, s'aprofitaran en un economitzador situat a la caldera.

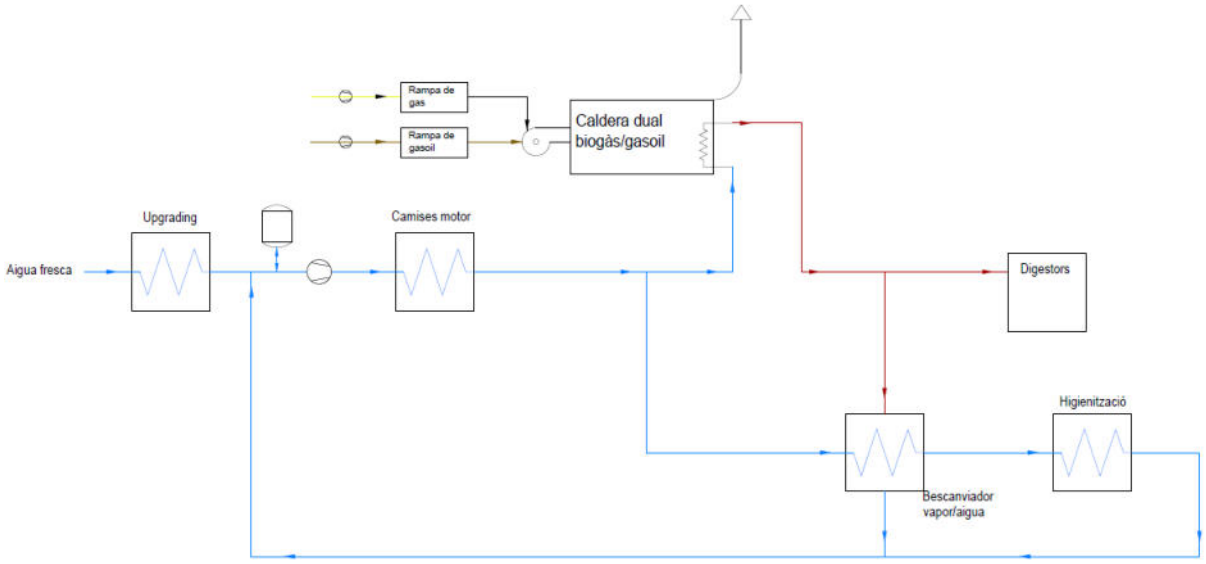
Cap dels dos subministradors de calor estaran operatius el 100% del temps en que es necessiti calor o vapor. D'aquesta forma, s'ha de poder subministrar l'energia tèrmica necessària considerant que no estan operatius.

Per tant, en el projecte s'ha considerat instal·lar una caldera del tipus pirotubular, que serà capaç de subministrar tot el calor necessari a la digestió i a higienització. Aquesta caldera podrà operar tant amb biogàs com amb gasoil. Addicionalment, la caldera comptarà amb un economitzador per aprofitar, si es possible, els fums del motor, en cas que estigui operatiu. Degut a l'estat de la caldera actual, el Client està estudiant avançar la substitució d'aquesta.

Per tal d'escalfar l'aigua calenta, si els motors no estan operatius, s'utilitzarà el vapor generat a la caldera en un bescanviador de vapor/aigua.

7.9.2. Definició de la solució tècnica i descripció de les actuacions

L'esquema de recuperació de calor previst es mostra a la imatge següent.



Il·lustració 13. Esquema de recuperació de calor

L'aigua fresca es pre-escalfa a l'upgrading fins a un màxim de 65ºC, abans de barrejar-se al circuit d'aigua calenta amb el retorn d'aigua freda des de higienització. Aquesta aigua es pot escalfar a la camisa del motor fins als 90ºC. En cas de que no estigui disponible el motor, també es pot by-passejar.

Aquesta aigua pre-escalfada es divideix en dos. L'aigua necessària per a higienització anirà a un bescanviador vapor/aigua, on, si es necessari, s'acabarà d'escalfar fins als 90ºC necessaris a higienització. La resta d'aigua s'enviarà a la caldera de vapor. Aquest cabal serà la suma de l'aigua necessària pels digestors i el cabal necessari al bescanviador aigua/vapor per acabar d'escalfar l'aigua calenta. El vapor després es dividirà entre el consum dels digestors i l'alimentació al bescanviador.

L'aigua freda d'higienització es mescla amb el condensat del bescanviador i es retorna al principi del circuit, on es mescla amb l'aigua fresca que supleix el consum de vapor del digestor.

Al circuit també s'instal·larà un vas d'expansió per regular la pressió del circuit així com un grup de bombeig per tal de circular l'aigua.

Depenent dels equips que es troben en operació, es poden donar varis modes d'operació, amb unes necessitats o altres de generació de vapor. A la taula inferior es pot veure un petit resum dels diferents modes, mentre que en la resta d'apartats es troben explicats els principals:

Taula 5. Modes d'operació

Mode	Digestors	Higienització	Motors	Necessitat vapor (kg/h)	Temperatura entrada (ºC)	Calor estimat (kW)
1	Sí	Sí	No	470	79,4	306
2	Sí	Sí	Sí	215	90,0	137
3	Sí	No	No	215	20,0	155
4	Sí	No	Sí	215	90,0	137
5	No	Sí	No	230	80,3	151
6	No	Sí	Sí	0	-	0
7	No	No	No	0	-	0

7.10. Adequació del sistema de tractament d'aigües residuals

En el nou procés s'incorpora un sistema de deshidratació que generarà una corrent de digestat líquid, que en el cas que no es pugui gestionar directament com a fertilitzant, s'haurà de tractar per tal de poder obtenir un efluent que es pugui abocar a llera pública d'acord als paràmetres de taula 3 de RD 849/1986.

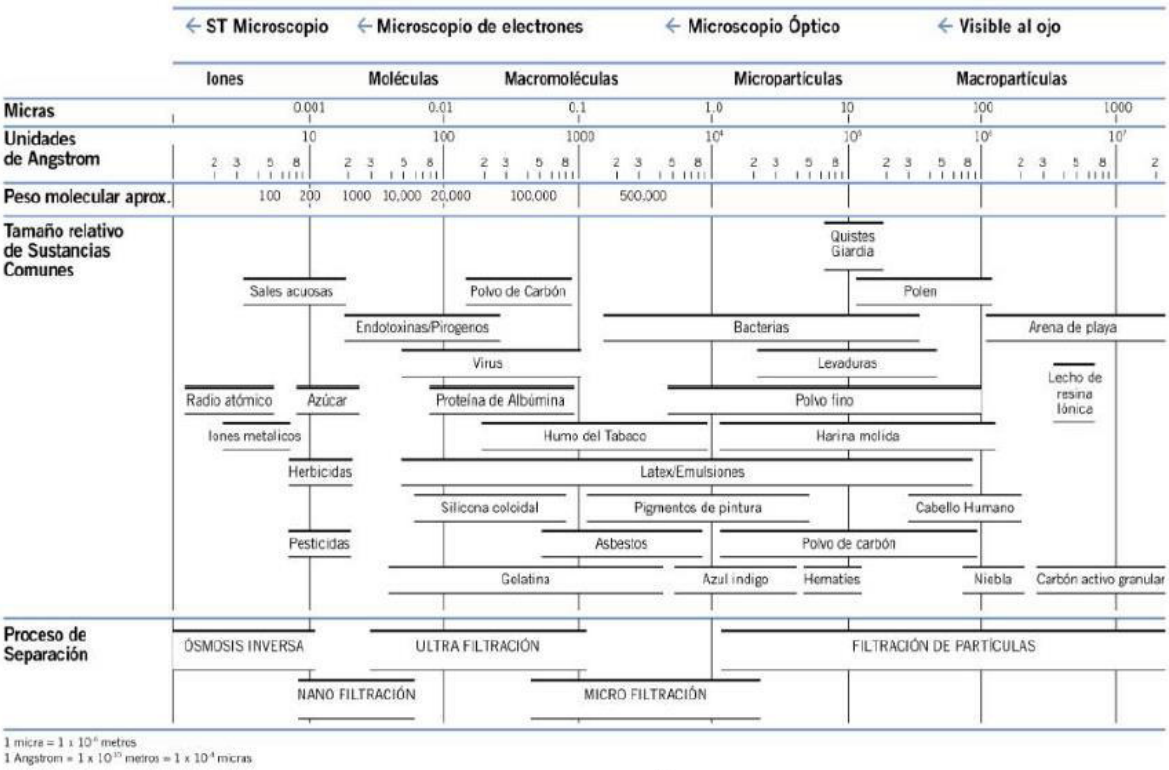
Donada la necessitat d'aconseguir un elevat rendiment en eliminació de contaminats i tenint en compte que el digest líquid haurà passat per una etapa de deshidratació mitjançant premsa cargol i una segona etapa de decantació floculada, s'estima que els SST estaran entre 1000 i 3000 ppm. Com a solució per poder satisfer els requeriments la solució proposada es basa en una tecnologia de membranes de doble etapa.

7.10.1. Descripció del procés

Els requeriments de procés requereixen de una capacitat de tractament de 75 m^3/h, amb un 10% de sobredimensionat.

Les principals característiques dels digestat líquid son un alt contingut de matèria orgànica, nitrogen (N), fòsfor (P) i potassi (K)a més del indicar aquesta corrent té una alta salinitat i concentracions elevades de DQO. Les aigües contaminades son dilucions constituïdes per molècules, sals i altres soluts de diferents orígens.

La Ultrafiltració i la Osmosis Inversa son casos específics de separació de substancies contingudes en un líquid per mitjà de la utilització de membranes. Es tracte de un procés físic que persegueix la separació del efluent (aigua residual) en un permeat (efluent depurat) i un concentrador (efluent que conté les substancies retingudes).



Unidades de Angstrom = 10 -10 Metros=.10-4 Micrómetros

En aquesta separació es té en compte la diferencia de concentracions entre dos soluts donades les condicions el tractament es composa de les següents fases:

- Sistema de Ultra Filtració:

  Una filtració mitjançant membranes de UF de canal obert, son uns sistemes que tenen una alta estabilitat del procés inclús amb càrregues variables, això permet obtenir una alta qualitat de l'efluent permeat ja que s'obté la retenció de la totalitat de la matèria en suspensió i la seva càrrega contaminant associada, gracies a la configuració de canal obert permet treballar en un règim molt turbulent i sense obturacions. Aquesta etapa té les següent avantatges:

  - Sistema compacte
  - Operació senzilla i molt automatitzada
  - No requereixen de tractament biològic previ

  La configuració de canal obert garanteix una bona neteja de les membranes.
  Aquestes membranes estaran muntades sobre un bastidor on també es compte amb un prefiltre de neteja automàtica que assegura que no entrin a les membranes elements que les pugui danyar.

Sobre el bastidor també s'ubica el bombeig de recirculació, sistema de CIP de neteja, conjunt de vàlvules. El sistema de neteja CIP es porta a terme quan sigui necessari mitjançant el programa de rentat habilitat per el control de la dissolució de detergents que es prepara en el tanc de rentat.

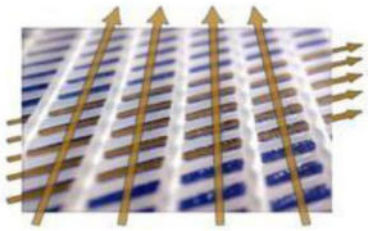
L'efluent a tractar es transportat amb la bomba d'alimentació de la ultrafiltració. Degut a l'alta velocitat de fluid produïda per la bomba de circulació, s'evita la formació d'una capa de gel sobre les membranes. El concentrat de llot retingut en la ultrafiltració "cross-flow" es transportat novament en forma continua al tanc d'alimentació a través de la mateixa bomba que alimenta a la UF.

EL permeat de la ultrafiltració es condueix cap al tanc de permeat des d'on serà bombejat a la següent fase de tractament. El concentrat serà bombejat al tanc de sortida de la higienització.

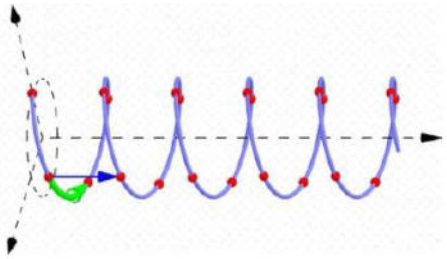
- Sistema de Osmosis Inversa

Els mòduls de osmosis inversa, mitjançant l'aplicació de pressions elevades (en funció de la conductivitat del efluent a tractar) s'aconsegueix que l'efluent contaminat traspassi un element de separació compost per membranes semipermeables que únicament permetin el pas de les molècules d'aigua i de contaminants, en funció del tall molecular de la membrana (seleccionat prèviament en base a les dades analítiques que es puguin obtenir).

La corrent a través de la membrana està fluint per igual a través de dos canals d'alimentació sota un angle de 45º, aquest genera altes turbulències i força de tall que redueix l'embrutiment de la membrana.



Doble espaciador de canal abierto en 45°



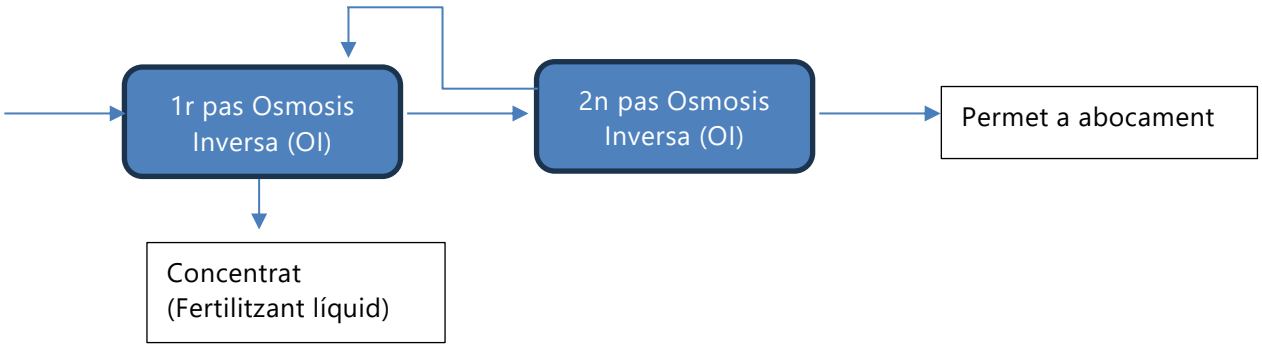
Efecto "torque" generado por el subcanal de 45°

El control del grau de depuració mitjançant el seguiment del valor de la conductivitat elèctrica del efluent. La circulació del fluid en forma tangencial evita la deposició de contaminació sobre les membranes.

En processos de membrana la creació de la denominada segona capa és inevitable (residu dipositat sobre la superfície de la membrana), però amb el flux tangencial es minimitza la formació d'aquesta segona capa impedint el creixement desmesurat com a vegades passa en sistemes amb flux perpendicular a la superfície de membrana.

A sortida de les membranes s'obtenen dues corrents, un permeat que es fa passar per un segon joc de osmosis inversa per tal d'aconseguir la qualitat requerida i un concentrat que s'emmagatzemarà per la seva gestió com a fertilitzant líquid o enriquidor en processos de compostatge externs a la planta.

Esquema bàsic etapes Osmosis Inversa:



- Torre de refrigeració

La corrent provinent de la deshidratació estarà a una temperatura entorn a 40-45ºC, temperatura que excedeix al òptim de treball de les membranes de Osmosis Inversa, per tant s'ha previst la instal·lació d'una torre de refrigeració per aquesta corrent, amb l'objectiu de reduir la temperatura del efluent a 25ºC.

7.11. Adequació del sistema de captació i tractament d'aires

7.11.1. Sistema actual de captació i tractament d'aires

Actualment, la planta de Can Barba disposa d'un biofiltre a la zona de túnels i dos biofiltres més a la zona nord de la nau, els quals seran eliminats. El sistema de captació d'aires i tractament d'olors serà completament renovat i no es reutilitzarà caps dels equips actuals.

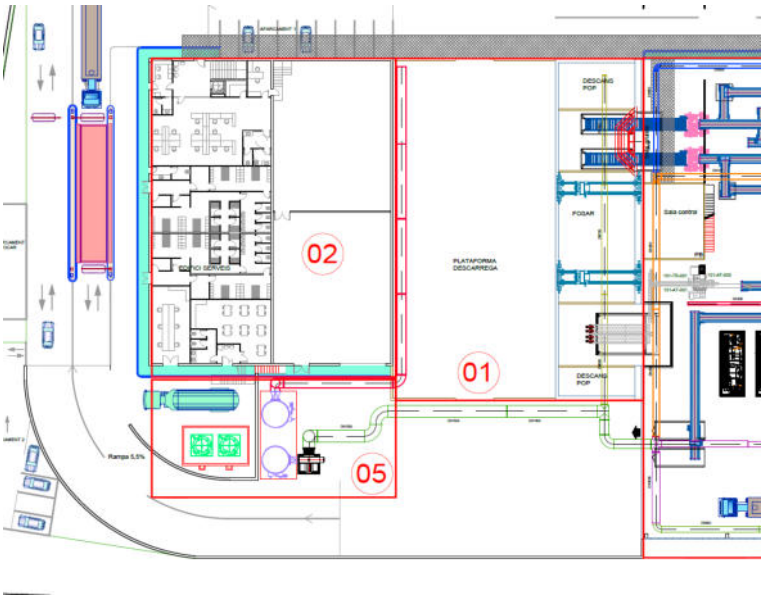
7.11.2. Actuacions al sistema de captació d'aires a les noves condicions de les naus de procés

En base a les modificacions conceptuals i d'ampliació de capacitat de tractament de la planta de digestió anaeròbia, es genera unes noves necessitats derivades de les superfícies de naus de procés i, en conseqüència, un increment del volum de naus de procés. Les àrees de procés previstes son:

- Edifici de plataforma de descàrrega de residus en planta de 788 m^2
- Edifici de fossars i descans de pop amb una superfície total de 407 m^2
- Àrea de tractament amb un total de superfície de 3.159 m2
- Àrea de càrrega amb un total en planta de 854 m2

– Àrea de deshidratació amb un en planta total de 194 m2

El sistema de tractament d'aires s'instal·larà a la zona ampliada. Addicionalment, el biofiltre s'ubicarà a la planta superior del edifici de taller / magatzem, on hi ha el número dos a les següent il·lustració:



Il·lustració 14. Nova ubicació sistema de tractament d'aires

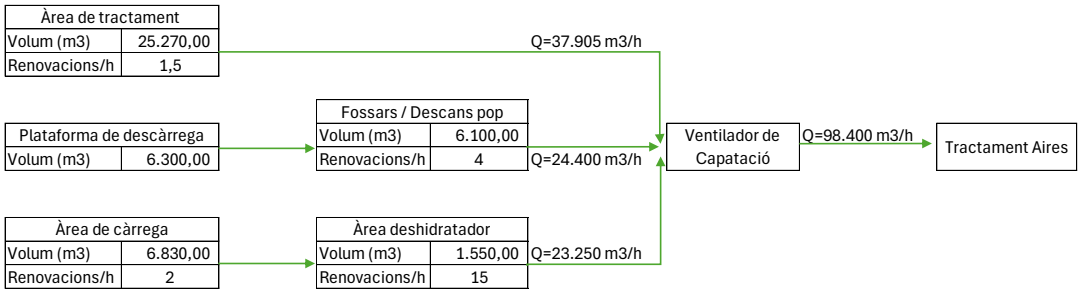
El plànol complert és el número de plànol P649.00.P.X.004.0.

D'altra banda, els nous traçats de canonades s'han dissenyat optimitzant els recorreguts dels conductes evitant al màxim els trams on es poden agreujar les pèrdues de càrrega i, a més a més, vinculant algunes zones de tal manera que el volum a tractar es pugui optimitzar al màxim viable en aquesta instal·lació.

Es per això que depenent de cada zona i la seva càrrega odorífera, es tenen en compte un número diferent de renovacions d'aire. En el diagrama següent es poden veure les noves àrees amb els volums de cadascuna d'aquestes i el número de renovacions considerades per cadascuna de les àrees.

Els aires captats a la plataforma de descàrrega i a la zona de càrrega de materials, que tenen una càrrega odorífica baixa, es vehicularà a un altre edifici on arrossegarà part de la càrrega d'olor per tal de portar-la llavors al sistema de tractament.

L'aire captat de la plataforma de descàrrega es vehicula a través del fossar i l'aire de la zona de càrrega de materials es vehicula al edifici de deshidratació.



Il·lustració 15. Esquema de captació d'aires

A més a més, aquesta imatge mostra com es vinculen àrees entre elles degut a la seva proximitat i la interferència que es dona entre aquestes.

En aquestes noves condicions, i considerant un sobredimensionat del 15% el sistema de neteja d'aires de la planta tindrà una capacitat màxima de 98.400 Nm^3/h. El tractament estarà composat per una torre de rentat àcid (scrubber), un humidificador i el biofiltre. Aquest sistema funcionarà (8760h/a).

A més a més dels equips principals, scrubber i torre de prehumidificació, el sistema nou incorporarà dos tancs d'emmagatzematge, un d'àcid sulfúric i un de producte resultant (sulfat amònic), i les bombes corresponents.

Dipòsit àcid sulfúric	
Capacitat (L)	10.000
Dipòsit sulfat amònic	
Capacitat (L)	10.000

El detall complert del procés es pot veure en el plànol P649.00.P.P.008.0.

7.12. Actuacions d'ampliació i adequació de la instal·lació elèctrica

7.12.1. Instal·lació elèctrica de MT

7.12.1.1. Antecedents

La planta disposa dels següents centres de mitja tensió en 25 kV:

- CMT-1: Aquest centre prefabricat de formigó de mitja tensió està situat al costat de la tanca de la planta en la part nord, i s'hi ubiquen les cabines de MT d'interconnexió amb la companyia elèctrica, les cabines de mesura.
  També s'ubica en aquest centre de mitja tensió la protecció i el transformador de potència de 25/0,4 kV i 1.250 kVA.

- CMT-2: Aquest centre prefabricat de formigó de mitja tensió està situat a la part sud amb accés des del camí, i s'hi ubiquen les cabines de protecció i mesura.

- CMT-3: Aquest centre de mitja tensió està situat dins la nau, al costat dels 2 motors de biogàs de la instal·lació de cogeneració de la planta, i s'hi ubica la cabina de protecció i el transformador de 25/0, 4 kV i 1.250 kVA connectats als 2 generadors dels motors de biogàs de la planta, així com a diversos consums de la planta.

Així doncs, actualment la planta s'abasteix d'electricitat per dues escomeses independents, essent els consums de la planta repartits entre tots dos transformadors.

7.12.1.2. Actuacions elèctriques a realitzar

Es realitzaran les següents actuacions:

Dins de les actuacions que es preveu realitzar a la planta es duran a terme, entre d'altres, els treballs següents que afectaran les instal·lacions de mitja tensió:

- Retirada dels transformadors existents i muntatge de dos transformadors nous de major potència (1600kVA).

  Ambdós transformadors es connectaran en paral·lel, pel que s'ha de preveure que les seves característiques minimitzin les pèrdues degut a la seva configuració.

  No es preveu que s'hagin de fer altres actuacions a la mitja tensió, tret de la reconfiguració de senyals de dispar per sobrecorrent.

7.12.1.3. Característiques dels equips

Centres de transformació

Es preveu que es pugui allotjar els transformadors a l'espai dels transformadors actuals.
El CMT1 es un centre prefabricat de marca ORMAZABAL, que disposa d'una separació per allotjar el transformador.

El CMT2 no disposa del transformador, sinó que s'allotja a una sala interior de la plant, amb porta d'accés a l'exterior

Cabines de MT

Les cabines de mitja tensió estan formades per cel·les modulars i compactes de reduïdes dimensions per a mitja tensió, fins a 36 kV. Cada cel·la disposa de la seva pròpia envolupant metàl·lica que acull una cisterna plena de SF6 en la qual es troben els aparells de maniobra i embarrats.

Les cel·les estan dissenyades segons normes IEC.

No es preveu que s'hagin de canviar les cabines de mitja tensió. Caldrà configurar tots els elements de seguretat en funció de la nova demanda de potència.

Transformadors

Els transformadors seran del tipus transformador de distribució tipus Secs. Envoltant metàl·lica, tipus elàstica, amb aletes de refrigeració. Refrigeració ONAN.

Es dissenyaran segons les normes EN 50464 i IEC 60076 (1 i 3), així com segons el Reglament N° 548/2014 Implementació de la guia Ecodisseny 2009/125/EG relativa a transformadors.

7.12.2. Sistema elèctric BT

7.12.2.1. Sales elèctriques

Després de la remodelació es disposarà d'una nova sala elèctrica de BT a la nau principal, en planta baixa, sota el centre de control. Allà s'ubicarà el Quadre General de Baixa Tensió, els subquadres principals i els subquadres de control.

A la planta superior s'ubica la nova sala de control on estan situats els equips per al control i la supervisió de les instal·lacions de la planta.

La resta de subquadres s'ubicaran a les sales de producció, a prop de les zones on hi donin servei, o bé als edificis corresponents.

Malgrat es farà una remodelació integral de la nau existent, es mantindrà la sala elèctrica actual ubicat a la zona d'alimentació del digestor existent, eliminant el QGBT existent però mantenint alguns dels quadres de procés, segons les necessitats (Quadre control Deshidratació, Q3 Biogàs...).

En quant als subquadres de procés existents, cal tenir en compte que es mantindrà el digestor actual, pel que es procedirà a seguir un procés de desconnexió, emmagatzematge temporal i posterior reubicació i reconnexió de dit quadre.

En quant als grups Motogeneradors actuals, es preveu que romandran en funcionament a la nova planta, donant principalment servei per l'autoconsum, pel que es preveu una desconnexió al QGBT actual i una reconnexió al nou QGBT, ubicat en una sala allunyada d'on és ara, s'ha considerat la substitució del armari i els interruptors de connexió que es consideren obsolets.

Donada la remodelació que es farà a la planta, no es preveu que es puguin recuperar altres quadres actuals, amb el que no es preveu un procés de desconnexió, emmagatzematge temporal i posterior reubicació i reconnexió, excepte en casos aïllats en que s'estudiaran cas a cas.

7.12.2.2. Actuacions elèctriques per àrees de procés

En principi, les alimentacions elèctriques des dels quadres de procés fins als consumidors s'inclouen dins del subministrament mecànic corresponent. Les connexions de servei fins als quadres elèctrics es realitzaran per l'instal·lador elèctric de les noves instal·lacions de la planta.

Recepció i transferència de residus

A les noves instal·lacions es construirà un fossat de recepció de residus amb diversos compartiments i es muntaran 2 ponts grua per alimentar les línies de pre-tractament.

Els ponts grua inclouran dins del subministrament mecànic els seus quadres elèctrics i de control. Els quadres s'instal·laran en la nova sala elèctrica, ubicada a la planta baixa, sota el centre de control, en una posició força central.
Els principals consums de la zona seran el ponts grua, però no funcionaran alhora, sinó alternadament.

Pre-tractament

A la nau de pretractament es desmunten els equips existents i es realitza una nova instal·lació. Encara que es reaprofiten alguns equips existents, la majoria seran nous, i en qualsevol cas la disposició de tots ells serà diferent de l'actual.

El pretractament es composa de dues línies que poden funcionar alhora.

Els consums principals a la zona seran els equips obrebosses (2 unitats), els trituradors (2 unitats) i les tremuges (2 unitats).

Considerant que tots els equips són nous i les ubicacions són diferents de les actuals, i que la sala elèctrica canvia d'ubicació, es muntaran nous quadres elèctrics i de control per a l'alimentació i la maniobra de les noves instal·lacions. Els quadres es muntaran a la sala elèctrica.

Tractament Orgànica Neta

Es disposa d'una instal·lació de tractament del residu orgànic net al costat de la sala elèctrica.

Els consums principals de la instal·lació son el triturador de martells, la tremuja de recepció, un cargol transportador i la bomba d'alimentació.

Instal·lacions de deshidratació i higienització

Segons es descriu al punt 7.5.2 , hi ha dues etapes de deshidratació, intercalades amb una etapa de higienització al mig.

A la nau principal s'ubiquen 2 premses de cargol de deshidratació i una bomba per digest, i una bomba centrífuga a la segona etapa. Aquests equips treballen alhora i per tant el seu consum és simultani.

La etapa de higienització consta principalment d'uns intercanviadors de calor i les bombes de recirculació (3 unitats), que funcionaran alhora.

Cada etapa disposa del seu quadre elèctric propi. El de deshidratació es muntarà a la sala dels seus equips i la de higienització es muntarà a la sala elèctrica existent a la zona sud de la nau.

Instal·lacions de tractament d'aire

La formen els biofiltres, les torres de rentat (scrubber) i les bombes associades, els ventiladors d'aire de les naus i els dipòsits de reactius.

Els equips principals consten d'un ventilador de captació i les bombes centrifugues del Scrubber (2 unitats) i de la torre d'humidificació (2 unitats), en que funcionen només una unitat alhora, essent l'altre de reserva.

Instal·lació de tractament de biogàs i cogeneració

Es mantenen els equips existents relacionats amb el digestor 1 i s'hi afegeix un nou digestor i els nous equips relacionats, que es preveu que funcionaran en paral·lel.

Donat que la instal·lació del digestor 1 es manté, es conservarà el quadre actual de digestor a la seva ubicació actual dins la sala elèctrica de la zona sud de l'edifici existent.

El quadre per a l'alimentació dels equips del nou digestor 2 es col·locarà a la mateixa sala.

D'altra banda, els motogeneradors actuals es mantenen i es connectaran al quadre General de Baixa Tensió, a l'embarrat Prioritari, ubicat a la nova sala elèctrica al mig de la nau existent, sota la sala de control.

Instal·lació d'aire comprimit

Segons es descriu a l'apartat 7.14.5, es preveu un sistema d'aire comprimit per a us general de tota la planta, compost principalment per compressors d'aire (2 unitats) que poden actuar conjuntament, segons necessitats, una assecadors d'aire (2 unitats).

Es preveu la seva col·locació al centre de la nau i el quadre principal es col·locarà dins de la nova sala elèctrica.

Instal·lacions de gestió d'aigües

S'incorpora un sistema de deshidratació que generarà una corrent de digestat líquid. Es composa de 5 skids on fluirà el digestat en continu.

El digest líquid haurà passat per les següents etapes:

- Sistema de Ultrafiltració mitjançant membranes, on el principal consum elèctric seria el bombament de l'efluent.
- Sistema d'Osmosi Inversa, on el principal consum seria la compressió del fluid per les membranes.
- Torre de refrigeració, per tal de refredar el fluid resultant, essent els ventiladors el major consum d'aquesta etapa.

El quadre elèctric s'ubicarà prop del procés, muntat sobre un dels skids dels equips de filtració.

Instal·lacions de protecció contraincendis

Segons l'annex 4, entre la nau principal existent i la zona de metanització s'instal·la un sistema de bombeig d'aigua contra incendis en una caseta condicionada.
El consum principal de la instal·lació es composa d'una bomba d'impulsió d'aigua del dipòsit.

Es col·locarà un quadre dins la caseta de la instal·lació.

Instal·lacions de metanització (upgrading)

Segons el punt 7.8 d'aquesta memòria, s'instal·larà un nou sistema d'upgrading per a la neteja del metà del biogàs procedent dels digestors. La instal·lació s'ubica a la zona més al sud de la parcel·la.

El procés consta de varies etapes, els consums principals dels quals son un sistema de refrigeració i deshumidificador, un bufador un compressor a l'entrada de les membranes i un compressor per elevar el metà produït per incorporar-ho a la xarxa existent.

Instal·lacions de de Servies generals

Apart dels consums elèctrics dins de tots els processos, cal tenir en compte els produïts per l'ús de dels edificis:

- Il·luminació exterior i interior dels edifici.
- Climatització de l'edifici d'oficines.
- Equips d'oficina i servidors.
- Altres.

Aquests consums s'agrupen en quadres de serveis generals repartits per l'edifici d'oficines i les diferents naus.

7.12.2.3. Característiques del quadres elèctrics

QGBT

Les columnes i l'aparellatge a instal·lar del quadre general de distribució de CGBT compliran amb la norma UNE EN 61429.

El grau de protecció serà IP-32. Les columnes o mòduls seran de compartimentació 4b, S/UNE 60439, on s'allotjaran les unitats funcionals (interruptors de connexió de servei, interruptors per a sortides), les barres de potència principals i de distribució, i les barres o cables de sortida. Les parts actives interiors estaran protegides amb grau de protecció IPxxB.

La connexió es farà a 400 Vca, a 3 F+N+T des del transformadors de distribució, els Motogeneradors de biogàs i el grup generador de gasoli i en el disseny es tindrà en compte que el règim de distribució de neutre serà el TT.

En el disseny i en la selecció de l'aparellatge es considera una intensitat de curtcircuit mínima de 70 KA.

CCM

Els quadres de centre de control de motors (CCM), seran els quadres elèctrics des dels quals es realitzaran les maniobres dels motors i les alimentacions als subquadres de les instal·lacions de cada procés i que estaran situats a sales elèctriques o bé a peu de planta.

Els CCM seran dissenyats, especificats i construïts pels responsables de cada procés, i aquest seran segons les especificacions generals i particulars del projecte.

Quadres locals

Tenen la consideració de quadres locals tots els quadres elèctrics, de mida petita, utilitzats per alimentar, maniobrar o realitzar el control de consumidors elèctrics, quan aquests quadres siguin subministrats pel propi fabricant de l'equip mecànic a què estiguin associats.

Podran estar situats al costat del seu equip mecànic associat, o bé a sales elèctriques secundàries dedicades i situades al costat d'instal·lacions concretes de procés.

Els quadres locals considerats a aquest projecte seran únicament els que donin servei de força i il·luminació a les diverses zones dels edificis o naus.

Botoneres locals de manteniment i d'emergència

Les botoneres locals de manteniment s'utilitzaran per fer maniobres locals als equips de procés. S'instal·laran al costat dels motors on els seus arrencadors estan situats en un armari de CCM allunyats dels equips.

Les botoneres locals d'emergència s'utilitzaran per fer una parada d'emergència del conjunt dels equips de la instal·lació a què pertanyin.

7.12.2.4. Xarxa de posada a terra

Els consumidors elèctrics i els embarrats i els borns de posada a terra dels quadres elèctrics es posaran a terra a través del conductor de protecció dels cables d'alimentació de potència.

Les safates es recorreran amb un cable de Cu nu de posada a terra amb unió per abraçadora metàl·lica a cada tram de safata. Aquest cable s'unirà amb la xarxa de terres de la sala elèctrica.

En general es posaran a terra totes les masses metàl·liques per fer la connexió equipotencial i evitar tensions diferents a la de terra.

El sistema de terra de la planta serà de tipus TT.

7.12.3. Generació d'emergència

Actualment el Centre no disposa de cap grup electrogen d'emergència.
Per això es disposarà de nou grup electrogen d'emergència amb una capacitat d'uns 600kW, corresponent aproximadament a un 30% del total de la potència màxima consumida (contant simultaneïtat de potència instal·lada) d'uns 2MW*30%= 587kW

El grup electrogen es dimensionarà per subministrar energia elèctrica a 400 V en condicions d'operació excepcionals de la planta, per permetre una parada segura de la mateixa, així com mantenir en servei els equips essencials (sistemes de corrent continu i d'alimentació ininterrompuda, enllumenat de emergència, càrregues d'emergència (producció de gas i sistemes de seguretat), etc.).

El grup estarà dimensionat per al consum total de l'embarrat de serveis d'emergència, de manera que, en cas d'avaria o indisponiblitat d'aquesta, aquest pugui fer-se càrrec del total de la càrrega, sense necessitat de cap desllastre de consums.

El Grup electrogen anirà dins de contenidor insonoritzat i disposarà de quadre automàtic, silentblocks, Quadre de commutació Xarxa -Grup, cablejat d'alimentació comunicació i comandament i xarxa de posta a terra del neutre.

El Grup arrancarà i es connectarà automàticament a la barra de serveis d'emergència per pèrdua de tensió de ambdós transformadors de potència que actuen en paral·lel. A més, també es podrà configurar per a un possible us conjunt junt a un dels transformadors, actuant tant els subministres de l'embarrat d'emergència com els de subministra prioritari.

El Grup haurà de ser totalment autònom en l'arrencada i el funcionament. L'arrencada serà automàtica. L'ordre d'acoblament a la barra de distribució es farà automàticament una vegada aconseguides les condicions de tensió i freqüència correctes. La desconnexió serà també automàtica. Un cop restablerta la tensió a les barres normals, l'equip de control del Grup ha de fer la transferència d'alimentació de les barres de serveis essencials sense permetre que la tensió d'aquestes passi per zero. L'equip de sincronització automàtica serà capaç de sincronitzar el Grup amb les barres, amb ajustaments i comandament per a regulació de freqüència, tensió i angle de fase. Disposarà d'auto vigilància i serà de tecnologia digital programable.

El quadre de control local inclourà:

- Una interfície d'operació i monitorització amb pantalla tàctil.
- Els interruptors i polsadors d'arrencada i aturada manual del grup.
- Els dispositius de control, els instruments de mesura locals, els leds de senyalització d'anomalies.
- El carregador de bateries, el regulador de tensió de l'alternador, els relés de protecció i els dispositius i relés auxiliars per fer la lògica de funcionament.

El control serà realitzat per un PLC comunicat amb el sistema de control de la planta.

El quadre de control local enviarà senyals de mesura remota com ara tensió, intensitat, freqüència, potència activa i reactiva al sistema de control de la planta.

7.13. Actuacions a la instal·lació de control i instrumentació

7.13.1. Descripció general

La planta actual disposa d'un petit sistema de control i supervisió ubicat a la sala elèctrica.

Donat els canvis que es produiran a la planta futura, aquesta disposarà d'un nou sistema de control i supervisió de les instal·lacions basat en autòmats programables (PLCs) proveïts de targetes d'entrades i sortides per a la recollida i enviament de senyals de / a procés, i d'una aplicació de software per a operació i supervisió dissenyada per funcionar en ordinadors (servidors i estacions d'operació).

El programari per operació i supervisió de la planta és de tipus SCADA ("Supervisory Control And Data Acquisition") i permet, entre altres possibilitats, visualitzar el procés mitjançant gràfics en pantalles (monitors tipus LED), arrencar i parar motors i sistemes, modificar paràmetres d'operació, registrar alarmes i esdeveniments, visualitzar tendències de dades, etc. L'intercanvi de dades entre el/els servidor/s on resideix l'aplicació i els autòmats on residiran els programes de control es realitza mitjançant xarxa Ethernet Industrial, utilitzant cable de fibra òptica o cable de coure com a suport físic.

7.13.2. Arquitectura del sistema de control

La planta disposa de diferents àrees de procés on es duran a terme tasques específiques a través d'instal·lacions i equips determinats.

Cada instal·lació de procés, així com alguns dels equips en particular estan proveïts d'un sistema de control propi inclòs en el subministrament de la instal·lació mecànica o en el propi equip.

D'altra banda es disposa d'un sistema de control principal de la planta des del qual es realitzarà l'operació i supervisió de totes les instal·lacions i equips. Aquest sistema incorpora també equips de control per comunicar els senyals de les instal·lacions o equips que no estan proveïts d'un sistema de control propi.

De forma general els sistemes de control utilitzen targetes d'entrades i sortides descentralitzades que s'instal·laran en caixes locals properes als equips amb els que hagin de comunicar-se, de manera que es disminueixi el cablejat d'instrumentació i maniobra entre aquests equips i aquestes targetes d'entrades i sortides.

Totes les sales elèctriques, així com altres sales o dependències particulars que ho requereixen, estaran unides a través d'un anell de fibra òptica que serveix de mitjà de comunicació principal entre elles . A aquest anell de fibra òptica es connecten els sistemes de control propis de cada instal·lació.

A aquest anell de fibra òptica també es connecten els servidors de sistema de control principal de planta, que processen les dades proporcionat pels diferents sistemes i els mostren a les estacions d'operació situades a la sala de control per a l'operació i supervisió de totes les instal·lacions.

Mitjançant aquest anell de comunicació principal es flexibilitza i facilita qualsevol comunicació de dades que es requereixi establir entre els diferents espais o instal·lacions de la planta i amb la sala de control.

Totes les comunicacions entre els diferents equips de control, servidors, CPU i targetes d'entrades i sortida es realitzen a través de el protocol Ethernet Industrial mitjançant una Xarxa Ethernet Gigabit. En casos particulars amb altres protocols s'utilitzen adaptadors específics per conversió a Ethernet Industrial.

7.13.3. Equips d'operació i supervisió

Per realitzar les tasques d'operació i supervisió la planta disposarà entre altres equips dels següents:

- 2 llocs d'operació, cadascun compost per un ordinador i 2 pantalles de visualització de dades.
- 1 lloc d'enginyeria amb un ordinador i una pantalla de visualització.
- 1 ordinador portàtil per a treballs de manteniment.
- 1 impressora multifunció làser en color, amb funció d'escàner i impressora A4 i A3.
- 1 impressora làser b / n A4.
- 1 ordinador dedicat a temes de ciberseguretat per actualitzacions de programari i gestió de connexions a Internet per a manteniments remots.
- 1 sistema de visualització de l'CCTV de procés proveït d'un monitor de 65 "i un ordinador de gestió (descrit en l'apartat del circuit tancat de TV).
- 2 ordinadors enrracables (rack de 19" amb porta transparent) amb funcions de servidor, un redundant de l'altre on s'executen les tasques de control i monitorització. Es contempla la implementació d'aquestes tasques i altres funcions mitjançant virtualització de maquinari.
- 1 cabina de discos per a funcions de back-up de les dades dels servidors.
- Connexió a internet mitjançant fibra òptica i protecció amb equip Firewall físic.
- Rack de 19" amb porta transparent on s'ubicaran els servidors, amb switchs i panells de fibra òptica.

Dins de les actuacions que es duen a terme a la planta hi ha la construcció d'una nova sala de control i una sala d'electrònica on s'ubicaran els equips del sistema de control de la planta.

A la sala de control s'ubicaran exclusivament els monitors per a l'operació i la supervisió i altres equips relacionats amb la supervisió de les instal·lacions, tal com el monitor del CCTV i, a la sala d'electrònica, s'ubicaran els quadres elèctrics o racks que allotjaran els ordinadors amb funció de servidor i ordinadors client per als llocs d'operació.

Els nous equips seran de gamma industrial i les característiques estaran d'acord amb el desenvolupament de la tècnica del moment i amb la capacitat requerida per incorporar el programari que requereixin, programari dels servidors i dels clients en cada cas. Seran equips amb disponibilitat de recanvis directes de fabricant.

Els monitors per als llocs d'operació seran tipus LED de 27" antireflectant.

S'instal·laran els switchs KVM (Keyboard-Vídeo-Mouse) que es requereixin, tant a la banda de quadre de servidors com en el costat de monitors de la sala de control.

Les escomeses a cada equip es realitzen de forma individual i estaran protegida amb protecció magnetotèrmica i diferencial procedent d'un quadre de distribució de tensió segura a 230 Vca.

Les estacions d'operació, així com l'estació d'enginyeria i ordinador portàtil estaran configurades perquè des de qualsevol d'elles es pugui accedir a les pantalles amb els gràfics d'operació i supervisió de la planta.

Els servidors estaran configurats per actuar cada un en redundància de l'altre, de manera que davant una fallada en qualsevol d'ells sigui possible continuar amb l'operació de la planta. Proporcionaran una base de temps única per a tots els sistemes de la planta.

A la sala de control s'instal·larà una taula nova per a la ubicació dels llocs d'operació i supervisió. La taula serà especial per a aquest tipus d'usos i disposarà de preses de corrent i preses de xarxa i conduccions elèctriques integrades per facilitar la connexió dels equips. També s'instal·larà una altra taula a la sala d'electrònica per als monitors dels servidors i estacions d'enginyeria.

7.13.4. Equips de control

Per tal que la planta pugui ser controlada amb funcions automàtiques i des de la sala de control, cal que tots els processos tinguin el seus equips de control (majoritàriament PLCs), sigui distribuït o centralitzat, amb les funcions de control i seguretat implementades.

A més, quan les funcions de control i seguretat requereixin de entrades i sortides (analògiques i digitals cablejades directament a sensors i actuadors) distribuïdes per una amplia zona, disposaran de estacions remotes de Entrades/Sortides a on es connectaran els sensors i actuadors corresponents. Aquells sensors i/o actuadors amb entrades/sortides que vagin a través de un bus (cabalímetres, variadors de freqüència, analitzadors de senyal elèctrica...) es connectaran a través de un bus compatible amb el sistema de control a implementar, evitant les passarel·les (gateways) entre busos.

En principi, cada procés independent disposarà del seu sistema de control, amb el que la tasca dels responsables de control serà la de integrar tots els subsistemes dins del sistema de control central.

Els processos secundaris (com pot ser el control de l'enllumenat, o algun control d'accessos o portes) o amb poca automatització es connectaran a un equip PLC amb remotes E/S distribuïts per la planta, amb implementació per part dels responsables directes del control.

Els equips de control estaran basats en la tècnica de moment, i comptaran amb un temps de vida de al menys 15 anys abans de la seva descatalogació.

Per facilitar les tasques de manteniment i minimitzar els recanvis, s'hauran unificar les marques i els models dels diferents subministradors de la planta.

7.13.5. Software per a operació i supervisió

El sistema de comandament i supervisió està basat en un software de supervisió i adquisició de dades, tipus SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition).

Considerant que hi ha algunes instal·lacions de procés que es mantenen i la majoria son noves, es realitzaran a nivell del sistema d'operació i supervisió de la planta, entre d'altres Treballs que es requereixin els següents:

- Realització de nous sinòptics pertanyents a les noves instal·lacions de la planta, tals com a instal·lacions de pretractament, instal·lacions de biometanització, etc.
- Revisió dels sinòptics relacionats amb instal·lacions existents i modificacions que puguin ser requerides per a incorporar-les al nou sistema. Caldrà valorar la possibilitat de mantenir el sistema antic.

Per a les noves instal·lacions, existirà un subministrador mecànic que inclourà dins del subministrament el propi sistema de control dels seus equips, així com la realització de les pantalles de sinòptics de les seves instal·lacions, per la qual cosa aquests sinòptics s'hauran d'integrar dins de les pantalles del sistema del control central de la planta.

La nova planta disposarà, entre d'altres, dels paquets de programari següents.

- Llicències requerides a nivell de sistema operatiu de suport per a instal·lar en tots els ordinadors que formen part de l'arquitectura de sistema de control.
- Llicències per a gestió d'actualitzacions dels sistemes operatius i garanties de seguretat informàtica.
- Llicències antivirus.
- Llicències o multi-llicències del software del programa SCADA a instal·lar en els servidors i llocs d'operació.
- Llicències per a programació dels PLC
- Llicències de gestió de xarxes.
- Llicències per a accés remot via servidor web.
- Qualsevol altra llicència que es requereixi per realitzar la programació i manteniment del sistema.
- Software pertanyent a analitzadors de xarxes, variadors de freqüència, etc, pertanyent a equips concrets que permetin utilitzar totes les propietats d'aquests equips i es puguin integrar en el software SCADA o funcionar en paral·lel amb aquest.

7.13.6. Xarxes de comunicació

La planta disposarà de les xarxes de comunicació següents:

- Xarxa de comunicació Ethernet mitjançant cable de coure per interconnectar els equips d'operació i supervisió amb els switchs industrials de la sala de servidors i amb els quadres de fibra òptica.

- Xarxa de comunicació mitjançant anell de fibra òptica distribuït per les diferents zones de la planta.
- Xarxa de comunicació Ethernet mitjançant cable entre els PLC s de les diferents instal·lacions i l'anell de fibra òptica.
- Xarxa de comunicacions tipus Ethernet (prioritàriament) o be Serie mitjançant cables entre les targetes d'entrada i sortides descentralitzades (E / S remotes) i les CPU dels PLC 's o bé directament amb l'anell de fibra òptica. S'ha de procurar que siguin d'us general i evitar busos i sistemes de comunicació propietaris.

El cable de fibra òptica serà multimode, tipus COM, protegit contra rosegadors amb recobriment de polietilè i banda d'acer corrugat, solapada formant un tub.

Les fibres seran 62,5 / 125 μm de diàmetre. Es consideren a l'almenys 12 parells de fibres.

Els cables per a les connexions Ethernet seran de el tipus FTP (cable apantallat) Cat 6 de 4 parells. La certificació dels cables serà per Cat 6.

7.13.7. Quadres de control, locals i de comunicació

Els PLCs on s'executen els programes de control de les instal·lacions i es comuniquen els senyals d'entrades i sortides dels equips de la planta, es troben ubicats en quadres de control específics o integrats als quadres de CCM, o bé, juntament amb els equips quan aquests disposen de quadres locals de maniobra i control.

El quadre serà metàl·lic, construït per mòduls verticals que formaran un conjunt únic i rígid de front comú, amb portes frontals transparents i panys de doble paletó. Es dissenyarà amb un 20% d'espai de reserva per a futures ampliacions.

De forma general es consideraran com quadres locals d'entrades / sortides els quadres següents:

- Quadres d'entrades / sortides descentralitzades situats en sales elèctriques o altres dependències en les que generalment no hauran quadres de CCM. A aquests quadres es cablejaran els senyals procedents d'altres quadres elèctrics situats a la mateixa sala o bé d'altres equips situats als voltants.
- Quadres d'entrades / sortides descentralitzades situats en camp al costat d'equips de procés. A aquests quadres es cablejaran els senyals dels instruments o equips situats en zones de procés, així com els senyals procedents de les botoneres locals de procés per realitzar treballs de manteniment.

Els quadres seran principalment de polièster reforçat amb fibra de vidre, amb grau de protecció IP-68.

Els nodes de comunicació de les diferents àrees de la planta es conformaran en quadres de comunicació, on s'ubicaran principalment els switchs.

De forma general els quadres de comunicació s'instal·laran en sales elèctriques, en aquest cas els quadres seran metàl·lics, amb grau de protecció IP-32.

Quan els quadres de comunicació s'instal·lin a l'exterior de sales elèctriques, en zones d'equips, els quadres seran de polièster reforçat amb fibra de vidre, amb grau de protecció IP-668.

Depenent de la ubicació dels components de el quadre de comunicació podran estar integrats dins el quadre de control de la zona.

7.14. Sistemes auxiliars

7.14.1. Subministrament aigua neta

El Centre disposa actual d'escomesa d'aigua potable amb cabal punta de 12 m^3/h, amb les noves instal·lacions tota la xarxa serà de nova construcció i només s'aprofitarà la infraestructura que hi ha fins a comptador.

La instal·lació de fontaneria inclou: el subministrament, la distribució de l'aigua freda (AFS) i la distribució de l'aigua calenta (ACS) per als lavabos i els vestidors.

Aigua freda sanitària per cobrir les necessitats d'aigua freda es preveu una instal·lació composta per:

- Escomesa.
- Comptador i regulació de pressió.
- Distribució interior.
- Punts de consum.

7.14.2. Generació ACS

La generació i l'emmagatzematge d'ACS es realitzarà de forma centralitzada utilitzant com a font d'energia elèctrica sobre la base d'un sistema d'aerotèrmia.

El sistema de generació previst és en base a un equip d'aerotèrmia, que consta d'una (o diverses) bomba de calor aire/aigua el condensador de la qual aboca l'energia presa de l'aire exterior en un dipòsit acumulador d'aigua on l'AFS és escalfada per ser ACS.

A més de la bomba de calor, el dipòsit compta amb una resistència elèctrica que per efecte Joule també escalfa l'aigua.

7.14.3. Combustible auxiliar

Actualment, a planta hi ha un dipòsit per a l'emmagatzematge de gasoil, aproximadament d'1 m3, situat sota cobert i superfície formigonada. Aquest dipòsit no és suficient per a alimentar la caldera de vapor d'aigua, en cas de no tenir biogàs.

Es preveu instal·lar un dipòsit de 2 m3. Amb aquesta capacitat, es podrà subministrar suficient gasoil a la caldera per generar el vapor necessari als digestors durant una setmana, necessari per a l'arrencada en fred dels equips.

Cal a dir que el grup electrogen té un consum en operació de 165 l/h de gasoil, el dipòsit nou proposat, és suficient per alimentar el grup en cas de ser necessari.

7.14.4. Plaques fotovoltaiques

7.14.4.1. Sistema fotovoltaic de generació elèctrica

Com a part de les actuacions es projecta instal·lar un camp de generació d'electricitat mitjançant panells fotovoltaics a la coberta de l'edifici d'oficines i la nova nau a tocar amb l'existent.

En el moment del muntatge de la nova instal·lació ja hi haurà un sistema fotovoltaic ubicat a la coberta de la nau existent, d'uns 250kW.

L'objectiu de la nova instal·lació fotovoltaica serà l'autoconsum de la planta, no considerant-se que els excedents d'electricitat es puguin exportar a la xarxa ni ser compensats a la factura de la netaitzadora elèctrica.

La coberta de la nova nau té una superfície d'uns 2.685m2, però cal tenir en compte la maquinaria instal·lada a coberta. que disminueixen el nombre de plaques a instal·lar, així que s'estima una superfície inferior.

La potència de la instal·lació serà d'uns 300kW. L'energia anual produïda estimada és de 505.7 MWh/a.

A aquestes alçades no s'ha definit el model de plaques solars ni d'inversors, ja que son equips en que es disposa d'un ampli ventall i amb disponibilitats variables en el temps.

7.14.4.2. Panells Fotovoltaics

Amb aquesta superfície es preveu la instal·lació d'unes 612 plaques fotovoltaiques d'una potencia pic de uns 600W cada una, amb el que surt una potència pic d'uns 367kWp.

Els panells es col·locaran seguint una configuració de connexió semblant a la adjunta a l'esquema corresponent, on el número màxim de panells connectats en sèrie (en aquest cas 16 pels inversors

de 125 kW i 12 o 19 pel de 50 kW) per cada MPPT depèn de les característiques del panell i del inversor. Cada connexió al inversor es farà a un MTTP, per tant el conjunt de panells abarcats per cada MTTP ha d'estar en la mateixa orientació (azimut i inclinació) per aconseguir la màxima eficiència. En aquest cas les plaques a la coberta tenen 2 orientacions principals:

- 306 plaques amb una orientació Est
- 306 plaques amb orientació oest

Els panells generadors realment no treballaran a la potència pic indicada a la fitxa tècnica, ja que les condicions estàndard de 25ºC i 1000 W/m^2 no es donen a la realitat. A més, normalment al migdia d'estiu la temperatura serà més alta i la potència entregada més baixa, per tant i a tal efecte se sol "subdimensionar" la potència del inversor en un factor d'entre 1,05 i 1,25.

Donat que els panells no seran orientats idòniament al sud ni amb la inclinació òptima de uns 35º, el factor de subdimensionament aplicat pot augmentar fins als 1,55 (límit recomanat pels fabricants d'inversors). En el cas particular de la instal·lació que ens ocupa, el factor mínim de subdimensionament serà de 1,22.

Aquest criteri permet abaratir la instal·lació ja que caldran menys inversors i de menys potència, element considerablement car.

Estructura suports

La coberta de la nau serà plana en la major part, existint una pendent de 10º a orientació nord en la part del fossar (ubicat més al sud de la nova nau). A tal efecte es col·loca un conjunt de perfils metàl·lics o de formigó fent fileres de plaques a les dues orientacions Est/Oest amb una inclinació de 10º, i una distribució a la pendent nord de suports individuals amb orientació Est o Oest.

7.14.4.3. Inversor

L'inversor es l'encarregat de transformar la corrent continua dels mòduls fotovoltaics en corrent alterna. En aquest cas, es disposarà d'un conjunt de 3 inversors; dos de 125kW i un de 50kW (Total=300kW). L'inversor es calcula com un 75% de la potència pic (factor de subdimensionament de 1,25), pel que es disposarà de 300kW > 75% de 370kW=278kW.

Els inversors es situaran a la coberta de l'edifici de serveis. A la sortida de l'inversor, en el cas que no les inclogui, hi hauran les proteccions necessàries, i a més a més, un comptador i un PLC. Des del PLC s'hi connectaran cables de fibra òptica fins a la sala de control, situada a la nau de pretractament.

7.14.4.4. Altres

Com s'indica a l'esquema elèctric general, el conjunt del sistema ve compost apart de les plaques i els inversors, pel conjunt de cablejat de potència i de control que connectaran el sistema a l'embarrat d'emergència del quadre elèctric de Baixa tensió.

A més, es disposarà de un Data Logger per tal de disposar de un històric de dades, que es connectarà al sistema de control de la planta, així com un comptador d'energia que permetrà saber en temps real com a mínim el següent conjunt de dades:

- Potència generada per inversor i total.
- Energia generada per inversor i total en franges de temps horàries, diàries, mensuals i anuals.
- Històric d'energia generada per inversor i total en franges de temps.
- Potencia autoconsumida per inversor i total.
- Energia autoconsumida per inversor i total en franges de temps horàries, diàries, mensuals i anuals.
- Històric d'energia autoconsumida per inversor i total en franges de temps.
- Tensió i corrent generats per a cada placa.

Es requerirà que es disposi d'un accés a la pàgina web del fabricant d'inversors per a disposar de la monitorització de la planta solar, a més de poder enviar totes aquestes dades al sistema de control de la planta general.

7.14.5. Aire comprimit

A falta de realitzar un anàlisi amb més profunditat en una Fase més avançada del Projecte, per a cobrir la necessitat de consum d'aire de planta es preveu preliminarment instal·lar:

- 2 (dos) compressors d'aire d'accionament de velocitat variable. Capacitat mínima (FAD): 25 m3/h a 9 bar. Estarà proveït d'un separador centrífug integrat amb vàlvula electrònica de drenatge.
- 2 (dos) prefiltres d'aire comprimit amb vàlvula electrònica de desguàs.
- 2 (dos) assecadors d'aire dessecants regeneratius sense calor (2x25 m3/h) proveïts de prefiltre i postfiltres proveïts d'una vàlvula electrònica de drenatge.
- 1 (un) dipòsit d'emmagatzematge d'aire comprimit (1x1.000 l), proveït d'una vàlvula electrònica de desguàs.
- 1 (un) separador d'oli/aigua.
- Tubs d'interconnexió de xarxa d'aire i condensats, vibro-compensadors, suports, fixacions, vàlvules aïllants, vàlvules de bypass i control, accessoris dins de la sala d'aire comprimit.
- 1 (un) mòdul de control.

7.14.6. Xarxes de sanejament

Totes aquestes instal·lacions es col·locaran en rases d'amplada 1,2 vegades la secció del tub, amb un mínim de 400 mm, la profunditat d'aquestes serà tal que permeti la instal·lació dels tubs amb una pendent superior al 1% i que en el punt més alt, la part superior del tub estigui a -0,60 m.

Les xarxes es realitzaran amb tub corrugat SN8 i aniran recolzats i recoberts amb una capa de sorra de riu.

Els tubs uniran les diferents arquetes formades amb parets recolzades a una solera de formigó i que aguantarà les tapes que seran de fosa.

Les xarxes de recollida d'aigües grises es conduiran fins a un dipòsit enterrat de plàstic reforçat amb fibra de vidre, amb una capacitat màxima de 625l/s, que permet retenir una avinguda de 10 minuts amb un període de retorn de 10 anys. Posteriorment, les aigües retingudes passaran per un separador d'hidrocarburs de 35 m^3.

A continuació es realitza una descripció de les diferents xarxes de sanejament previstes i la gestió prevista per a cada una d'elles.

Es preveurà una arqueta de registre i presa de mostres pels abocaments corresponent en una posició prèvia al punt d'abocament.

Els diferents fluxos d'aigua que es preveuen generar a la planta són:

7.14.6.1. Aigües pluvials de cobertes (netes).

Aquestes es produeixen en la zona de cobertes dels diferents edificis i es conduiran directament al punt d'abocament. S'han estimat un total de 3.810 m^3/a.

7.14.6.2. Aigües pluvials i de neteja de vials i plataformes asfaltades

Aquestes es produeixen per la recollida de pluvials i de les aigües generades en el procés de neteja del paviment dels següents punts de l'establiment:

- Vial asfaltat d'accés i sortida així com plataforma asfaltada de distribució de camions a les diferents àrees de la instal·lació.
- Rampa asfaltada d'accés a la zona de valorització de biogàs.

Aquestes zones es consideren de pas i no de maniobres de càrrega i descàrrega de residus, amb lo qual no és de preveure contaminacions i per tant es compliran els límits fixats per poder abocar. Tot i ser potencialment aigües que complirien amb els límits fixats, es planteja passar-les per una unitat compacta de depuració composada per un decantador de sòlids i un separador de hidrocarburs de 625 l/s de capacitat de tractament i un volum de 35 m^3, que s'instal·larà soterrat.

El tractament de les aigües en un separador hidrocarburs consta de dues etapes:

- Decantació prèvia de sorres i llots.
- Separació dels hidrocarburs i olis de l'efluent.

Una vegada realitzada la decantació dels possibles sòlids en el desarenador per gravetat, l'efluent és tractat en el separador d'hidrocarburs. La separació consisteix en la diferència de pesos específics entre l'aigua i els diferents hidrocarburs. El hidrocarbur sempre flotarà en la superfície del separador al tenir una densitat inferior a l'aigua.

Per augmentar la eficiència d'aquest equips s'instal·len cèl·lules coalescents que provoquen l'agrupació de les petites gotes per formar gotes més grans que són més fàcils de separar.

L'aigua travessa la cèl·lula coalescent en sentit ascendent. El material de la cèl·lula coalescent atrau les partícules d'hidrocarburs i la fixa en el reblert plàstic. Les gotes d'hidrocarburs s'uneixen fins tenir unes mides suficients per desprendre's del reblert, ascendeixen a la superfície del separador on queden retingudes.

L'efluent depurat sortirà de la unitat de depuració amb un contingut d'olis i greixos inferior als 5 mg/l.

Periòdicament es realitza l'extracció dels fangs decantats i dels hidrocarburs flotants mitjançant bombeig.

Com a dispositiu de seguretat, aquest equip disposa d'un obturador automàtic que impedeix la sortida de hidrocarburs al exterior en el moment en que el nivell d'hidrocarburs retinguts arribi a la capacitat d'emmagatzematge dels mateixos, evitant d'aquesta manera un abocament de contaminants al exterior.

En cas de gran pluja, un cop recollides les aigües de primera escorrentia, l'equip disposa de by-pass que permet abocar-les directament a abocament. Un cop tractades al separador d'hidrocarburs, les aigües s'abocaran, previ pas per una arqueta de registre i presa de mostres.

7.14.6.3. Aigües residuals de procés

L'excedent d'aigües de procés generat en el sistema de tractament d'aigües indicat en el punt 7.10 seran aigües que s'abocaran, previ pas per una arqueta de registre i presa de mostres a llera pública.

7.14.6.4. Aigües sanitàries

Les aigües recollides a la xarxa de sanejament / sanitària (aigües negres), es destinaran a instal·lació de tractament biològica pròpia de manera que les aigües depurades disposin de qualitat suficient per ser abocades a llera pública. S'estimen un total de 740 m^3/a.

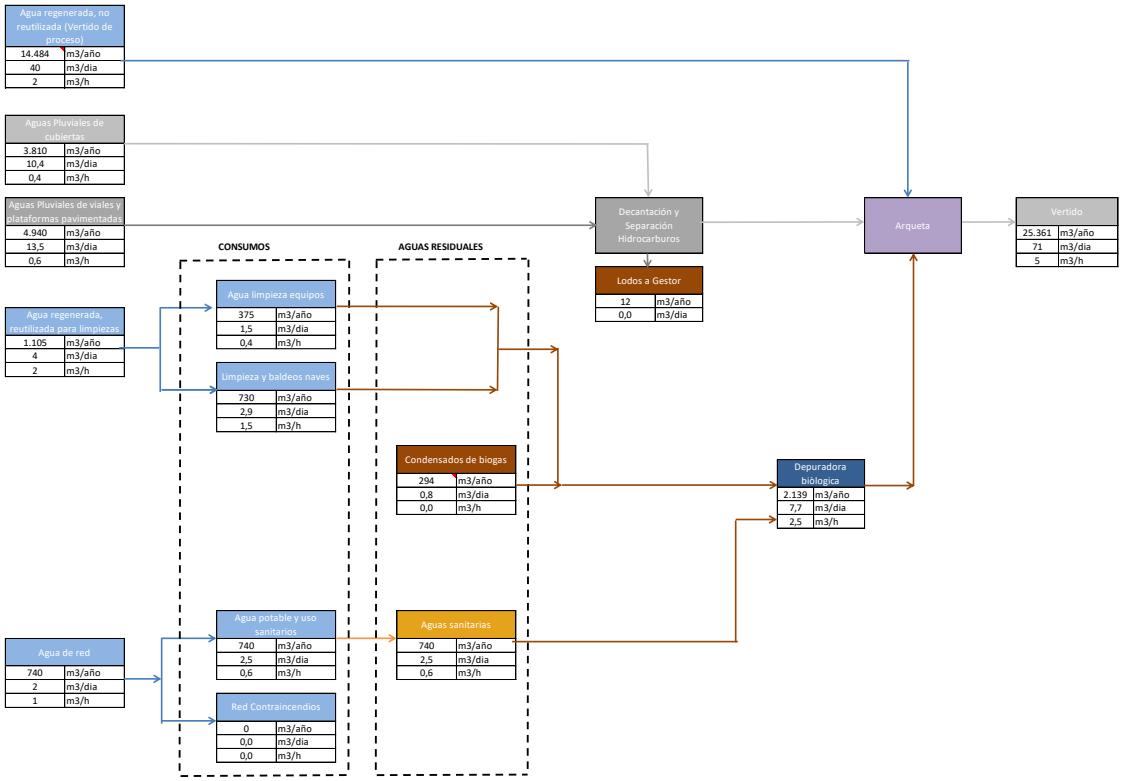
7.14.6.5. Pèrdues per evaporació o infiltració

Aquest es produeixen, principalment, en els següents punts del procés:

- Zones enjardinades, per infiltració.

7.14.6.6. Balanç d'aigües

A continuació es presenta el balanç d'aigües previst en quan a fluxos de consumidors i generadors d'aigua previstos.


Agua regenerada, no reutilizada (Vertido de proceso)
14.484 m3/año
40 m3/dia
2 m3/h
Aguas Pluviales de cubiertas
3.810 m3/año
10,4 m3/dia
0,4 m3/h
Aguas Pluviales de viales y plataformas pavimentadas
4.940 m3/año
13,5 m3/dia
0,6 m3/h
Agua regenerada, reutilizada para limpiezas
1.105 m3/año
4 m3/dia
2 m3/h
Agua de red
740 m3/año
2 m3/dia
1 m3/h
CONSUMOS
AGUAS RESIDUALES
Agua limpieza equipos
375 m3/año
1,5 m3/dia
0,4 m3/h
Limpieza y baldeos naves
730 m3/año
2,9 m3/dia
1,5 m3/h
Agua potable y uso sanitarios
740 m3/año
2,5 m3/dia
0,6 m3/h
Red Contraincendios
0 m3/año
0,0 m3/dia
0,0 m3/h
Condensados de biogas
294 m3/año
0,8 m3/dia
0,0 m3/h
Aguas sanitarias
740 m3/año
2,5 m3/dia
0,6 m3/h
Decantación y Separación Hidrocarburos
Lodos a Gestor
12 m3/año
0,0 m3/dia
Depuradora biológica
2.139 m3/año
7,7 m3/dia
2,5 m3/h
Arqueta
Vertido
25.361 m3/año
71 m3/dia
5 m3/h

8. MEMÒRIA BÀSICA DESCRIPTIVA DE LES ACTUACIONS D'OBRA CIVIL I EDIFICIS

L'ampliació de la planta comporta un conjunt d'actuacions en la urbanització, obra civil i edificacions de la planta que queden resumides a continuació.

8.1. Resum d'actuacions

8.1.1. Edificis

- Es modifica l'accés al Centre reubicant la posició de bàscula de pesada (de nou subministra), i disposar d'un carril d'entrada sortida per a vehicles que no requereixen pesada.
- El control d'accessos s'integra dins el nou edifici de serveis del Centre, edifici que s'ubicarà a la part alta de la parcel·la localitzada al nord. El nou edifici de serveis del centre contarà amb una superfície en planta de 600 m^2 i 2 plantes distribuïdes com segueix:
    - A planta baixa, amb 600 m^2 de superfície, s'ubicaran els nous vestidors i menjador dels treballadors del Centre, així com el punt de control d'accessos, laboratori i oficines per l'explotador (personal administratiu i de gestió del Centre). La definició detallada de la distribució d'aquesta planta es recull en el plànol P649.00.P.C.003.0
    - A la primera planta, amb 600 m^2 de superfície, s'ubicaran les instal·lacions per a rebre visites, incloent una aula ambiental així com les oficines del personal del Consorci (personal administratiu i de gestió comarcal). La definició detallada de la distribució d'aquesta planta es recull en el plànol P649.00.P.X.004.0
- Edifici taller i magatzem amb una superfície de 600m^2 s'ubicarà en planta baixa adjacent al edifici de serveis, en primera planta s'ubicarà el biofiltre amb una superfície de 600 m^2 dividit en dues seccions.
- La descàrrega de residus es farà en un edifici tancat amb una amplada de 20 metres que permetrà la correcte maniobra amb una superfície total de 880 m^2.
- La recepció i alimentació a procés dels residus es centralitzarà en un nou edifici de 440 m2 de superfície, dotat de diferents 3 fossars independents:
    - Un fossar per la recepció de FORM de 170 m^2 (850 m^3)
    - Un fossar per la recepció de orgànica neta (i orgànica neta) 80m^2, volum de tremuja de 60m^3.
    - Un fossar de 80 m^2 on s'ubicaran els alimentadors de la línia de pretractament de FORM.
- La nau de pretractament actual es manté l'estructura i els tancaments perimetrals, en aquesta nau s'hauran de fer les següents actuacions:
    - Forats per passos de instal·lacions
    - Obertures per la cabina del gruista
    - Obertura de portes noves (vianants i vehicles industrials)
    - Obertura de noves finestres en façana est per la passarel·la de visites
    - Tancament mitjançant blocs de formigó de forats obsolets:
        - Portes dels túnels de compostatge que s'enderroquen
        - Portes de sortida dels autocompactadors
        - Forats varis

  - Enderroc de la paret divisòria entre la zona de trinxeres i pretractament
  - Enderroc actuals trinxeres de maduració
  - Enderroc i re-pavimentació de la solera interior de la nau
- Execució d'una passarel·la de visites que transcorre per la façana est del edifici, executada amb una estructura metàl·lica independent i forjat col·laborant. La barana estarà recoberta amb la mateixa xapa que la utilitzada a la façana. Des de aquesta façana es tindrà visió al interior dels edificis de procés.

8.1.2. Urbanització

Com a part de les actuacions de modificació de la urbanització del Centre, hi ha varies actuacions d'enderroc:

- Enderroc dels biofiltres existents (ubicats ambdós laterals costats de la nau).
- Enderroc estructures i cobertes del biofiltres.
- Enderroc de les torres de rentat del sistema de tractament d'aires.
- Enderroc de les oficines.
- Retirada dels contenidors que s'utilitzen com a vestuaris i auxiliars del explotador.
- Desmuntatge del gasòmetre.
- Enderroc del sistema de refrigeració del biogàs.
- Enderroc del túnels de compostatge ubicats a la zona sud de la parcel·la.
- Rebaix terreny zona sud de la parcel·la fins a la cota -6.6 m respecte l'entrada.
- Repavimentació del vial est.
- Execució de nous vials a la zona nord i oest per accés a la planta.
- Consolidació del talús costat oest de la nau.
- Enderroc de edifici de baixa tensió.
- Instal·lació de dos separadors d'hidrocarburs (un a cada costat de la nau existent) per el pretractament de les aigües grises.
- Instal·lació de depuradora biològica per les aigües sanitàries.
- Execució de xarxes separatives separades:
  - Xarxa de pluvials netes (recollida d'aigües de coberta)
  - Xarxa de pluvials brutes (recollida d'aigües de vials amb pretractament a través de separador d'hidrocarburs)
  - Xarxa d'aigües sanitàries
  - Xarxa d'aigües de procés
- Execució de soleres de formigó en zona de maniobres

El detall d'actuacions previstes, es descriuen en els corresponents Projectes Bàsics que s'adjunten com a Annex al Projecte.

8.1.3. Moviment de terres

La construcció dels nous edificis s'adaptaran als desnivells de la planta. La cota de referència del projecte (+0.00) ubicada al accés del centre està a la cota topogràfica +253m.

La parcel·la amb referència cadastral (001707600DG20A0001FO) està sense urbanitzar, amb el que les obres que es desenvolupin en aquesta àrea s'hauran de fer tasques de condicionament de la parcel·la, es retirarà la capa superficial amb un gruix entre 15 i 30 cm de terres vegetals i altres materials. Per poder realitzar els treballs a la zona, es retirarà tota aquesta capa de forma que es puguin iniciar els treballs d'excavació de rases i pous, i tenir aquesta explanada com a base del reblert amb terres seleccionades, amb tongades de fins a 25 cm., i amb una compactació de fins el 95 % de PN.

La planta nova estarà dotada de diferents dipòsits soterrats, que es troben encastats al terreny, per tal de minimitzar el moviment de terres part dels dipòsits es situaran on s'ubica l'actual zona de biofiltres i zona de caracterització de residus.

En la zona sud es farà un rebaix de terres substancial, per ajustar-se a les necessitats del procés, aquestes terres seran utilitzades en gran mesura el reomplert dels biofiltres zona nord i poder generar les plataformes dels edificis.

La retirada d'aquestes terres es realitzarà amb mitjans mecànics i amb càrrega a camió.

8.1.4. Fonamentació

La fonamentació prevista per l'estructura de les edificacions i els equips principals és de tipus superficial, mitjançant sabates aïllades i sabates corregudes, de formigó armat.

S'ha estimat un predisseny d'acord a les característiques geotècniques del terreny indicades en el geotècnic de referencia que s'inclou al Annex 1:

Capa	Tipus de sòl	Valor d'N	Llosa armada	Q_{ad} Sabata correguda	Q_{ad} Sabata quadrada
R	Reblert	-	No recolzar	No recolzar	No recolzar
A	Cohesiu - Granular	28 - 57	1,4 kg/cm²	1,8 kg/cm²	2,0 kg/cm²
B	Cohesiu	-	Degut a la profunditat a la que es troben els materials de la capa B, només es podrà optar per una solució de fonamentació profunda en aquesta capa.		

8.1.5. Edificis de procés

8.1.5.1. Murs

Els murs del fossar s'executaran en dues fases:

- Una primera mitjançant una pantalla de micropilots que permetrà estabilitzar i contenir les terres i fonamentació de la nau existent.
- Una segona fase en la que es farà un trasdossat de formigó armat encofrat a una cara que s'executarà amb formigó HA35/B/20/IV+Qc, donat que es preveuen possibles acumulacions de lixiviats.

Els murs de contenció de terres que no estan en contacte amb lixiviats, tindran un gruix entre 300 i 350mm i s'executaran amb formigó HA30/B/20/II:

- Mur divisori entre edifici de serveis i taller/magatzem.
- Mur zona tractament d'aires.

En les zones on es tingui que executar rebaix de terreny i es tingui que mantenir les edificacions, es farà una execució de la següent forma:

- Apantallat mitjançant micropilots.
- Enlluït mitjançat revocat amb morter.

8.1.5.2. Estructura prefabricada

El sistema estructural està format per pilars de formigó armat, de secció mínima de 50x50 cm, fabricats amb formigó tipus HA-35 i armats amb acer B500S, totes les arestes s'executaran biselades, els pilars s'executaran amb ancoratges tipus calze.

L'estructura horitzontal de la nau principal es realitzarà a base d'encavallades de formigó pretesat, recolzades sobre els pilars i sobre elles les corretges de formigó pretesat. Les corretges estaran unides amb platina de fixació a la encavallada, i sobre elles es recolzaran els panells sandvitx de coberta de 80 mm de gruix.

Totes les estructures s'han dimensionat per suportar les carregues de neu i vent corresponents a la zona geogràfica corresponent segons marca el CTE-DB-AE i de les derivades de les tasques de manteniment, considerant que la càrrega de neu es no concomitant amb la càrrega de manteniment de la coberta.

8.1.5.3. Soleres

En la solera de la nau de pretractament no es preveuen vessaments ni acumulacions de lixiviats, per tant el formigó no requereix propietats sulforesistents. Es preveu utilitzar un formigó HA-25/B/20/IIa amb un gruix de 25 cm, amb fibres de vidre.

Les soleres del interior de la nau existent, així com les que hi recolzin equips o tancs petits, es reforçaran amb un mallat inferior de Ø12/10x10.

8.1.5.4. Tancaments perimetrals

Tots els edificis de nova construcció així com els existents està previst que estiguin tancats completament per disposar de una bona protecció contra l'acció del vent i evitar difusió d'aire de forma incontrolada.

Els edifici de nova construcció, la solució adoptada és col·locar panells de tancament prefabricats alleugerits en forma vertical de 20 cm de gruix, anclat mitjançant ferratges als pilars.

8.1.6. Paviments

Per les característiques de l'activitat s'executaran dos tipologies de paviment clarament diferenciades, els paviments de les zones de rodadura i els de la zona de procés.

1. Paviments de rodadura segons queden definits en el plànol (P64900PX006). S'executaran amb ferm flexible, el dimensionat es realitza segons la Norma 6.1.I-C. "*Secciones de firme del Ministerio de Fomento*".

   Es considera una categoria de tràfic pesat T41 (que correspon a una IMDp major o igual a 25 i menor que 49 vehicles pesats/dia). Aquesta consideració s'ha realitzat en base a l'estimació del màxim nombre de vehicles que entraran a planta, al voltant de 40 camions al dia. S'ha unificat el criteri amb la categoria més desfavorable.

   Segons les característiques del terreny es considera una explanada E-1, per el que s'adopta una secció de ferm 4111 amb la següent especificació:

   - 10 cm de MBC composada per:
     - Capa de rodadura D-20 de 5 cm
     - Reg d'adherencia
     - Capa intermèdia S-25 de 5 cm
     - Reg d'adherencia
     - Reg de curat

   - 40 cm de Tot-ú Artificial

2. Paviments zona de maniobres segons queden definits en el plànol (XXXX). S'executaran amb paviment de formigó amb fibres amb una capacitat portant de 25 kN/m^2 acabat amb remolinat mecànic afegint 4 kg/m^2 de pols de quars. La secció prevista es composarà de:

   - 20 cm de formigó armat:
     - Formigó HA25/B/20/IIa, amb 4 kg/m^2 de pols de quars amb fibres de vidre

   - 30 cm de Tot-ú Artificial

ANNEXES A LA MEMÒRIA

Annex 1. Estudi geotècnic

Annex 2. Dimensionat i càlculs de processos

Annex 3. Llista d'equips i de consumidors elèctrics

Annex 4. Sistema de Protecció Contraincendis

Annex 5. Planificació de les actuacions

Annex 6. Pre-estudi potencial energia fotovoltaica

Annex 7. Projecte d'arquitectura

ANNEX 1. ESTUDI GEOTÈCNIC

APÈNDIX: ESTUDI GEOTÈCNIC D'UN SOLAR SITUAT A LA ZONA DE LA MANCOMUNITAT ENTRE TERRASSA I SABADELL

GESOND S.A.

VISADO
Con Seguro de Responsabilidad Civil
3/12/03 59 1520 ref. 21167
Ramon Nonó
4590

ESTUDI GEOTÈCNIC D'UN SOLAR SITUAT A LA ZONA DE LA MANCOMUNITAT ENTRE TERRASSA I SABADELL

-Desembre 2003-

ÍNDEX

1- ANTECEDENTS
- 1.1- Antecedents generals
- 1.2- Informació prèvia
- 1.3- Objectius
- 1.4- Treballs realitzats
  - a- Sondeigs i assaigs "in situ"

2- MARC GEOGRÀFIC-GEOLÒGIC I CARACTERÍSTIQUES DEL SUBSÒL
- 2.1- Introducció geològica-geotècnica
- 2.2- Localització i descripció de la zona d'estudi
- 2.3- Caracterització geotècnica del subsòl
- 2.4- Hidrologia subterrània

3- GEOTECNIA I FONAMENTS
- 3.1- Edificació prevista
- 3.2- Capacitat portant del terreny
  - a- Fonamentació directa
- 3.3- Assentaments previsibles
  - a- Fonamentació directa
- 3.4- Excavacions: ripabilitat i estabilitat de talussos

4- RESUM

ANNEXES

1. **Plànols de situació**
2. **Perfils dels penetròmetres**
3. **Talls geotècnics**
4. **Treballs de Camp**
5. **Fotografíes**

1.- ANTECEDENTS

1.1- Antecedents generals:

A instàncies de UTE CESPA, S.A., s'ha dut a terme l'exploració i estudi geotècnic d'un solar situat a la zona de la mancomunitat entre Terrassa i Sabadell, amb la finalitat d'investigar les característiques geotècniques del subsòl.

L'Empresa Gesond S.A., està acreditada per la "Direcció General d'Actuacions Concertades, Arquitectura i Habitatge de la Generalitat de Catalunya", segons resolució del 15 de setembre de 1997 (B.O.E. del 1 d'octubre de 1997) en:

- Àrea de mecànica de sòls: presa de mostres inalterades, assaigs i proves de sòls in situ
- Àrea mecànica de sòls: assaigs de laboratori de mecànica de sòls

1.2- Informació prèvia:

Segons ens ha informat la direcció tècnica de l'obra, es projecta la construcció d'un gasòmetre amb un diàmetre de 10 m i la construcció d'un mur armat.

1.3- Objectius:

Els objectius concrets de l'estudi són:

a) Coneixement de la natura, característiques de resistència i compacitat del subsòl a diferents fondàries.
b) Veure les diferents profunditats de fonamentació.
c) Determinar les càrregues admissibles.
d) Calcular els assentaments previsibles.
e) Conèixer la fondària a la que se troba el nivell freàtic.

1.4- Treballs realitzats:

Per tal d'abastar els objectius plantejats en el present estudi, s'han realitzat una sèrie de treballs i assaigs d'acord amb les especificacions de la NTE-CEG (BOE 20-12-75 i BOE 27-12-75) durant la primera quinzena del mes de novembre de dos mil tres.

1.4.a- Sondeigs i assaigs "in situ":

S'han realitzat 2 sondeigs a rotació helicoidal fins a les fondàries reflexades en el quadre adjunt, totalitzant 16,5 m de perforació.

Sondeig	Profunditat
S-1	8,50 m
S-2	8,00 m

S'han realitzat un total de 3 assaigs Standard de Penetració (S.P.T.) en les diferents capes que s'han travessat.

S'han pres també 3 mostres inalterada (I) i 4 mostres representatives, de les quals 3 corresponen als assaigs SPT (III) i 1 a ripis (IV).

En els annexes s'inclou una descripció detallada de la maquinària utilitzada, així com els mètodes i característiques dels assaigs de camp realitzats.

GESOND S.A.

Memòria ref: 21167

1.4.b- Assaigs de laboratori:

Un cop reconegudes les mostres, i en base a l'estructura del terreny es programa una sèrie d'assaigs en funció dels diferents nivells travessats, objectius de l'estudi i exigències del material.

El tipus, norma i número d'assaigs realitzats es descriu en el quadre adjunt:

GRUP D' ASSAIGS	DETERMINACIÓ	NORMA	MÈTODE	NOMBRE D'ASSAIGS
Estat natural	Humitat	UNE 103300/93	SE 02	4
	Densitat	UNE 103301//94	SE 07	2
Identificació	Granulometria per tamisat	UNE 103101/95	SE 03-3	5
	Límits d' Atterberg	130104/94	SE 05 i SE 06	3
	Pes específic relatiu	UNE 103302/94	SE 08	1
Químics	Sulfats solubles	UNE 103202/95	SE 23	1
	pH del sòl	----------	----------	1
Mecànics de resistència	Compressió simple	UNE 103400/93	SE 16	2
	Tall directe	UNE 103401/98	SE 19	1
Mecànics de deformabilitat	Lambe	UNE 103600/96	SE 24	1

En els annexos s'inclou una descripció detallada dels assaigs realitzats en el present estudi, així com resultats obtinguts, tractats amb un sistema informàtic que posseeix un avançat software propi.

2.- MARC GEOGRÀFIC-GEOLÒGIC I CARACTERÍSTIQUES DEL SUBSÒL

2.1- Introducció Geològica-Geotècnica:

El solar estudiat es troba a Terrassa la comarca del Vallès Occidental, dins de la unitat Depressió del Vallès.

El Vallès constitueix una depressió que té una extensió en direcció SO-NE, paral.lela a la línia de costa. Els seus límits naturals són, a orient la Serralada Litoral Catalana, i a ponent la Serralada Prelitoral Catalana.

La depressió del Vallès-Penedès és una fossa tectònica (graben) formada durant la fase de distensió a la que fou sotmesa la Serralada Costera Catalana durant els últims estadis de l'orògen alpí. Aquesta depressió correspon a una sèrie de blocs separats per falles. Aquests blocs han anat baixant relativament uns respecte dels altres per a donar lloc a una depressió o conca que s'ha reomplert per materials d'edat més moderna. Els blocs més elevats limiten la zona deprimida.

Els sediments neogènics que trobem a l'àrea estudiada corresponen al Miocè, predominantment formats por fàcies continentals. En línies generals, la disposició sedimentaria i tectònica té un cabussament bastant constant cap al NO amb una inclinació que rarament supera els 15º, encara que al apropar-nos a la Serralada Prelitoral, aquests cabussaments són variables i la sèrie es troba tectonitzada.

Des del punt de vista litològic es diferencien diferents unitats:

- Vindobonià - Vallesià: format por argiles de color clar, amb intercalacions de capes i nius de gresos i conglomerats, i fàcies predominantment conglomeràtiques amb abundants graves, de colors grisos amb matriu argilosa margosa en major o menor abundància.

- Turolià - Vallesià: constituïts per conglomerats de color terrós, amb còdols de pissarra, quars, roques porfíriques i gresos. La matriu és sorrenca i argilosa. Localment, aquests materials es situen en discordança cartogràfica per sobre dels materials infrajacents.

Superficialment s'han format dipòsits quaternaris al.luvials i col.luvials de peu de mont, produint-se l'encaixament de l'actual xarxa hidrogràfica, sediments que corresponen a la nostra zona d'estudi. També s'han realitzat moviments de terres i replens d'aportació antròpica.

2.2.- Localització i Descripció de la zona d'estudi:

El solar estudiat es troba situat a la zona de la mancomunitat entre Terrassa i Sabadell.

En el solar es troba una bassa d'aigua i en una de les seves cantonades s'ha pres la cota 0,00 de referència . Els dos sondeigs es troben a cota 0,00respecte a aquesta cota de referència.

Segons el plànol facilitat per la direcció tècnica, aquesta cota relativa correspondria a la cota topogràfica 246-16

En el plànol adjunt en els annexes es mostra la distribució dels sondeigs.

2.3- Caracterització geotècnica del subsòl:

En els sondeigs realitzats distingim els següents nivells geotècnics:

CAPA R:

Es troba en superfície en els dos sondeigs realitzats i correspón a una capa de reblert constituïda per argiles i llims de color marró.

Aquesta capa es presenta en els sondeigs realitzats entre les següents profunditats:

Sondeig	S-1	S-2
Sostre capa (profunditat m.)	0,00	0,00
Base capa (profunditat m.)	0,60	1,00
Gruix (m)	0,60	1,00

GESOND S.A.

Memòria ref: 21167

CAPA A:

Es detecta per sota dels materials de la Capa R i està formada per argiles de color marró a marró verdós amb sorres i graves de pisssarra disperses que arriben a constituïr nivells de graves de pissarra i quars amb proporcions variables de matriu argilosa. Aquests nivells presenten una disposició molt erràtica i una potència variable.

Es tracta de materials amb una consistència molt rígida amb llantions de materials amb una compacitat densa a molt densa.

Aquesta capa es presenta en els sondeigs realitzats entre les següents profunditats:

Sondeig	S-1	S-2
Sostre capa (profunditat m.)	0,60	1,00
Base capa (profunditat m.)	4,40	5,70
Gruix (m)	3,80	4,70

Els resultats de les mostres assajades al laboratori i dels assaigs de camp són els següents:

Provetes assajades	m-1, m-2, m-6, m-7 i m-9

ASSAIGS D'IDENTIFICACIÓ			
% passa UNE 0,08		22,8 - 78 %	
Límit líquid (Wl)		36 %	
Índex de plasticitat (Ip)		11,5 %	Es classifica de plasticitat mitja.
Consistencia relativa		1,64	Es comporta com un semisòlid.
Classificació (U.S.C.S.)		CL- SC-GC	
Humitat (Wn)		9,05 – 17,09%	Humitat mitja a alta
Densitat	Aparent	2,18 t/m³	
	Seca	1,87 t/m³	
Pes específic		2,75 g/cm³	
Relació de buits		0,471	
Porositat		32 %	
Grau de saturació		34 %	

ASSAIGS MECÀNICS DE RESISTÈNCIA						
Compressió simple	**Mostra**	**Tipus de sòl**	**Qu**	**Qu'**	**E**	**Cohesió**
	m-6	CL	4,52 kg/cm²	4,5 kg/cm²	180 kg/cm²	0,56 kg/cm²

Tall directe	**Cohesió**	0,53 kg/cm²
	Angle de fregament intern	40,68 °

ASSAIGS DE CAMP		
Resistència	**Valor d'N en SPT (N_{30})**	S'obtenen valors entre 28 - 57.
	Classificació	Es classifica com un sòl de consistència rígida i compacitat densa

ASSAIGS QUÍMICS	
Contingut en sulfats	Negatiu
pH del sòl	6,5

GESOND S.A.

Memòria ref: 21167

CAPA B:

Es troba sota la capa A i fins a la màxima fondària assolida en els sondeigs, amb un gruix comprovat superior a 4 m, encara que per dades d'estudis propers i per geologia regional es coneix que aquesta capa pot superar la decena de metres.

Esta constituida per argiles margoses de color marró verdós amb una consistència molt rígida.

Els resultats de les mostres assajades al laboratori i dels assaigs de camp són els següents:

Provetes assajades	m-4 i m-5

ASSAIGS D'IDENTIFICACIÓ		
% passa UNE 0,08	57,2 %	
Classificació (U.S.C.S.)	CL	
Humitat (Wn)	8,98%	Humitat baixa

ASSAIGS MECÀNICS DE RESISTÈNCIA						
Compressió simple	**Mostra**	**Tipus de sòl**	**Qu**	**Qu'**	**E**	**Cohesió**
	m-5	CL	3,68 kg/cm²	3,3 kg/cm²	132 kg/cm²	0,55 kg/cm²

ASSAIGS MECÀNICS DE DEFORMABILITAT		
Lambe	**Índex d'inflament**	1,83 kg/cm²
	Canvi potencial de volum	4,41 %
	Classificació	Crític

2.4.- Hidrologia subterrània:

A la data de realització de l'estudi de camp (Novembre de 2003) no es va detectar la presància d'aigua fins a la profunditat assolida pels sondeigs.

No obstant no es descarta la presència de circulacions d'aigua de règim temporal a trabés dels trams més detrítics.

3.- GEOTECNIA I FONAMENTS

3.1- Edificació prevista:

Es projecta la construcció d'un gasòmetre de 10 m de diàmetre. Es preveu un rebaix del terreny de 1 m respecte a la cota de la boca dels sondeigs.

3.2- Capacitat portant del terreny:

La pressió admissible en una fonamentació ve limitada per dos factors que al no guardar relació entre ells cal que siguin considerats per separat.

- Seguretat en front a l'enfonsament per ruptura o punxament del terreny, que depèn de la resistència d'aquest a la ruptura per esforç de cisalla.

- Seguretat davant l'assentament del terreny que pot perjudicar a l'estructura de l'edifici i que depèn de la compressibilitat del terreny, de la profunditat de la zona interessada por la càrrega funció de l'àrea carregada i de la tolerància de l'estructura als assentaments diferencials.

3.2.a- Fonamentació directa:

Expressió general para sabata continua

$$q_h = cN_c + qN_q + \frac{1}{2}BN_\gamma\gamma$$

Expressió general para sabata aïllada (quadrada o circular)

$$q_h = 1{,}2cN_c + qN_q + 0{,}3BN_\gamma\gamma$$

on:

q_h = càrrega d'enfonsament

q = sobrecàrrega sobre el nivell de fonamentació = $H\gamma$

B = amplada de la sabata

c = cohesió del terreny de fonamentació

N_c, N_q y $N\gamma$ = factors de capacitat de càrrega que únicament depenen de ϕ.

Les càrregues admissibles es calculen aplicant a les càrregues de trencament un coeficient de seguretat Gs = 3.

Per sòls cohesius, les càrregues admissibles venen donades per les fórmules:

Qad = 1,23 x Qu per sabates quadrades

Qad = 0,95 x Qu per sabates contínues

Qad = 0,95 x Qu x (1 + 0,3 B/L) per sabates rectangulars, amb una amplada B i una longitud L.

Per a sòls granulars, les càrregues admissibles venen donades per les fórmules:

Qad = N/12 x S x [(1 + B)/ B]² per B major de 1,25 m

Qad = N/8 x S per B menor o igual a 1,25 m

Qad = N/10 per a llosa armada

on:

N = Nombre de cops del S.P.T.

S = Assentament màxim en polzades

B = Ample de la sabata en peus

Càrregues admissibles:

Les càrregues admissibles per a les diferents capes geotècniques es resumeixen en el següent quadre:

Capa	Tipus de sòl	Valor d'N	Llosa armada	Q_{ad} Sabata correguda	Q_{ad} Sabata quadrada
R	Reblert	-	No recolzar	No recolzar	No recolzar
A	Cohesiu - Granular	28 - 57	1,4 kg/cm²	1,8 kg/cm²	2,0 kg/cm²
B	Cohesiu	-	Degut a la profunditat a la que es troben els materials de la capa B, només es podrà optar per una solució de fonamentació profunda en aquesta capa.		

Aquestes càrregues es refereixen a la ruptura per esforç de cisalla, sense tenir en compte la magnitud de l'assentament.

En cas de fer llosa armada es podrà pendre un coeficient de balast per placa quadrada de 30 cm de costat, de 8,0 kg/cm² per una llosa recolzada en els materials de la capa A.

3.3- Assentaments previsibles:

Per tal d'estimar l'assentament total final que podem esperar al carregar una fonamentació emprem els resultats proporcionats pels mètodes de càlcul basats en les solucions dels semiespais elàstics aplicats a la mecànica de sòls. En aquests es modelitza el sòl com un semiespai amb un comportament elàstic lineal, isòtrop i homogeni (semiespai de Boussinesq).

Càrrega rectangular

En el cas d'una càrrega perpendicular uniformement repartida sobre un rectangle, Steinbrenner (1936) va calcular la distribució de tensions sota un extrem del rectangle carregat segons la qual la tensió vertical pot expressar-se de la forma $\sigma_z = q \cdot I_r$, on I_r pot agafar-se de l'àbac de Fadum (1948). L'aplicació d'aquest mètode ens permetrà trobar la distribució de tensions en qualsevol punt situat per sota de la placa (fonament).

Schleicher (1926) va trobar per el cas d'un rectangle de costats a y b carregat sobre un espai de Boussinesq, l' expressió de l'assentament per a una cantonada d'aquest:

$$S_0 = K \cdot \frac{q \cdot b \cdot \left(1 - \nu_0^{\,2}\right)}{E_0}$$

on:

ν_0 : Coeficient de Poisson.

E_0 : Mòdul elàstic del terreny.

K_0 : Factor de forma en funció de les dimensions a y b.

q : Càrrega uniforme aplicada al terreny per unitat d'àrea.

F : Àrea de la superfície carregada.

GESOND S.A.

Memòria ref: 21167

En l'aplicació pràctica d'aquestes solucions es realitza un procés de ponderació per capes amb l'objectiu d'aproximar la variació del mòdul E_0 amb la profunditat, així com la multiplicació per un paràmetre w amb el fi de tenir present l'efecte del gruix de l'estrat compressible.

Aplicant les fórmules al cas estudiat podem tenir en compte els següents paràmetres:

3.2.a- Fonamentació Directa:

Fonamentació mitjançant sabates a la capa A

Es considera un model geotècnic de dues capes deformables (capa A i capa B) amb un mòdul de deformació mig estimat de 270 kg/cm².

Per sabates quadrades de 2x2 m que apliquen una càrrega al terreny de 2,0 kg/cm² es calcula un assentament màxim de 1,5 cm.

Per sabates corregudes de 2,5 x 6 m de llarg, aplican una càrrega de 1,8 kg/cm2 es calcula un assentament màxim de 2 cm.

Fonamentació mitjançant llosa

Aplicant una càrrega de treball de 1,4 kg/cm² per una llosa armada de 10x10 m, es calcula un assentament inferior a 5,0 cm.

3.4- Excavacions: ripabilitat i estabilitat de talussos:

Els materials travessats en els sondeigs presenten les següents característiques:

	Capa R	Capa A	Capa B
Ripabilitat	Bona	Bona	Bona
Densitat γ	1,75 t/m³	2,18 t/m³	2,20 t/m³
Cohesió C_u	Nul la	0,10 – 0,15 Kg/cm²	0,18 – 0,20 Kg/cm²
Angle de fregament intern ϕ	24º	26 – 30 º	26 – 28 º

Els materials podran ser excavats amb mètodes tradicionals.

4.- RESUM I CONCLUSIONS

En base als sondeigs realitzats, es diferencien tres unitats geotècniques denominades capa R, A i B, les característiques de les quals es defineixen en el capítol 2 d'aquesta memòria.

La capa R s'interpreta com a materials de reblert que degut a la seva estructura colapsable i a les baixes i heterogènies característiques geotècniques que presenta, no es recomana recolzar-hi cap tipus de fonamentació. La capa A està constituida per argiles marró verdoses amb sorres i graves de pissarra i quars disperses, amb intercalacions de graves amb matriu argilosa. La capa B està formada per argiles margoses de color marró verdós.

Es projecta la construcció d'un gasòmetre de 10 m de diàmetre. Es preveu un rebaix del terreny de 1 m respecte a la cota de la boca dels sondeigs. En base a les característiques geològiques, geotècniques i geomètriques dels nivells travessats, es podrà realitzar:

- **Fonamentació directa en la capa A a través de llosa armada**, dimensionada per a transmetre al terreny tensions de treball de 1,4 kg/cm². Amb aquesta càrrega es calcula un assentament màxim inferior a 5,0 cm i es treballa amb un coeficient de seguretat igual o superior a tres.

La llosa ha de reposar en tot moment sobre els materials de la capa A, precisant-se un sanejament de la capa R. Es tindrà especial precaució, per tal d'uniformitzar els assentaments, en rigiditzar la llosa i centrar les càrregues en la mesura del possible.

- **Fonamentació superficial a la capa A**, mitjançant sabates corregudes, dimensionada per a transmetre al terreny tensions de treball de 1,8 kg/cm². Amb aquesta càrrega es calcula un assentament màxim inferior a 2,5 cm i es treballa amb un coeficient de seguretat igual o superior a tres.

La geometría i naturalesa de les capes definides en el present estudi, es basa en la interpretació realitzada a partir de perforacions verticals puntuals, repartits en el solar estudiat.

En cas que una vegada feta la explanació, excavació o obertura de les rases de fonamentació, en algún punt del solar es trobés un terreny amb característiques diferents a les descrites en la present memòria, és convenient que s'ens comuniqui ràpidament (abans de realitzar la fonamentació) per poder reconeixer el terreny i recomenar l'actuació més idònea.

Quedem a la seva disposició per a qualsevol consulta.

Gal.la Serra Rodón

Geóloga col.5058

Director d'Estudis Geotècnics:

Ramón Masó Martínez

Geólogo col.4590

Barcelona, 2 de Desembre del 2003

GESOND, S/A
C/ Berruguete, 94, bajos
08035 BARCELONA

GESOND S.A.

ANNEXE 1

Plànol de Situació

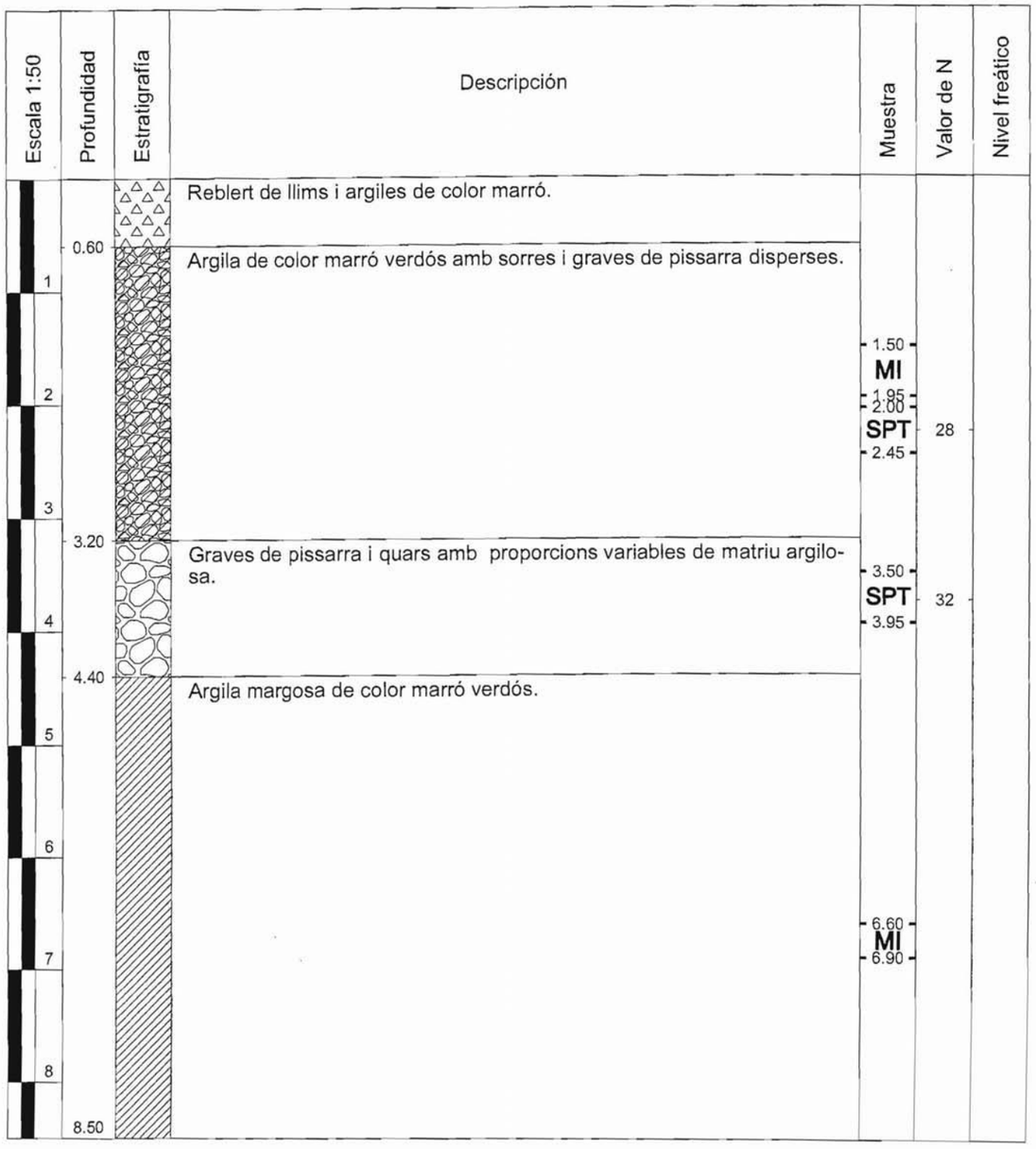
ANNEXE 2

Perfils estratigràfics

GESOND S.A
ESTUDIOS GEOTÉCNICOS

Situación: zona de la mancomunitat
Localidad: TERRASSA
Fecha: 12/11/03

Nº OBRA: 21167
Nº SONDEO: S-1
Cota: 0



GESOND S.A
ESTUDIOS GEOTÉCNICOS

Situación:	zona de la mancomunitat
Localidad:	TERRASSA
Fecha:	12/11/03

Nº OBRA: 21167	
Nº SONDEO:	Cota:
S-2	0

Escala 1:50	Profundidad	Estratigrafía	Descripción	Muestra	Valor de N	Nivel freático
1			Reblert de llims i argiles de color marró.			
2	1.00		Argila de color marró verdós amb sorres i graves de pissarra disperses.	2.00 MI 2.45		
3						
4	3.80		Graves de pissarra i quars amb proporcions variables de matriu argilosa.	4.20 SPT 4.65	57	
5						
6	5.70		Argila margosa de color marró verdós.			
7						
8	8.00					

GESOND S.A.

ANNEXE 3

Talls geotècnics

ANNEXE 4

Treballs de camp

GESOND S.A.

ANNEXE DE TREBALLS DE CAMP

Sondeigs:

Els sondeigs s'han dut a terme pels mètodes de rotació i penetració a pressió , amb l'obtenció de mostres representatives de cadascun dels nivells travessats. La sonda utilitzada ha estat una MOBILE-DRILL del tipus B-40 L amb barrina helicoide de 95 mm de diàmetre.

Durant l'execució dels sondeigs es prenen les anotacions de camp necessàries (emplaçament de la perforació, data de realització, equip i personal que els realitza, descripció dels terrenys travessts, revisió de mostres, nivell d'aigua, i totes les observacions que es creguin rellevants).

Standard Penetration Test (SPT):

L'assaig s'ha dut a terme amb penetròmetre llevamostres de paret partida de 2" de diàmetre, seguint la Norma UNE 103-800-92:

- Pes de la maça de clava	63,5 kg
- Alçada de caiguda de la maça	76,2 cm
- Interval de penetració	30,5 cm

Mostres inalterades i representatives:

En els sondeigs s'han pres mostres dels diferents nivells travessats. La presa de mostres es realitza amb l'utillatge de l'extracció de mostres inalterades o de l'assaig Standard de Penetració, o bé dels materials extrets directament a través de la barrina de perforació helicoide. Seguint la nomenclatura de la Norma NTE-CEG "Estudios Geotécnicos" (BOE 20 y 27 de Diciembre de 1975), les mostres son del tipus:

Tipus de mostra NTE-CEG	Denominació	Forma d'extracció	Característiques
I	Inalterada (I)	Llevamostres de paret gruixuda de 5,9 cm de diàmetre	Manté inalterades les propietats mecàniques del terreny en el seu estat natural
III	Representativa (S)	Llevamostres bipartit de l'assaig SPT	Manté inalterada la humitat del terreny en el seu estat natural
IV	Ripis (R)	Mitjançant l'ascens per l'hèlice	Mostra la naturalesa del terreny

Cada grau engloba les característiques del tipus de mostra posterior. El nombre i tipus de mostres ha obtenir dependrà del tipus de campanya de reconeixement (en funció de l'objectiu de l'estudi) i de les exigències del terreny.

Les mostres han estat portades directament al laboratori en un termini màxim de 24 hores després de realitzar l'estudi de camp, per al seu emmagatzematge i conservació, fins al moment de realitzar els assaigs, segons Norma UNE 103100/95.

GESOND S.A.

ANNEXE 5

Assaigs de Laboratori

ANNEXE D'ASSAIGS DE LABORATORI

Assaigs de laboratori:

Totes les mostres emmagatzemades en el laboratori són revisades per un geòleg, amb la finalitat de completar el perfil litoestratigràfic de camp de cada sondeig i programar la campanya d' assaigs en el laboratori. La descripció de les mostres s'adjunta en l'annex del laboratori.

Amb els assaigs de laboratori se pretén principalment, conèixer les característiques físiques dels materials i agrupar-los segons comportaments. També s'examinen característiques químiques dels sòls en el cas de tenir indicis de què poden ésser agressius o patir canvis volumètrics. Els assaigs mecànics es realitzen amb la finalitat de conèixer els detalls més característiques de resistència i determinar els paràmetres fonamentals que intervenen en les conclusions de la present memòria. Tot el conjunt de determinacions fetes en el laboratori ajuda a establir les diferents possibilitats de fonamentació.

A grans trets, es poden separar els següents grups d' assaigs:

- Estat natural (humitat i densitat)
- Identificació (granulometria, límits d'Atterberg, pes específic relatiu,...)
- Químics (contingut en matèria orgànica, sulfats solubles, carbonats, pH,...)
- Mecànics de resistència (compressió simple, tall directe, triaxial, vanetest, etc...)
- Mecànics de deformabilidad (edòmetre, expansivitat Lambe, pressió d' inflament, inflament lliure, ...)

GESOND S.A.

Descripció i objectiu dels assaigs de laboratori:

Assaig d'humitat (UNE 103300/93)

Es determina la humitat d'una mostra de sòl mitjançant assecament amb estufa, corresponen a la massa d' aigua que perd el sòl a l' assecar-lo respecte de la massa de sòl sec.

Assaig de densitat (UNE 103301/94)

Es determina la densitat d'una mostra de sòl corresponen al quocient entre la massa del sòl i el seu volum.

Anàlisi granulomètric per tamisat (UNE 103101795)

Determina les diferents mides de les partícules que formen el sòl i s'expressa en tant per cent que passa pels diferents tamisos utilitzats, fins al tamís UNE 0,08. Si es volguessin les mides inferiors, s'hauria de completar amb el procediment de granulometria per sedimentació (UNE 103102). És un assaig bàsic per a la classificació d'un sòl.

Límits d' Atterberg (límit líquid UNE 103103/94 i límit plàstic UNE 103104/93)

Determina la plasticitat i consistència del sòl fins a uns límits sense trencar-se i amb ells es pot aproximar el comportament del sòl en diferents èpoques. També ens indica el grau de compressibilitat del sòl. És un assaig bàsic per a la classificació del sòl. En cas de que no es puguin determinar els límits es diu que el sòl és "no plàstic" (NP).

Pes específic relatiu (UNE 103302/94)

Determina la densitat relativa de les partícules d'un sòl menors de 5 mm i es defineix com el quocient entre la massa d'un determinat volum de sòl sense porus a una temperatura, i la massa del mateix volum d'aigua destil lada sense aire, a la mateixa temperatura.

Assaig compressió simple (UNE 103400/93)

Es determina la resistència a la compressió simple (compressió axial no confinada) en mostres de sòls que tinguin cohesió. S' han efectuat amb una premsa i anell adequat a la resistència que "a priori" s'estima per al sòl, amb un control de la velocitat de deformació. S'utilitzen anells dinamomètrics de 2,5 KN o 30 KN segons el tipus de sòl. S'apliquen tensions creixents fins arribar a la ruptura de les mostres, o bé, fins aconseguir deformacions del 15%. La deformació es mesura amb comparadors sensibles en centèssimes de mil límetre en premsa manual o bé l'assaig es realitza amb velocitat controlada en premsa motoritzada. Les provetes a assajar es tallen cilíndriques de dimensions màximes de 12,7 cm en premsa manual i 13 cm en premsa motoritzada. L'alçada de la proveta és, com a mínim, el doble del diàmetre. La velocitat de ruptura està compresa entre l' 1%/min i el 2%/min.

GESOND S.A.

Assaigs de tall directe (UNE 103401/98)

Determina els paràmetres resistent, cohesió i angle de fregament, d'un sòl sotmès a un esforç de tall. L'assaig es realitza en tres provetes d'un mateix sòl, sotmesa cadascuna d'elles a una pressió normal diferent, obtenint-ne la relació entre la tensió tangencial en la ruptura i la tensió normal aplicada. Hi han diferents tipus d'assaigs:

Tipus Consolidat ràpid o no drenat (CU): cadascuna de les provetes es consolida en immersió a les càrregues demanades (generalment 1,0 kg/cm²; 2,0 kg/cm² i 3,0 kg/cm²), durant 24 hores, abans de procedir al seu tall. Es procedeix al tall a una velocitat suficientment ràpida per a que no es produeixi el drenatge.

Tipus no consolidat ràpid o no drenat (UU): es fa el tall de les provetes igual que en el cas anterior, però sense consolidació prèvia, a una velocitat suficientment ràpida per a que no es produeixi el drenatge.

L' assaig es fa en un aparell de tall, amb anell dinamomètric de 2,5 KN amb comparadors per a mesurar les deformacions i empestes a la vegada. Es tallen tres provetes cilíndriques de 5 cm de diàmetre i 2,6 cm d' altura. La velocitat de tall és de 0,5 mm/min a 1,5 mm/min, segons el tipus de material.

Assaig Edomètric (UNE 103405/94)

Té per objecte determinar les característiques de consolidació d' un sòl. Per a conseguir-ho, es sotmet una proveta cilíndrica confinada lateralment a diferents pressions verticals, permeten el drenatge per les cares superior i inferior, i es mesuren els assentaments corresponents.

S' estudia la fase de consolidació primària d' un sòl.

Les provetes es tallen de 5 cm de diàmetre i 1,99 cm d' altura o de 4,5 cm de diàmetre i 1,20 cm d' altura, segons la cèl lula edomètrica a utilitzar. Les provetes es submergeixen en aigua i se les apliquen les càrregues segons els graons successius de 0,1 Kg/cm²; 0,2 Kg/cm²; 0,5 Kg/cm²; 1,0 Kg/cm²; 2,0 Kg/cm²; 4 Kg/cm² i 8,0 Kg/cm², durant 24 hores cadascun dels graons. La descàrrega es realitza en dos graons de 2,0 Kg/cm² i 0,1 Kg/cm². Segons comanda prèvia es realitza el control del graó desitjat, segons la seqüència: 10 seg, 15 seg, 30 seg, 45 seg, 1 min, 2 min, 3 min, 5 min, 7 min, 10 min, 15 min, 20 min, 30 min, 45 min, 1 h, 2 h, 3 h, 5 h, 7 h i 24 h.

Assaig Lambe (UNE 103600/96)

Aquest assaig té per objecte la identificació ràpida dels sòls que poden presentar problemes de canvi de volum com a conseqüència de les variacions en el seu contingut d' humitat.

Hi han tres possibilitats d' assaig segons les condicions de humitat (Límit plàstic, Humit o Sec). La determinació es fa en estat humit (100% humitat relativa dins de cambra humida durant 48 h). La compactació del sòl es realitza en 3 capes amb 4 nombre de cops per capa.

S' utilitza un anell portamostres de 70,15 mm de diàmetre i 16 mm d' alçada, entre dues pedres poroses. Se situa el pistó a la part superior i se li aplica el pont superior i l'anell dinamomètric de 100 Kgf. Es prenen les lectures del quadrant a mesura que infla el sòl. Prenem el valor de la pressió assolida a les dues hores d' haver afegit aigua com l' índex de inflament.

GESOND S.A.

Assaig de pressió d'inflament en edòmetre (UNE 103602/96)

Es determina la pressió d'inflament d'un sòl en l'edòmetre, anomenant-se pressió d'inflament a la pressió vertical necessària per a mantenir sense canvi de volum una proveta confinada lateralment quan s'inunda d'aigua.

Per a això es talla una proveta i es posa en l'edòmetre, posteriorment s'inunda d'aigua i es va controlant que la lectura del mesurador quedi situada ±0,01 mm respecte a la lectura inicial de referència, mitjançant l'aplicació del pes necessari. Es representen gràficament els increments de pressió aplicats respecte al temps transcorregut. Finalitzant el procés es calcula la pressió necessària per a mantenir l'equilibri "ph". Una vegada determinada aquesta, es procedeix a la descàrrega en escalons ph/2, ph/4, etc. fins a un valor de 10 KPa (valor que correspon al "inflament lliure"). Els resultats venen expressats en una gràfica que relaciona el percentatge d'inflament i la càrrega aplicada.

GESOND, S.A.
LABORATORI DE MECÀNICA DE SÒLS
C/ Berruguete 94, baixos 08035 Barcelona Tel: 932749455 - Fax: 934276603
LABORATORI ACREDITAT en el àmbit de la mecànica del sòl: assaigs de laboratori, segons ressolució del 17 de juny de 1997. D.O.G del 16 de juliol de 1997. (identificació 06104SE/97)

Nº INFORME: 21167

PETICIONARI: Departament d'estudis geotècnics de GESOND,S.A. C.I.F. A-58065897
C/ Berruguete nº 94-96 (Barcelona) Tf: 93 2749455 Fax: 93 4276603

MATERIAL ASSAJAT. Identificació i descripció de les mostres:

Nº mostres assajades: 7, identificades com m-1 a m-7.
La profunditat d'extracció, sondeig i descripció s'adjunta als fulls anexos que continuen.
SITUACIÓ: TERRASSA ref: 21167

Data de recepció de les mostres: 13/11/03
Data d' inici dels assaigs: 13/11/03 **Data de finalització dels assaigs:** 20/11/03

Treballs sol licitats: **Condicions d'assaig:** Segons les normatives que es relacionen

ASSAIG	Norma UNE	Referència de les mostres
Humitat i assecament al forn	103300/93	m-1,m-2,m-5,m-6
Granulometria per tamissat	103101/95	m-2,m-3,m-5,m-6,m-7
Passa tamís UNE 0,08	103101/95	
Densitat	103301/94	
Límit líquid	103103/94	m-4,m-5,m-6
Límit plàstic	103104/94	m-4,m-5,m-6
Determinació pes específic	103302/94	m-6
Consolidació en edòmetre	103405/94	
Compressió simple	103400/93	m-5,m-6
Tall directe	103401/98	m-6
Expansivitat Lambe	103600/96	m-4
Pressió d'inflament	103602/96	
Sulfats solubles (qualitatiu)	103202/95	m-2
Sulfats solubles (quantitatiu)	103201/96	
Contingut de carbonats	103200/93	
Próctor modificat	103501/94	
Índex CBR	103502/95	
Matèria Orgànica	7368/77	

RESULTATS: Fulls adjunts

Signataris autoritzats

Data d'emisió: **20 de novembre de 2003**

Esmeralda Pérez Lacunza (Geòloga col. ICOG 4107)
Directora del Laboratori

Damià Cruz López (Geòleg col. ICOG 4527)
Director General

La reproducció del present document només està autoritzat si es fa en la seva totalitat i amb la conformitat del laboratori.

Els resultatats reflexats en aquest informe es refereixen única i exclusivament a les mostres assajades al nostre laboratori. tal i como es reflexa en MATERIAL ASSAJAT, d'acord amb les condicions que radiquen les normes citadas, o si fos necessari, en l'apartat CONDICIONS D'ASSAIG

GESOND, S.A.
LABORATORI DE MECÀNICA DE SÒLS
C/ Berruguete 94, baixos 08035 Barcelona Tel: 932749455 - Fax: 934276603
LABORATORI ACREDITAT en el àmbit de la mecànica del sòl: assaigs de laboratori, segons ressolució del 17 de juny de 1997. D.O.G del 16 de juliol de 1997. (identificació 06104SE/97)

QUADRE RESUM ASSAIGS LABORATORI

Nº INFORME: 21167

IDENTIFICACIÓ MOSTRA (S---> S.P.T. I--->INALTERADA R--->REMOLDEJADA)

MOSTRA	m-1	m-2	m-3	m-4	m-5	m-6	m-7			
TIPUS MOSTRA	I	S	S	R	I	I	S			
SONDEIG	S-1	S-1	S-1	S-1	S-1	S-2	S-2			
PROFUN. (m)	1,5	2	3,5	5	6,6	2	4,2			

ASSAIGS DE IDENTIFICACIÓ

ANÀLISI GRANULOMÈTRIC

% PASSA UNE 20		95,6	93,2		97,7	100	100			
% PASSA UNE 5		77,2	37,8		92,1	100	82,8			
% PASSA UNE 2		62,8	31,8		84,3	99,3	67,5			
% PASSA UNE 0,40		44,7	27,8		70	94,7	47,5			
% PASSA UNE 0,08		28,8	22,8		57,2	78	31,9			
TIPUS ANÀLISI		SE-03-3	SE-03-3		SE-03-3	SE-03-3	SE-03-3			
ANG.REPÓS (º)										

Mètodes SE03-1,SE03-2,SE03-3 veure gràfic corresponent a on es representa la sèrie de tamissos utilitzats

CONSISTÈNCIA FINS

LÍMIT LIQ (W_L)				47,7	36,9	36				
LÍM. PLAST (W_P)				27,3	23,7	24,5				
ÍNDEX PLAST (I_P)				20,4	13,2	11,5				
CONSIS REL (C_R)					2,12	1,64				

CLASSIFICACIÓ * Suposat amb les dades disponibles

U.S.C.S. DENOM.			SC*	GC*		CL	CL	SC*			
H.R.	DENOM.		A-2-6	A-1-b		A-6	A-6	A-2-6*			
	I GRUP		>=0*	0		6	8	>=0*			

ESTAT NATURAL I RELACIONS VOLUMÈTRIQUES

HUMITAT (%)	9,05	10,50			8,98	17,09				
DEN.SECA.(t/m^3)					2,06	1,87				
DEN.APAR.(t/m3)					2,24	2,18				
PES.ESPE.(g/cm^3)						2,75				
REL.BUITS						0,471				
POROSITAT(%)						32				
GRAU.SAT.(%)						34				

ASSAIGS QUÍMICS

SULFATS SOL.		NEGATIU								
MT.ORGÀNICA(%)										
pH SÓL		6,5								

ASSAIGS MECÀNICS VG--Veure Gràfic C.S.--Compressió simple C.D.--Tall directe ED.--Edòmetre

C.S Qu(Kg/cm^2)					3,68	4,52				
C.D. COHES.(Kg/cm^2)						0,53				
C.D. ANG.FREGAM(º)						40,68				
LAMBE I.H. (Kg/cm^2)				1,83						
LAMBE C.P.V. (%)				4,41						
LAMBE CLASSIFICACIÓ				Crític						
ED CONSOLIDACIÓ										
ED PRE.INF.(Kg/cm^2)										

GESOND, S.A.
LABORATORI DE MECÀNICA DE SÒLS
C/ Berruguete 94, baixos 08035 Barcelona Tel: 932749455 - Fax: 934276603
LABORATORI ACREDITAT en el àmbit de la mecànica del sòl: assaigs de laboratori, segons ressolució del 17 de juny de 1997. D.O.G del 16 de juliol de 1997. (identificació 06104SE/97)

INFORME D'ASSAIGS

ASSAIG: HUMITAT DEL SÒL

CONDICIONS D'ASSAIG: MÈTODE SE-002 NORMA UNE 103300-93

Nº INFORME 21167

REFERÈNCIA DE LES MOSTRES: **ANNEXE:**

Sondeig		S-1	S-1	S-1	S-2		
Mostra		m-1	m-2	m-5	m-6		
Profunditat		1,5	2	6,6	2		
Tipus Mostra		I	S	I	I		

DATA ASSAIG

Inici	13/11/03	13/11/03	13/11/03	13/11/03		
Final	14/11/03	14/11/03	14/11/03	14/11/03		

OBTENCIÓ DEL RESULTAT

Ref. Càpsula	M.76	G.24	G.27	P.2		
T+S+A(M-2)gr	1021,3	981,4	1156,6	378,48		
T+S(M-3)gr	948	916,6	1085,4	340,05		
T gr	138,08	299,27	292,65	115,16		

RESULTAT OBTINGUT

W (%)	9,05	10,50	8,98	17,09		

OBSERVACIONS:

m-1:SORRA amb grava i matriu dispersa
m-2:SORRA amb matriu fina i grava dispersa
m-5:ARGILA amb sorra i grava dispersa
m-6:ARGILA amb sorra fina dispersa

GESOND, S.A.
LABORATORI DE MECÀNICA DE SÒLS
C/ Berruguete 94, baixos 08035 Barcelona Tel: 932749455 - Fax: 934276603
LABORATORI ACREDITAT en el àmbit de la mecànica del sòl: assaigs de laboratori, segons ressolució del 17 de juny de 1997. D.O.G del 16 de juliol de 1997. (identificació 06104SE/97)

INFORME D'ASSAIG

ASSAIG: LÍMITS D'ATTERBERG

LÍMIT LÍQUID SE-005 UNE 103103/94 LÍMIT PLÀSTIC SE-006 UNE 103104/94

Nº INFORME 21167

MOSTRA m-1 **SONDEIG** S-1 **PROFUNDITAT (m):** 1,5

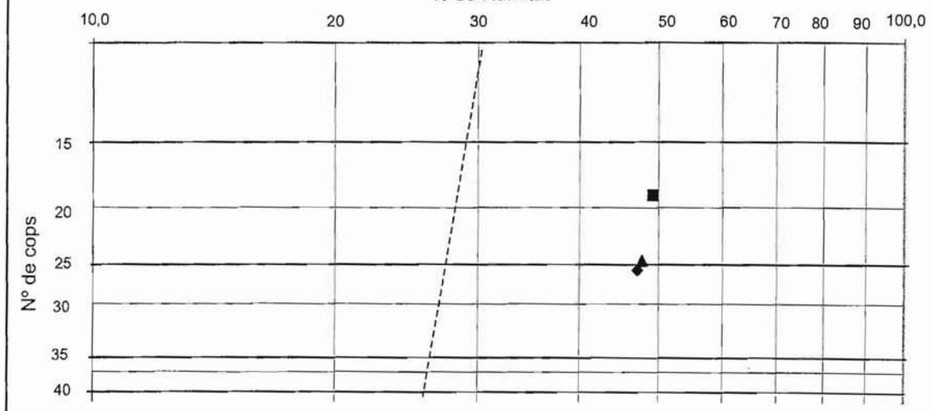
DATA INCI 14/11/03 **DATA FINAL** 17/11/03

LÍMIT LÍQUID

Nº de cops	26	19	
Tara número	A.52	A.53	
T+S+A	61,81	60,13	
T+S	57,13	55,46	
Tara	47,20	45,97	
Sòl	9,93	9,49	
Aigua	4,68	4,67	
% Humitat	47,1	49,2	

LÍMIT PLÀSTIC

Tara número	A.54	A.55
T+S+A	55,33	54,82
T+S	53,34	52,98
Tara	46,06	46,24
Sòl	7,28	6,74
Aigua	1,99	1,84
% Humitat	27,3	27,3



LÍMIT LÍQUID 47,7 ▲
LÍMIT PLÀSTIC 27,3
ÍNDEX PLASTICITAT 20,4

Descripció de la mostra:

m-4:ARGILA plàstica

GESOND, S. A.
LABORATORI DE MECÀNICA DE SÒLS
C/ Berruguete 94, baixos 08035 Barcelona Tel: 932749455 - Fax: 934276603
LABORATORI ACREDITAT en el àmbit de la mecànica del sòl: assaigs de laboratori, segons ressolució del 17 de juny de 1997. D.O.G del 16 de juliol de 1997. (identificació 06104SE/97)

INFORME D'ASSAIG

ASSAIG: LÍMITS D'ATTERBERG

LÍMIT LÍQUID SE-005 UNE 103103/94 LÍMIT PLÀSTIC SE-006 UNE 103104/94

Nº INFORME 21167

MOSTRA m-5 **SONDEIG** S-1 **PROFUNDITAT (m):** 6,6

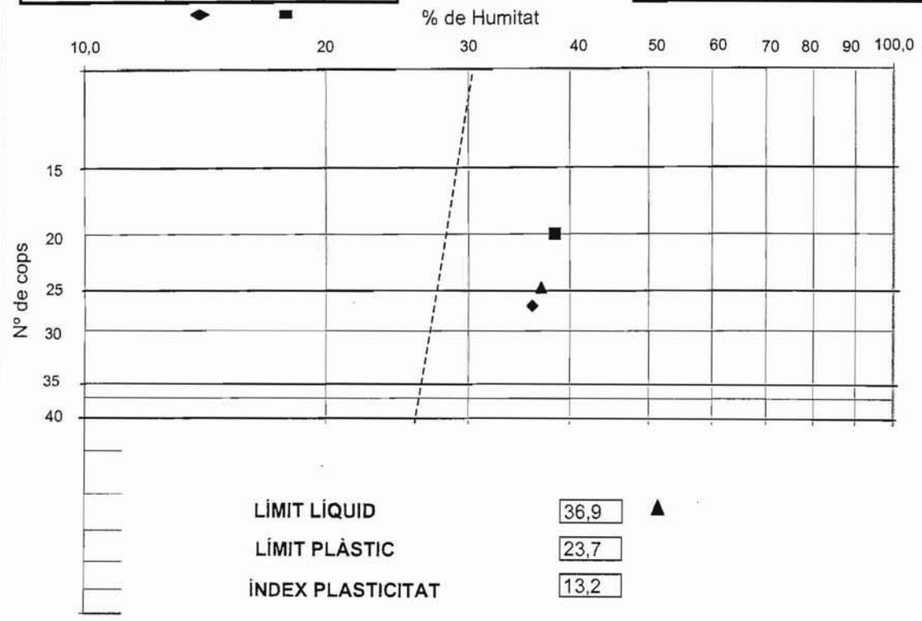
DATA INCI 14/11/03 **DATA FINAL** 17/11/03

LÍMIT LÍQUID

Nº de cops	27	20	
Tara número	A.56	A.57	
T+S+A	41,65	63,05	
T+S	37,85	59	
Tara	27,30	48,44	
Sòl	10,55	10,56	
Aigua	3,80	4,05	
% Humitat	36,0	38,4	

LÍMIT PLÀSTIC

Tara número	A.58	A.59
T+S+A	56,99	57,46
T+S	55,07	55,62
Tara	46,98	47,88
Sòl	8,09	7,74
Aigua	1,92	1,84
% Humitat	23,7	23,8



LÍMIT LÍQUID	36,9	▲
LÍMIT PLÀSTIC	23,7	
ÍNDEX PLASTICITAT	13,2	

Descripció de la mostra:
m-5:ARGILA amb sorra i grava dispersa

GESOND, S. A.
LABORATORI DE MECÀNICA DE SÒLS
C/ Berruguete 94, baixos 08035 Barcelona Tel: 932749455 - Fax: 934276603
LABORATORI ACREDITAT en el àmbit de la mecànica del sòl: assaigs de laboratori, segons ressolució del 17 de juny de 1997. D.O.G del 16 de juliol de 1997. (identificació 06104SE/97)

INFORME D'ASSAIG

ASSAIG: LÍMITS D'ATTERBERG

LÍMIT LÍQUID SE-005 UNE 103103/94 LÍMIT PLÀSTIC SE-006 UNE 103104/94

Nº INFORME 21167

MOSTRA m-6 **SONDEIG** S-2 **PROFUNDITAT (m):** 2

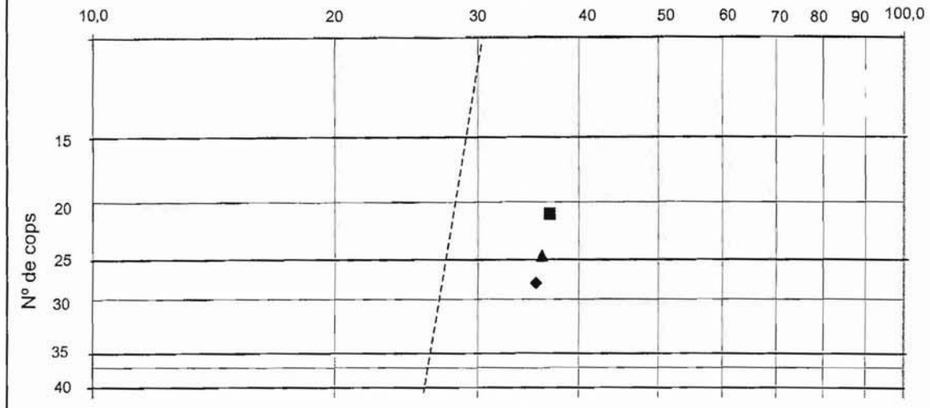
DATA INCI 14/11/03 **DATA FINAL** 17/11/03

LÍMIT LÍQUID

Nº de cops	28	21	
Tara número	A.61	A.60	
T+S+A	60,99	42,5	
T+S	57,28	38,46	
Tara	46,82	27,49	
Sòl	10,46	10,97	
Aigua	3,71	4,04	
% Humitat	35,5	36,8	

LÍMIT PLÀSTIC

Tara número	A.62	A.63
T+S+A	53,3	55,64
T+S	51,68	53,89
Tara	45,07	46,77
Sòl	6,61	7,12
Aigua	1,62	1,75
% Humitat	24,5	24,6



LÍMIT LÍQUID	36,0	▲
LÍMIT PLÀSTIC	24,5	
ÍNDEX PLASTICITAT	11,5	

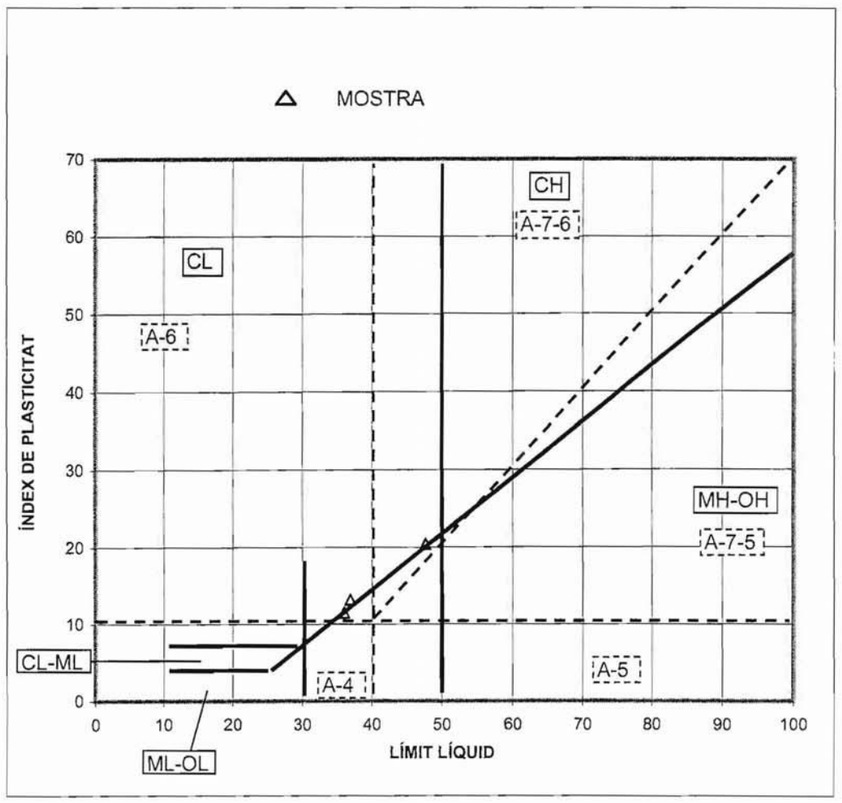
Descripció de la mostra:
m-6:ARGILA amb sorra fina dispersa

GESOND, S.A.
LABORATORI DE MECÀNICA DE SÒLS
C/ Berruguete 94, baixos 08035 Barcelona Tel: 932749455 - Fax: 934276603
LABORATORI ACREDITAT en el àmbit de la mecànica del sòl: assaigs de laboratori, segons ressolució del 17 de juny de 1997. D.O.G del 16 de juliol de 1997. (identificació 06104SE/97)

GRAFIC DE PLASTICITATS

Nº INFORME 21167

SITUACIO: TERRASSA



CLASSIFICACIÓ CASAGRANDE U.S.C.S

CLASSIFICACIÓ H.R.B

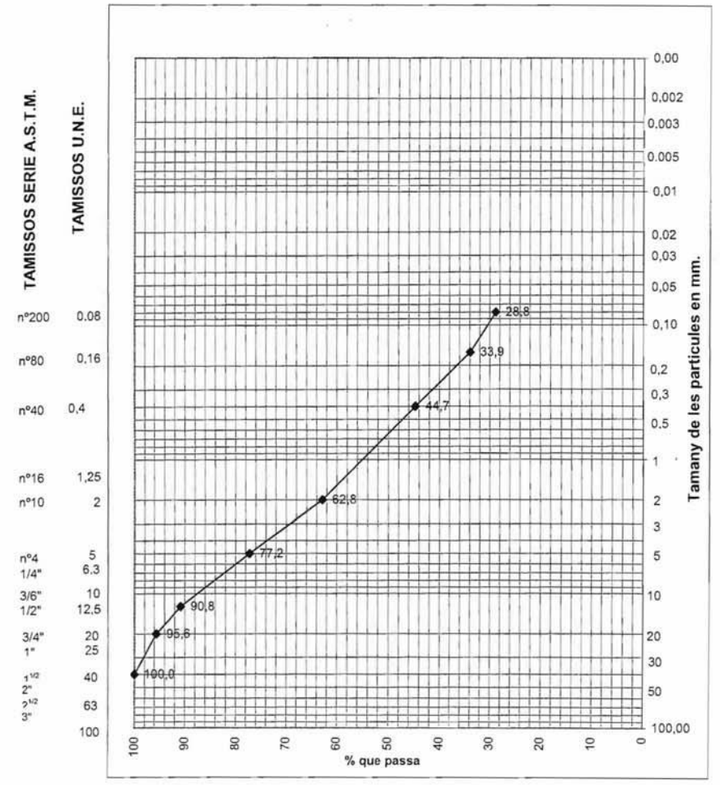
GESOND, S.A.
LABORATORI DE MECÀNICA DE SÒLS
C/ Berruguete 94, baixos 08035 Barcelona Tel: 932749455 - Fax: 934276603
LABORATORI ACREDITAT en el àmbit de la mecànica del sòl: assaigs de laboratori, segons ressolució del 17 de juny de 1997. D.O.G del 16 de juliol de 1997. (identificació 06104SE/97)

INFORME D'ASSAIG

ASSAIG: ANÀLISI GRANULOMÈTRIC DE SÒLS PER TAMISSAT

CONDICIONS D'ASSAIG: MÈTODE SE-03-3 NORMA UNE 103101/95

Nº INFORME: 21167 **Mostra** m-2 **Sondeig** S-1 **Profunditat (m):** 2



Dia Inici Assaig: 14/11/03 Dia Fi Assaig: 17/11/03

Descripció de la mostra:
m-2:SORRA amb matriu fina i grava dispersa

GESOND, S.A.
LABORATORI DE MECÀNICA DE SÒLS
C/ Berruguete 94, baixos 08035 Barcelona Tel: 932749455 - Fax: 934276603
LABORATORI ACREDITAT en el àmbit de la mecànica del sòl: assaigs de laboratori, segons ressolució del 17 de juny de 1997. D.O.G del 16 de juliol de 1997. (identificació 06104SE/97)

INFORME D'ASSAIG

ASSAIG: ANÀLISI GRANULOMÈTRIC DE SÒLS PER TAMISSAT

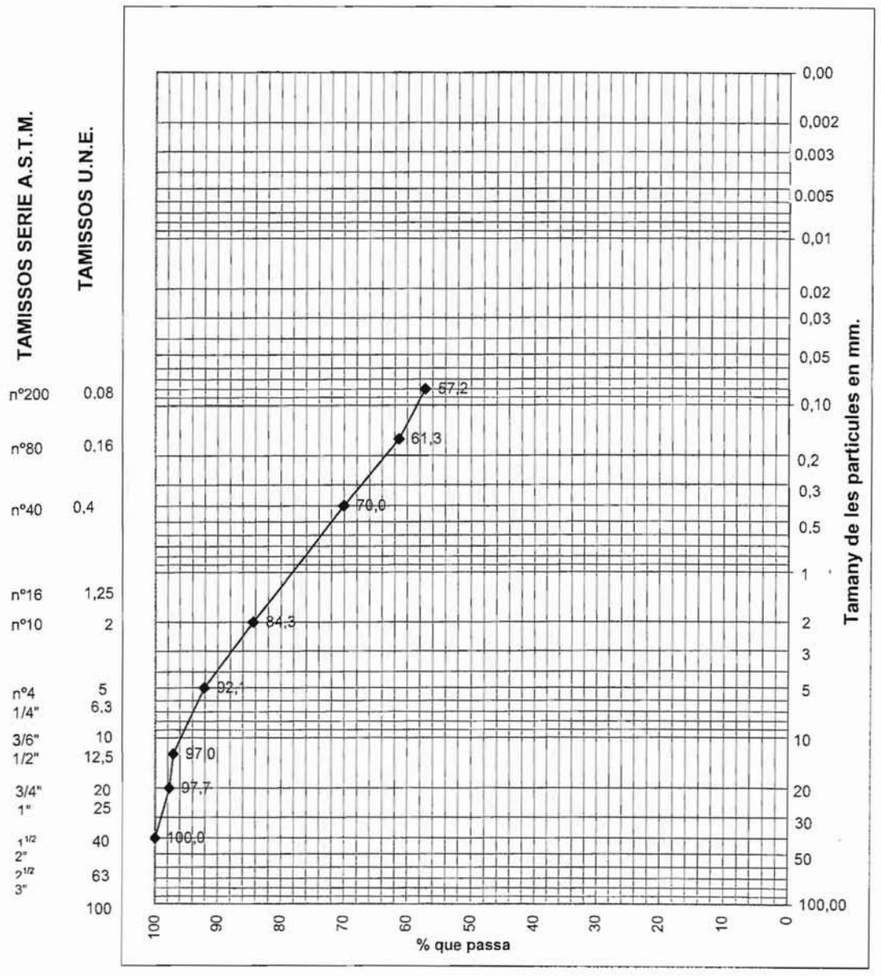
GESOND, S. A.
LABORATORI DE MECÀNICA DE SÒLS
C/ Berruguete 94, baixos 08035 Barcelona Tel: 932749455 - Fax: 934276603
LABORATORI ACREDITAT en el àmbit de la mecànica del sòl: assaigs de laboratori, segons ressolució del 17 de juny de 1997. D.O.G del 16 de juliol de 1997. (identificació 06104SE/97)

INFORME D'ASSAIG

ASSAIG: ANÀLISI GRANULOMÈTRIC DE SÒLS PER TAMISSAT

CONDICIONS D'ASSAIG: MÈTODE SE-03-3 NORMA UNE 103101/95

Nº INFORME: 21167 Mostra m-5 Sondeig S-1 Profunditat (m): 6,6



Dia Inici Assaig: 14/11/03 Dia Fi Assaig: 17/11/03

Descripció de la mostra:
m-5:ARGILA amb sorra i grava dispersa

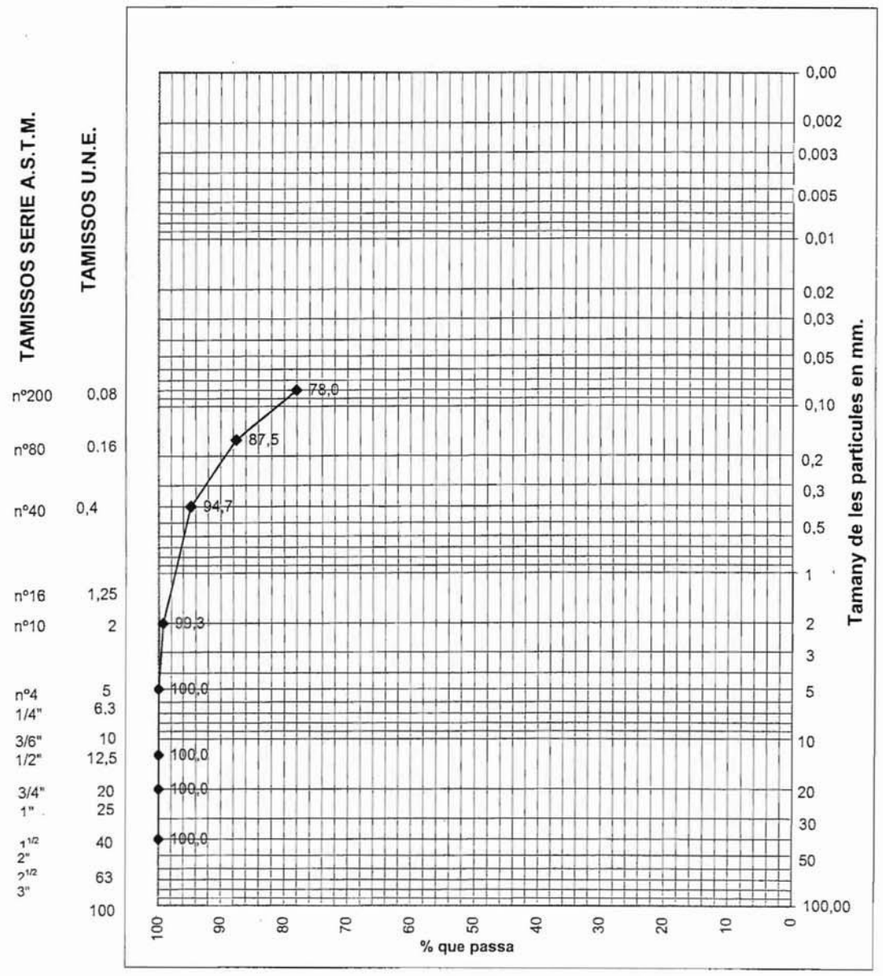
GESOND, S. A.
LABORATORI DE MECÀNICA DE SÒLS
C/ Berruguete 94, baixos 08035 Barcelona Tel: 932749455 - Fax: 934276603
LABORATORI ACREDITAT en el àmbit de la mecànica del sòl: assaigs de laboratori, segons ressolució del 17 de juny de 1997. D.O.G del 16 de juliol de 1997. (identificació 06104SE/97)

INFORME D'ASSAIG

ASSAIG: ANÀLISI GRANULOMÈTRIC DE SÒLS PER TAMISSAT

CONDICIONS D'ASSAIG: MÈTODE SE-03-3 NORMA UNE 103101/95

Nº INFORME: 21167 Mostra m-6 Sondeig S-2 Profunditat (m): 2



Dia Inici Assaig: 14/11/03 Dia Fi Assaig: 17/11/03

Descripció de la mostra:
m-6:ARGILA amb sorra fina dispersa

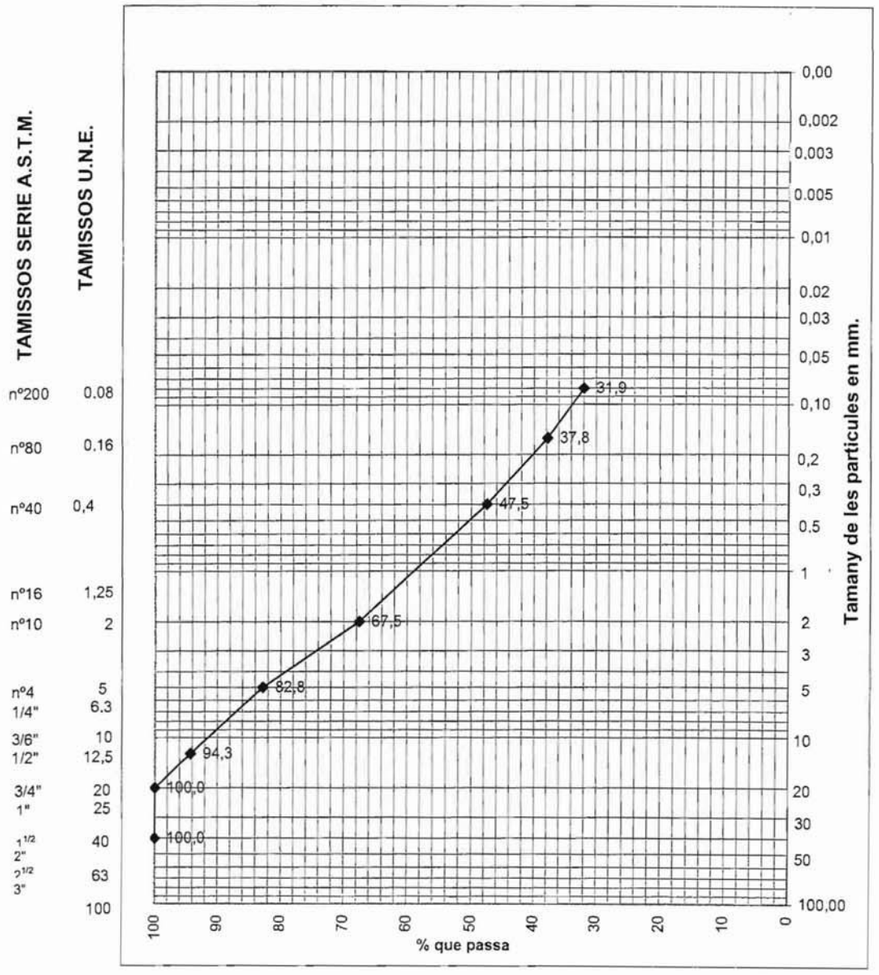
GESOND, S.A.
LABORATORI DE MECÀNICA DE SÒLS
C/ Berruguete 94, baixos 08035 Barcelona Tel: 932749455 - Fax: 934276603
LABORATORI ACREDITAT en el àmbit de la mecànica del sòl: assaigs de laboratori, segons ressolució del 17 de juny de 1997. D.O.G del 16 de juliol de 1997. (identificació 06104SE/97)

INFORME D'ASSAIG

ASSAIG: ANÀLISI GRANULOMÈTRIC DE SÒLS PER TAMISSAT

CONDICIONS D'ASSAIG: MÈTODE SE-03-3 NORMA UNE 103101/95

Nº INFORME: 21167 Mostra m-7 Sondeig S-2 Profunditat (m): 2



Dia Inici Assaig: 14/11/03 Dia Fi Assaig: 17/11/03

Descripció de la mostra:

m-7:SORRA amb matriu i grava dispersa

GESOND, S.A.
LABORATORI DE MECÀNICA DE SÒLS
C/ Berruguete 94, baixos 08035 Barcelona Tel: 932749455 - Fax: 934276603
LABORATORI ACREDITAT en el àmbit de la mecànica del sòl: assaigs de laboratori, segons ressolució del 17 de juny de 1997. D.O.G del 16 de juliol de 1997. (identificació 06104SE/97)

INFORME D'ASSAIG

ASSAIG: DENSITAT RELATIVA DE LES PARTÍCULES

CONDICIONS D'ASSAIG: MÈTODE SE 08-1 /SE 08-2 NORMA UNE 103302-94

Nº INFORME 21167

REFERÈNCIA DE LES MOSTRES:

Sondeig	S-2
Mostra	m-6
Profun. (m)	2
Tipus Mostra	I

DATA 11/17/03

OBTENCIÓ DEL RESULTAT

Pic.enras. (M1)	89,225	88,597
Pic.+1/2 aigua(M2)	53,939	47,358
P.+1/2 a.+su.(M3)	72,813	66,632
Pic.enr.+su.(M4)	101,237	100,86
Massa(g)		
Volúm(cc)		
Pes especi.	2,75	2,75

RESULTAT OBTINGUT

PES ESPECÍFIC RELATIU MIG

2,75

Descripció de la mostra:

m-6:ARGILA amb sorra fina dispersa

GESOND, S. A.
LABORATORI DE MECÀNICA DE SÒLS
C/ Berruguete 94, baixos 08035 Barcelona Tel: 932749455 - Fax: 934276603
LABORATORI ACREDITAT en el àmbit de la mecànica del sòl: assaigs de laboratori, segons ressolució del 17 de juny de 1997. D.O.G del 16 de juliol de 1997. (identificació 06104SE/97)

INFORME D'ASSAIG

ASSAIG: COMPRESSIÓ SIMPLE

CONDICIONS D'ASSAIG: MÈTODE SE 16 NORMA UNE 103400-93

Nº INFORME: 21167

Mostra	Sondeig	Prof.(m)
m-5	S-1	6,60

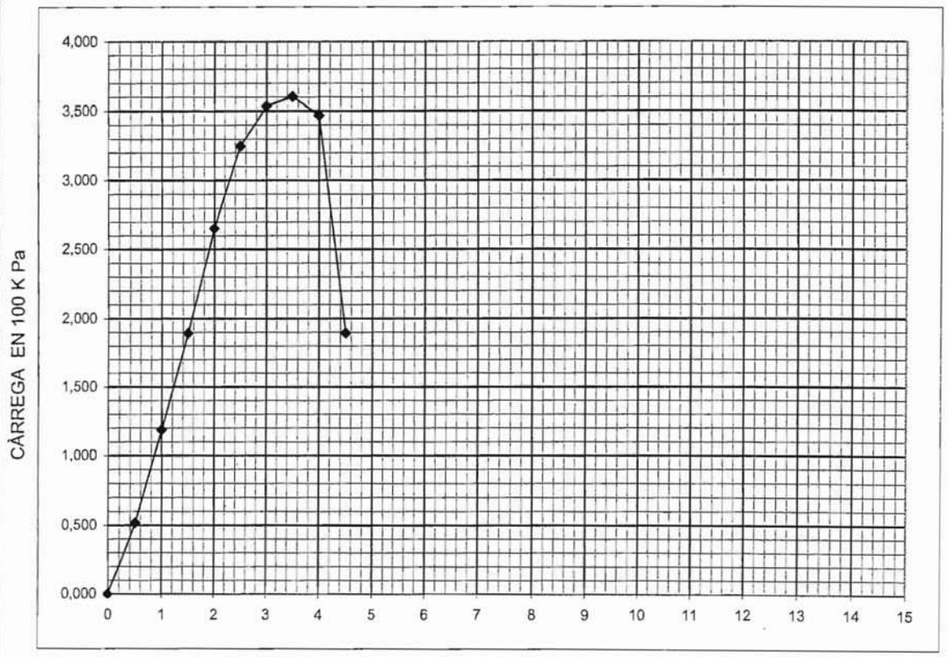
Assaig amb mostra		INTACTA
Diàmetre	d cm	5,85
Alçada	h cm	14,40
Humitat	w%	9,0
Resis.com.sim. KPa		360,54
Resis.com.sim. Kp/cm^2		3,68
Defor.rup.	mm	5,04
Defor.rup.	ε (%)	3,50

D.humida	2,24	g/cm^3
D.seca	2,06	g/cm^3
Tipus ruptura		Rígida
Angle ruptura		V.G.
Data d'assaig		13/11/03

FORMA RUPTURA

OBSERVACIONS

1 kp=9,807 N
1 kp/cm^2=98,07 kPa



Descripció de la mostra:

m-5:ARGILA amb sorra i grava dispersa

GESOND, S. A.
LABORATORI DE MECÀNICA DE SÒLS
C/ Berruguete 94, baixos 08035 Barcelona Tel: 932749455 - Fax: 934276603
LABORATORI ACREDITAT en el àmbit de la mecànica del sòl: assaigs de laboratori, segons ressolució del 17 de juny de 1997. D.O.G del 16 de juliol de 1997. (identificació 06104SE/97)

INFORME D'ASSAIG

ASSAIG: COMPRESSIÓ SIMPLE

CONDICIONS D'ASSAIG: MÈTODE SE 16 NORMA UNE 103400-93

Nº INFORME: 21167

Mostra	Sondeig	Prof.(m)
m-6	S-2	2,00

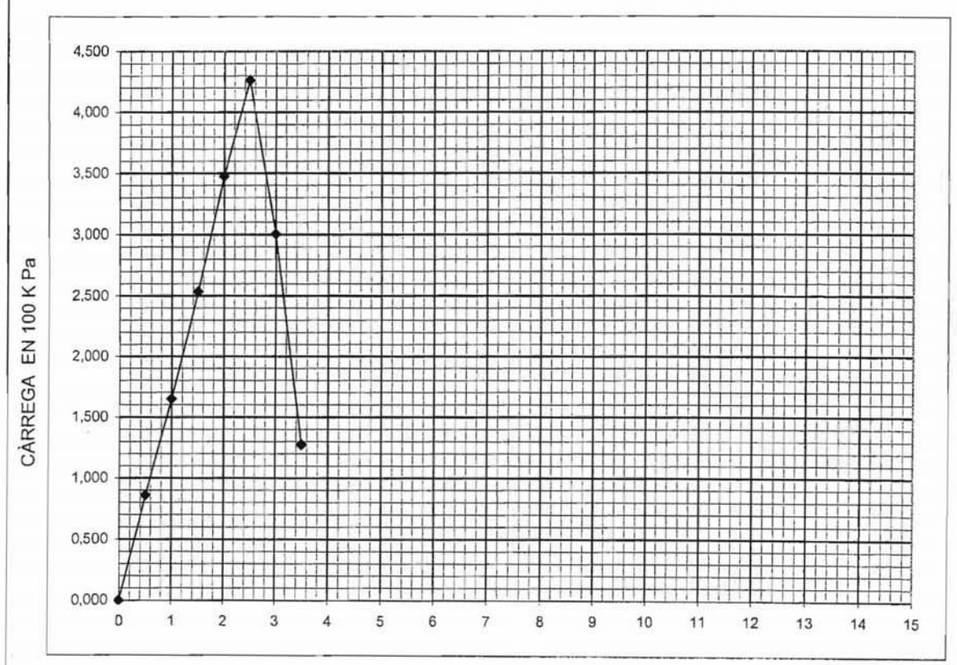
Assaig amb mostra		INTACTA
Diàmetre	d cm	5,85
Alçada	h cm	13,43
Humitat	w%	17,1
Resis.com.sim. KPa		442,91
Resis.com.sim. Kp/cm^2		4,52
Defor.rup.	mm	3,63
Defor.rup.	ε (%)	2,70

D.humida	2,18	g/cm^3
D.seca	1,87	g/cm^3
Tipus ruptura		Semi-Plàstica
Angle ruptura		Vertical
Data d'assaig		13/11/03

FORMA RUPTURA

OBSERVACIONS

1 kp=9,807 N
1 kp/cm^2=98,07 kPa



Descripció de la mostra:

m-6:ARGILA amb sorra fina dispersa

GESOND, S.A.
LABORATORI DE MECÀNICA DE SÒLS
C/ Berruguete 94, baixos 08035 Barcelona Tel: 932749455 - Fax: 934276603
LABORATORI ACREDITAT en el àmbit de la mecànica del sòl: assaigs de laboratori, segons ressolució del 17 de juny de 1997. D.O.G del 16 de juliol de 1997. (identificació 06104SE/97)

INFORME D'ASSAIG

ASSAIG: Sulfats solubles

CONDICIONS D'ASSAIG: SE-23/1 y SE 23/2 NORMA UNE 103201/96 Y UNE 103202/95

Nº INFORME 21167

REFERÈNCIA DE LES MOSTRES:

Sondeig	S-1									
Mostra	m-2									
Profun. (m)	2,0									
Tipus Mostra	S									

DATA D'ASSAIG

Inici	17/11/03									
Final	17/11/03									

RESULTAT OBTINGUT (Respecte del total de la mostra)

Sulfats (%SO3)	NEGATIU									
pH	6,5									

Descripció de mostres:

m-2:SORRA amb matriu fina i grava dispersa

GESOND, S.A.
LABORATORI DE MECÀNICA DE SÒLS
C/ Berruguete 94, baixos 08035 Barcelona Tel: 932749455 - Fax: 934276603
LABORATORI ACREDITAT en el àmbit de la mecànica del sòl: assaigs de laboratori, segons ressolució del 17 de juny de 1997. D.O.G del 16 de juliol de 1997. (identificació 06104SE/97)

INFORME D'ASSAIG

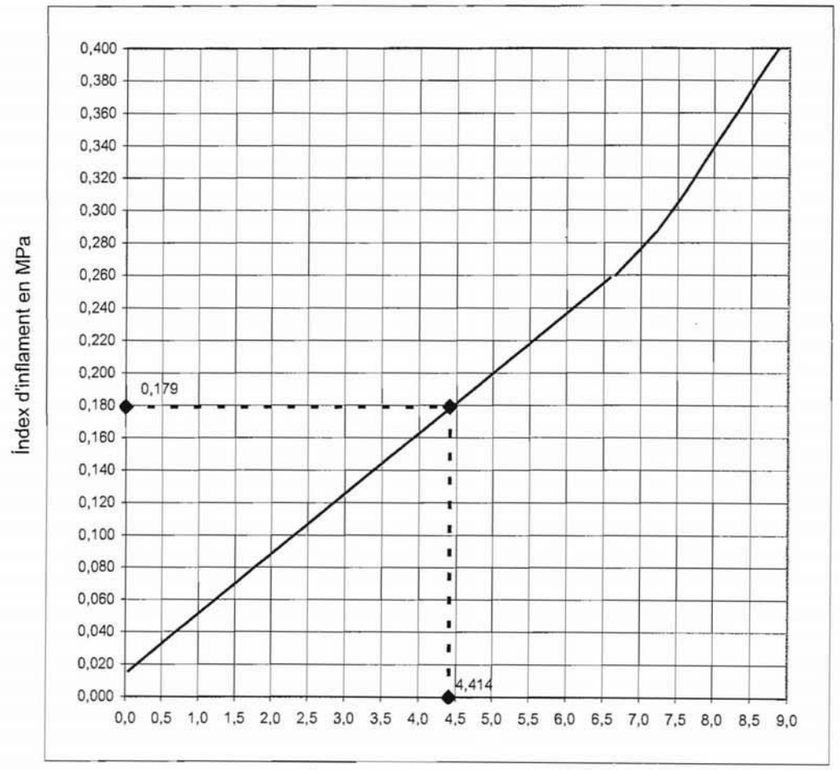
ASSAIG: EXPANSIVITAT LAMBE

CONDICIONS D'ASSAIG: MÈTODE SE 024 NORMA UNE 103600

Nº INFORME 21167

Mostra: m-4 **Sondeig:** S-1 **Profunditat (m):** 5

CONDICIONS D'HUMITAT Sec o humit



Índex d'inflament 0,18 **MPa**
Canvi de volum potencial 4,41

Descripció de la mostra: m-4:ARGILA plàstica

GESOND S.A.

LABORATORI DE MECÀNICA DE SÒLS

C/ Berruguete 94, baixos 08035 Barcelona Tel. 93 2749455 - Fax 93 4276603 N.I.F. A-58065897

LABORATORI ACREDITAT en l'àmbit de la mecànica del sòl: assaigs de laboratori, segons resolució del 17 de juny de 1997, D.O.G. 16 de juliol de 1997. (identificació 06104SE/97)

INFORME D'ASSAIG

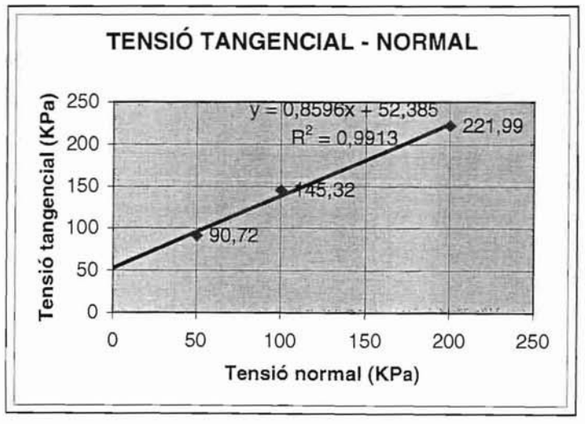
ASSAIG: TALL DIRECTE

		Mostra	Sondeig	Prof.(m)
IDENTIFICACIÓ DE L'INFORME:	**21167**	M-6	S-2	2.0

CONDICIONS D'ASSAIG: **MÈTODE SE 19** **NORMA UNE 103401-98**

Tipus de mostra:	**INALTERADA**	**Tipus d'assaig:**	**CU**
Velocitat desplaçament:	**1.50 mm/min**		
Data inici assaig:	**18/11/03**	**Data final assaig:**	**20/11/03**

Data trencament:	**19/11/03** Proveta 1	**19/11/03** Proveta 2	**19/11/03** Proveta 3
Consolidació (KPa)	50	100	200
Diàmetre de la mostra (mm)	50	50	50
Altura de la mostra (mm)	23	23	23
Humitat inicial (%)	16,40	16,12	17,32
Humitat final (%)	20,55	19,91	19,29
Índex de buits inicial	0,346	0,346	0,351
Índex de buits final	0,336	0,323	0,306
Densitat aparent (g/cm^3)	2,095	2,088	2,094
Densitat seca (g/cm^3)	1,799	1,798	1,785
Pes específic relatiu	2,75	2,75	2,75
Grau de saturació inicial (%)	85,39	83,75	88,11



NOTA: El càlcul de les tensions es fa corregint l'àrea.

Angle de fregament intern: 40.68 °

Cohesió: 52.38 Kpa
0.53 Kg/cm^2

GESOND S.A.

LABORATORI DE MECÀNICA DE SÒLS

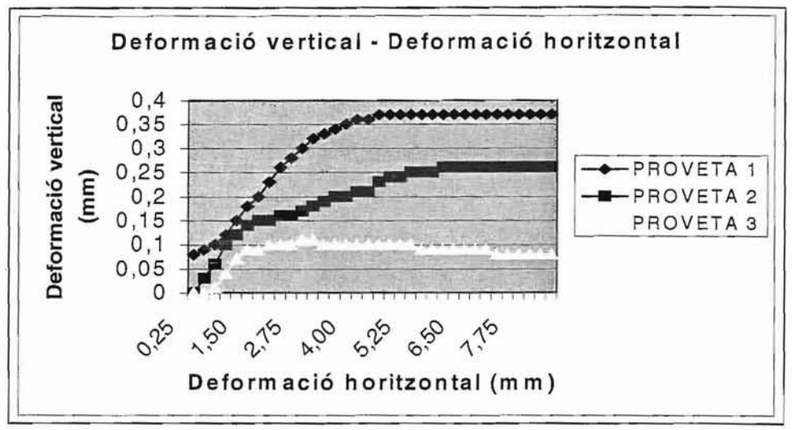
C/Berruguete 94, baixos 08035 Barcelona Tel. 93 2749455 - Fax 93 4276603 N.I.F. A-58065897

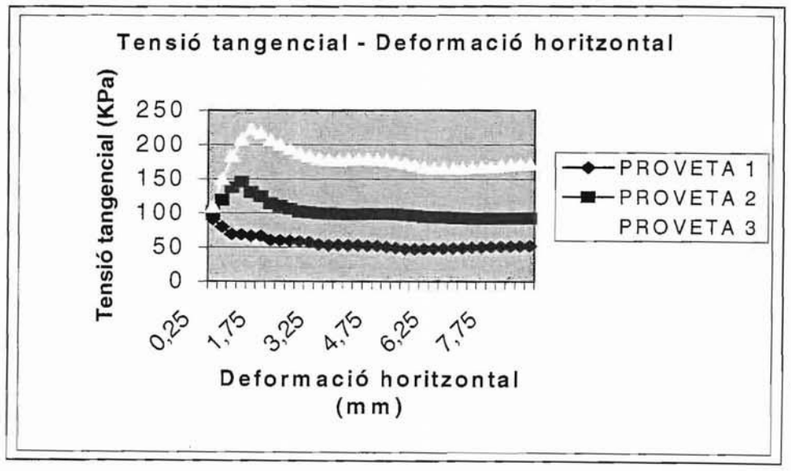
LABORATORI ACREDITAT en l'àmbit de la mecànica del sòl: assaigs de laboratori, segons resolució del 17 de juny de 1997, D.O.G. 16 de juliol de 1997. (identificació 06104SE/97)

INFORME D'ASSAIG

ASSAIG: TALL DIRECTE

		Mostra	Sondeig	Prof.(m)
IDENTIFICACIÓ DE L'INFORME:	**21167**	M-6	S-2	2.0





GESOND S.A.

LABORATORI DE MECÀNICA DE SÒLS

C/ Berruguete 94, baixos 08035 Barcelona Tel. 93 2749455 - Fax 93 4276603 N.I.F. A-58065897

LABORATORI ACREDITAT en l'àmbit de la mecànica del sòl: assaigs de laboratori, segons resolució

del 17 de juny de 1997, D.O.G. 16 de juliol de 1997. (identificació 06104SE/97)

INFORME D'ASSAIG

ASSAIG: TALL DIRECTE

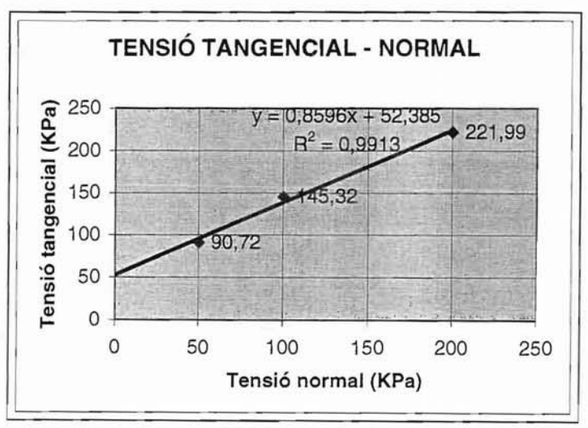
		Mostra	Sondeig	Prof.(m)
IDENTIFICACIÓ DE L'INFORME:	**21167**	M-6	S-2	2.0

CONDICIONS D'ASSAIG: MÈTODE SE 19 NORMA UNE 103401-98

Tipus de mostra: INALTERADA
Velocitat desplaçament: 1.50 mm/min
Data inici assaig: 18/11/03

Tipus d'assaig: CU
Data final assaig: 20/11/03

Data trencament:	**19/11/03**	**19/11/03**	**19/11/03**
	Proveta 1	**Proveta 2**	**Proveta 3**
Consolidació (KPa)	50	100	200
Diàmetre de la mostra (mm)	50	50	50
Altura de la mostra (mm)	23	23	23
Humitat inicial (%)	16,40	16,12	17,32
Humitat final (%)	20,55	19,91	19,29
Índex de buits inicial	0,346	0,346	0,351
Índex de buits final	0,336	0,323	0,306
Densitat aparent (g/cm^3)	2,095	2,088	2,094
Densitat seca (g/cm^3)	1,799	1,798	1,785
Pes específic relatiu	2,75	2,75	2,75
Grau de saturació inicial (%)	85,39	83,75	88,11



NOTA: El càlcul de les tensions es fa corregint l'àrea.

Angle de fregament intern: 40.68 °

Cohesió: 52.38 Kpa
0.53 Kg/cm²

GESOND S.A.

LABORATORI DE MECÀNICA DE SÒLS

C/Berruguete 94, baixos 08035 Barcelona Tel. 93 2749455 - Fax 93 4276603 N.I.F. A-58065897

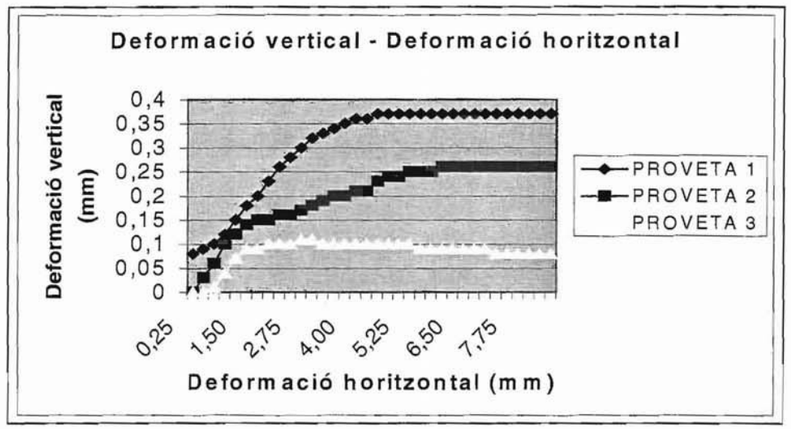
LABORATORI ACREDITAT en l'àmbit de la mecànica del sòl: assaigs de laboratori, segons resolució

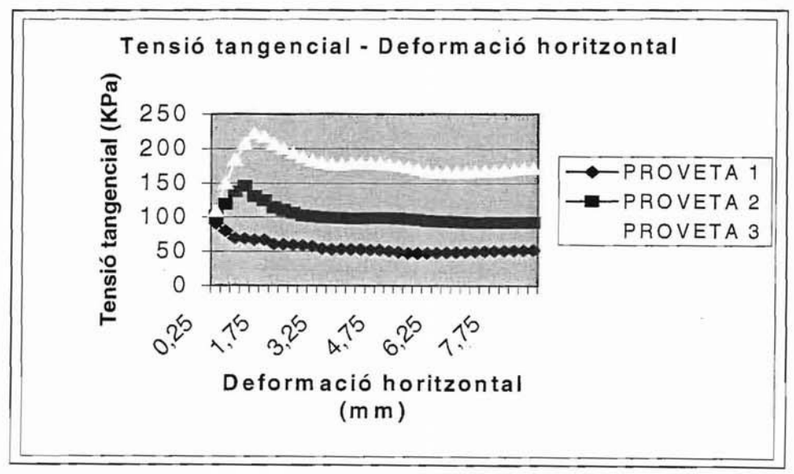
del 17 de juny de 1997, D.O.G. 16 de juliol de 1997. (identificació 06104SE/97)

INFORME D'ASSAIG

ASSAIG: TALL DIRECTE

		Mostra	Sondeig	Prof.(m)
IDENTIFICACIÓ DE L'INFORME:	**21167**	M-6	S-2	2.0





GESOND S.A.

LABORATORI DE MECÀNICA DE SÒLS

C/ Berruguete 94, baixos 08035 Barcelona Tel. 93 2749455 - Fax 93 4276603 N.I.F. A-58065897

LABORATORI ACREDITAT en l'àmbit de la mecànica del sòl: assaigs de laboratori, segons resolució del 17 de juny de 1997, D.O.G. 16 de juliol de 1997. (identificació 06104SE/97)

INFORME D'ASSAIG

ASSAIG: TALL DIRECTE

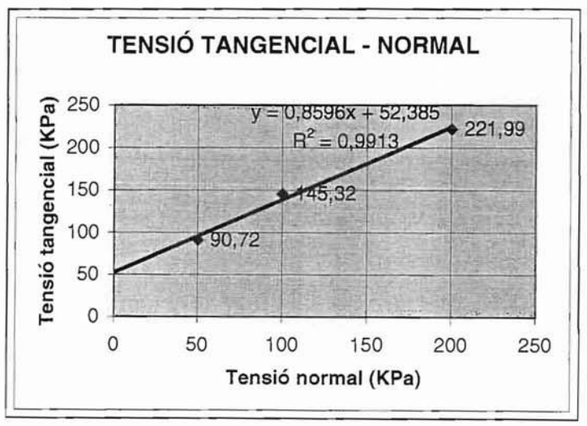
		Mostra	Sondeig	Prof.(m)
IDENTIFICACIÓ DE L'INFORME:	**21167**	M-6	S-2	2.0

CONDICIONS D'ASSAIG: MÈTODE SE 19 NORMA UNE 103401-98

Tipus de mostra: INALTERADA
Velocitat desplaçament: 1.50 mm/min
Data inici assaig: 18/11/03

Tipus d'assaig: CU
Data final assaig: 20/11/03

Data trencament:	**19/11/03**	**19/11/03**	**19/11/03**
	Proveta 1	**Proveta 2**	**Proveta 3**
Consolidació (KPa)	50	100	200
Diàmetre de la mostra (mm)	50	50	50
Altura de la mostra (mm)	23	23	23
Humitat inicial (%)	16,40	16,12	17,32
Humitat final (%)	20,55	19,91	19,29
Índex de buits inicial	0,346	0,346	0,351
Índex de buits final	0,336	0,323	0,306
Densitat aparent (g/cm^3)	2,095	2,088	2,094
Densitat seca (g/cm^3)	1,799	1,798	1,785
Pes específic relatiu	2,75	2,75	2,75
Grau de saturació inicial (%)	85,39	83,75	88,11



NOTA: El càlcul de les tensions es fa corregint l'àrea.

Angle de fregament intern: 40.68 °

Cohesió: 52.38 Kpa
0.53 Kg/cm^2

GESOND S.A.

LABORATORI DE MECÀNICA DE SÒLS

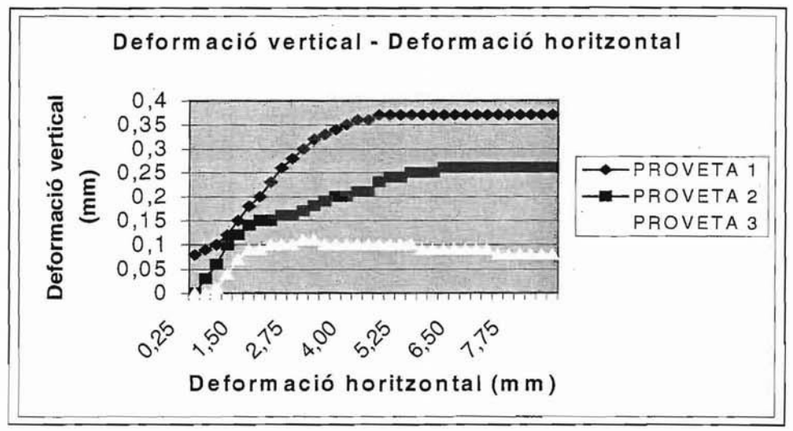
C/Berruguete 94, baixos 08035 Barcelona Tel. 93 2749455 - Fax 93 4276603 N.I.F. A-58065897

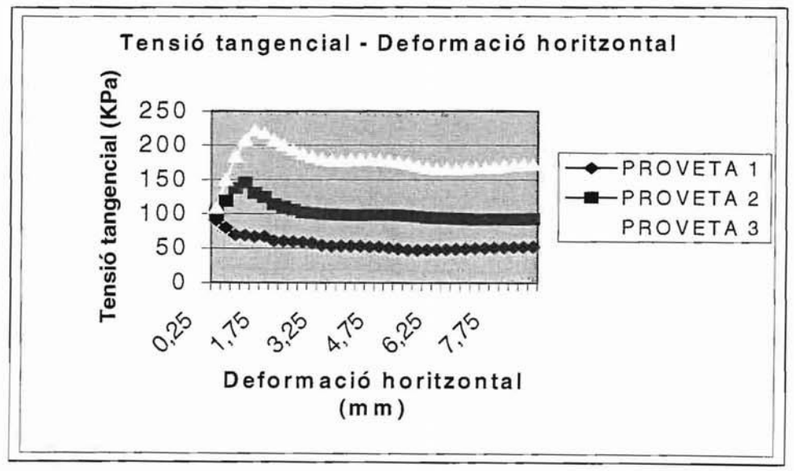
LABORATORI ACREDITAT en l'àmbit de la mecànica del sòl: assaigs de laboratori, segons resolució del 17 de juny de 1997, D.O.G. 16 de juliol de 1997. (identificació 06104SE/97)

INFORME D'ASSAIG

ASSAIG: TALL DIRECTE

		Mostra	Sondeig	Prof.(m)
IDENTIFICACIÓ DE L'INFORME:	**21167**	M-6	S-2	2.0





GESOND S.A.

LABORATORI DE MECÀNICA DE SÒLS

C/ Berruguete 94, baixos 08035 Barcelona Tel. 93 2749455 - Fax 93 4276603 N.I.F. A-58065897

LABORATORI ACREDITAT en l'àmbit de la mecànica del sòl: assaigs de laboratori, segons resolució del 17 de juny de 1997, D.O.G. 16 de juliol de 1997. (identificació 06104SE/97)

INFORME D'ASSAIG

ASSAIG: TALL DIRECTE

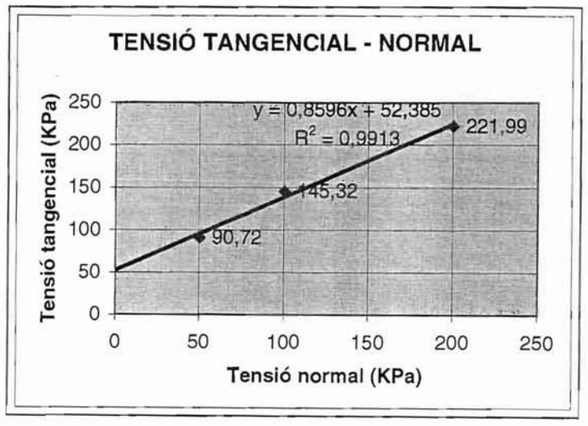
		Mostra	Sondeig	Prof.(m)
IDENTIFICACIÓ DE L'INFORME:	**21167**	M-6	S-2	2.0

CONDICIONS D'ASSAIG: MÈTODE SE 19 NORMA UNE 103401-98

Tipus de mostra: INALTERADA
Velocitat desplaçament: 1.50 mm/min
Data inici assaig: 18/11/03

Tipus d'assaig: CU
Data final assaig: 20/11/03

Data trencament:	**19/11/03**	**19/11/03**	**19/11/03**
	Proveta 1	**Proveta 2**	**Proveta 3**
Consolidació (KPa)	50	100	200
Diàmetre de la mostra (mm)	50	50	50
Altura de la mostra (mm)	23	23	23
Humitat inicial (%)	16,40	16,12	17,32
Humitat final (%)	20,55	19,91	19,29
Índex de buits inicial	0,346	0,346	0,351
Índex de buits final	0,336	0,323	0,306
Densitat aparent (g/cm^3)	2,095	2,088	2,094
Densitat seca (g/cm^3)	1,799	1,798	1,785
Pes específic relatiu	2,75	2,75	2,75
Grau de saturació inicial (%)	85,39	83,75	88,11



NOTA: El càlcul de les tensions es fa corregint l'àrea.

Angle de fregament intern: 40.68 °

Cohesió: 52.38 Kpa
0.53 Kg/cm^2

GESOND S.A.

LABORATORI DE MECÀNICA DE SÒLS

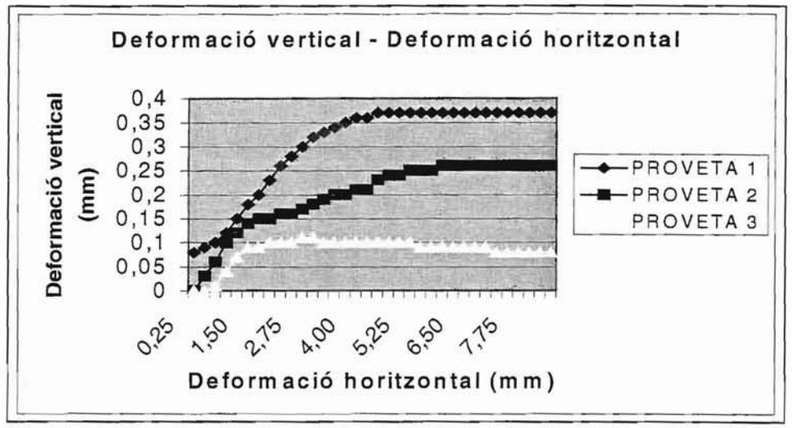
C/Berruguete 94, baixos 08035 Barcelona Tel. 93 2749455 - Fax 93 4276603 N.I.F. A-58065897

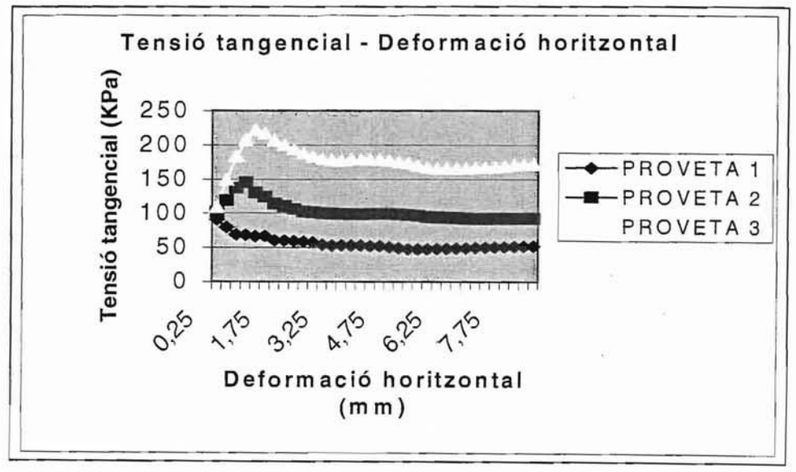
LABORATORI ACREDITAT en l'àmbit de la mecànica del sòl: assaigs de laboratori, segons resolució del 17 de juny de 1997, D.O.G. 16 de juliol de 1997. (identificació 06104SE/97)

INFORME D'ASSAIG

ASSAIG: TALL DIRECTE

		Mostra	Sondeig	Prof.(m)
IDENTIFICACIÓ DE L'INFORME:	**21167**	M-6	S-2	2.0





GESOND S.A.

LABORATORI DE MECÀNICA DE SÒLS

C/ Berruguete 94, baixos 08035 Barcelona Tel. 93 2749455 - Fax 93 4276603 N.I.F. A-58065897

LABORATORI ACREDITAT en l'àmbit de la mecànica del sòl: assaigs de laboratori, segons resolució del 17 de juny de 1997, D.O.G. 16 de juliol de 1997. (identificació 06104SE/97)

INFORME D'ASSAIG

ASSAIG: TALL DIRECTE

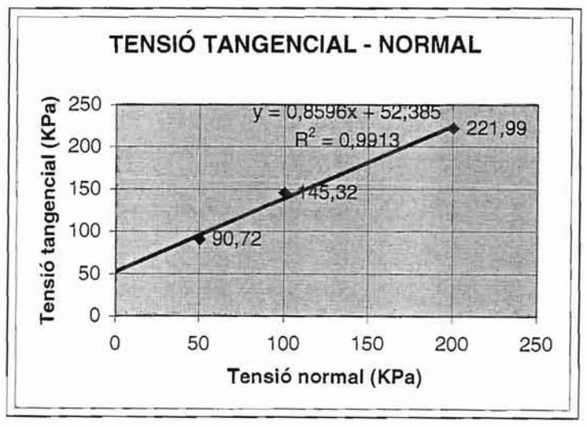
		Mostra	Sondeig	Prof.(m)
IDENTIFICACIÓ DE L'INFORME:	**21167**	M-6	S-2	2.0

CONDICIONS D'ASSAIG: MÈTODE SE 19 NORMA UNE 103401-98

Tipus de mostra: INALTERADA
Velocitat desplaçament: 1.50 mm/min
Data inici assaig: 18/11/03

Tipus d'assaig: CU
Data final assaig: 20/11/03

Data trencament:	19/11/03 Proveta 1	19/11/03 Proveta 2	19/11/03 Proveta 3
Consolidació (KPa)	50	100	200
Diàmetre de la mostra (mm)	50	50	50
Altura de la mostra (mm)	23	23	23
Humitat inicial (%)	16,40	16,12	17,32
Humitat final (%)	20,55	19,91	19,29
Índex de buits inicial	0,346	0,346	0,351
Índex de buits final	0,336	0,323	0,306
Densitat aparent (g/cm^3)	2,095	2,088	2,094
Densitat seca (g/cm^3)	1,799	1,798	1,785
Pes específic relatiu	2,75	2,75	2,75
Grau de saturació inicial (%)	85,39	83,75	88,11



NOTA: El càlcul de les tensions es fa corregint l'àrea.

Angle de fregament intern: 40.68 °

Cohesió: 52.38 Kpa
0.53 Kg/cm^2

GESOND S.A.

LABORATORI DE MECÀNICA DE SÒLS

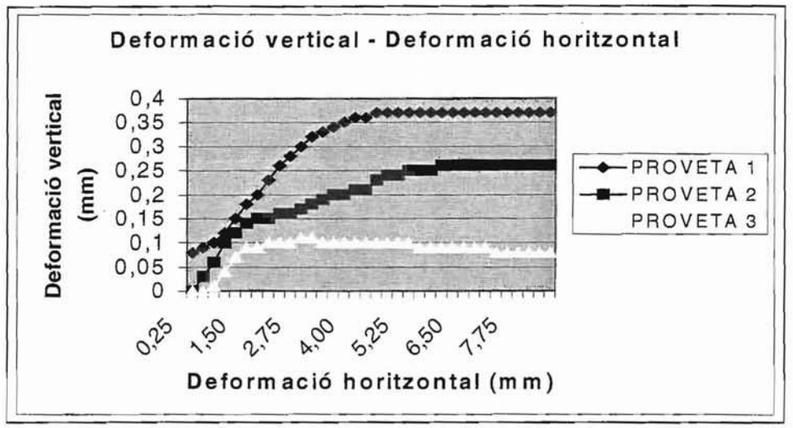
C/Berruguete 94, baixos 08035 Barcelona Tel. 93 2749455 - Fax 93 4276603 N.I.F. A-58065897

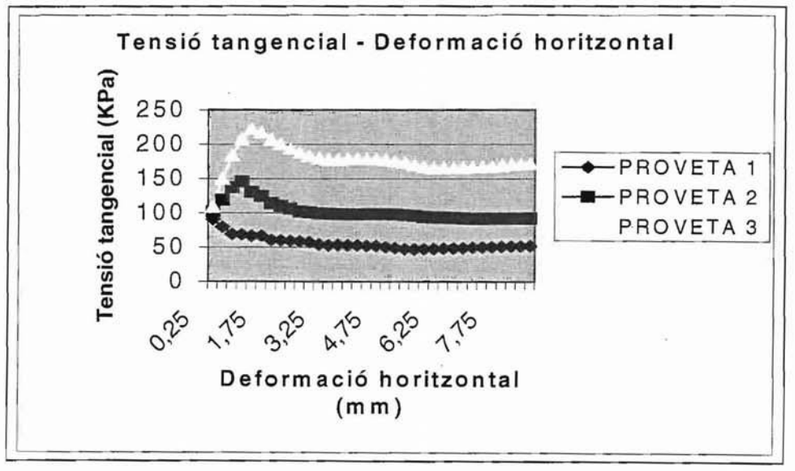
LABORATORI ACREDITAT en l'àmbit de la mecànica del sòl: assaigs de laboratori, segons resolució del 17 de juny de 1997, D.O.G. 16 de juliol de 1997. (identificació 06104SE/97)

INFORME D'ASSAIG

ASSAIG: TALL DIRECTE

		Mostra	Sondeig	Prof.(m)
IDENTIFICACIÓ DE L'INFORME:	**21167**	M-6	S-2	2.0





ANNEXE 6

Fotografies

Foto 1: Vista parcial del solar amb la màquina realitzant els treballs de camp.

Annex núm. 3: Moviment de terres

ANNEX 2. DIMENSIONAT

1. RECEPCIÓ I ALIMENTACIÓ DE RESIDUS 3
2. LÍNIA DE PRETRACTAMENT 6
3. DIGESTIÓ ANAERÒBIA 6
4. PROCÉS DE DESHIDRATACIÓ I HIGIENITZACIÓ 8
5. XARXA D'AIGÜA FREDA SANITARIA (AFS) 9
6. TRACTAMENT D'AIGÜES RESIDUALS 10
7. TRACTAMENT D'AIRES 11

1. RECEPCIÓ I ALIMENTACIÓ DE RESIDUS

El dimensionat de la capacitat volumètrica del fossat s'ha fet tenint en compte la totalitat del residu per el que es dissenya la planta (60.000 tn/any). La taula següent mostra aquestes quantitats així com la densitat mitjana assumida dins el fossar, amb el que es calcula el volum diari entrat a les fosses.

FRACCIÓ	Orgànica
Tones diàries (t/d)	164,38
Tones 3 dies (t/d)	493,15
Densitat mitjana (t/m3)	0,6
Volum 3 dies necessari (m^3/3d)	821,92
Volum 3 dies pic (m^3/3d)	904,11

Es planteja disposar de una fossa amb una longitud total de 17 metres i una amplada de 10 metres.

S'ha considerat una capacitat de recepció de fins a 3 dies per la fracció Orgànica. Mantenint aquest criteri, pel volum diari de fracció orgànica indicat a la taula anterior implica disposar d'un fossar d'uns 850 m^3.

La taula següent resum les dimensions previstes i els dies de capacitat de recepció per a la profunditat considerada.

Paràmetre	Fossats Orgànica
Llargada	17
Amplada	10
Profunditat	5
Volum disponible a nivell hidràulic (m3)	850
Dies de capacitat	**3 dies**

Els criteris bàsics considerats per al dimensionat del pont-grua son:

- La planta de tractament de fracció orgànica alimentarà residus a pre-tractament durant 250 dies - 12h útils/dia, no s'ha considerat treballar el dissabte a un torn tenint aquest com a marge per possible contingències durant la setmana. A la taula següent es calcula la capacitat necessària per alimentar la fracció orgànica a pre-tractament.

Paràmetres	Quantitats
Entrada de residus	60.000 t/any
Dies d'operació	250 dies/any
Hores d'operació	2 x 6= 12h/dia
Capacitat de disseny escollida	20 t/h

A efectes de dimensionar el pont grua es considera una alimentació horària de 20 tones de fracció orgànica

- Es consideren les següents velocitats del pont-grua:

Moviment	Velocitat
Velocitat pujada i baixada del pop	30 m/min
Translació pont	30 m/min
Translació carro	60 m/min

A més, es consideren els següents temps per obertura i tancament del pop així com pel pesatge de la càrrega.

	Orgànica
Pesatge	5 s
Tancament pop	11 s
Obertura pop	13 s (1)

Nota (1): S'ha considerat més temps per tal que l'alimentació a la línia de orgànica sigui el més homogènia possible i minimitzar la formació de cavitats (bòvedes) als alimentadors.

En base als criteris anteriors i els recorreguts promigs del pont des de la fossa fins els respectius alimentadors, s'obté el temps mitjà de cicle:

	Orgànica
Temps de cicle	**101,40 s**

Per determinar la capacitat del ponts grua i el volum del pop, s'ha calculat un temps de cicle promig ponderat en base al volum a alimentar de residu.

	Orgànica
Capacitat diària a alimentar	165 t/d
Densitat residu interior pop	0,65 t/m3
Volum diari a alimentar	274 m3/dia

Per determinar la capacitat mínima del pop s'ha considerat 35 minuts de temps efectius d'alimentació, per tal de donar marge a la línia de poder processar el residu alimentat, així com poder homogeneïtzar el residu en fossar i també retirar el residu de la zona de les portes.

Temps efectiu d'alimentació	35 min/h
Cicles per hora del pont grua	20,71
Cicles complets per hora	20
Capacitat mínima del pop considerant un factor d'emplenat del 80%	1,92 m^3
Pop necessari	**3 m^3**
Càrrega promig per cicle	1,56 t
Càrrega efectiva transferida de la grua	31,20 t/h

Es selecciona un cullera tipus bivalva de 3 m^3 de capacitat, ja que evita la compactació i permet una millor recollida del material.

2. LÍNIA DE PRETRACTAMENT

La capacitat horària de la línia de pretractament es determina com segueix:

- Residus entrats a Planta ..... 60.000 t/any
- Dies d'operació (5 dies/setmana excepte festius) ..... 246 dies/any
- Número de torns ..... 2 torn/dia
- Temps màxim operació per torn ..... 6 h/torn
- Sobredimensionat 50%
- Capacitat teòrica tractament ..... 2x15 t/h

Es selecciona dues línies amb una capacitat horària de 15 t/h/línia, disposant de redundància a certs equips clau tal com els obreboses, tromels i trituradors.

La digestió anaeròbia s'alimentarà 6 dies a la setmana per lo que s'ha previst un tanc buffer de matèria orgànica, amb un volum útil de 250 m^3, amb aquesta capacitat la digestió es pot alimentar durant 1 dia sense tenir que processar residus al pretractament.

3. DIGESTIÓ ANAERÒBIA

El procés digestió serà ampliat amb un segon digestor i d'aquesta manera s'aconseguirà:

- Aprofitar el digestor existent
- Minimitzar les modificacions en el lay-out.

El segon digestor tindrà una capacitat de 4.390 m^3, obtenint d'aquesta manera 6.090 m^3 de capacitat entre ambdós digestors.

Pel dimensionat del digestor s'ha fet un estudi previ del digestor actual. Els valors obtinguts durant aquest dimensionat son els que es mostren a la següent taula:

Digestor actual		
Dades de partida:		
Volum digestor	1.626	m3
Volum útil digestor	1.540	m3
Producció biogás (any 2021)	1.786.267	Nm3/any
Producció específica biogás	480	Nm3/t SV
Conversió	55%	

Digestor actual		
% MS material entrada	36,2%	
% SV (sms) material entrada	77,3%	
Densitat material entrada	0,70	t/m3
Càlculs:		
Entrada SV	3.721	t/any
Entrada MS	4.815	t/any
Entrada total	13.290	t/any
Càrrega total	8,63	t/m3-any
Càrrega orgànica	6,62	kg SV/m3-día
TRH	29,6	díes

Prenent com a partida els valors obtinguts del digestor actual, s'ha dimensionat el volum del segon digestor, és a dir, del de nova adquisició:

Nou digestor		
Dades de partida:		
Volum digestor	4.390	m3
Volum útil digestor	4.270	m3
% MS material entrada	36,2%	
% SV (sms) material entrada	77,3%	
Càrrega total	8,63	t/m3-any
Càrrega orgànica	6,62	kg SV/m3-día
Densitat material entrada	0,70	t/m3
Càlculs:		
Entrada SV	10.318	t/any
Entrada MS	13.349	t/any
Entrada total	36.850	t/any
TRH	29,6	díes

Resultant una capacitat total de digestió de:

Capacitat digestor existent	13.290	t/any
Capacitat nou digestor	36.850	t/any
Capacitat total digestió	**50.140**	**t/any**

4. PROCÉS DE DESHIDRATACIÓ I HIGIENITZACIÓ

El sistema de deshidratació constarà de dues etapes per separat, entre les quals s'instal·larà el procés de higienització. La primera etapa de la deshidratació es farà mitjançant dues premses cargols, previ a les premses es disposarà de un tanc pulmó previ on es farà la recepció del digest d'ambdós digestors. En les premses és on es separarà els sòlids en suspensió com a digest sòlid i la resta serà enviada a una etapa de higienització. La segona etapa de deshidratació està prevista per la sortida de la higienització i serà un procés de deshidratació mitjanant centrifuga.

Deshidratació. 1ra etapa:

- Hores d'operació ..... 16 h/dia
- Contingut sec entrada..... 24-25 % TS
- Fracció orgànica..... 46-51 %
- Mida partícula..... < 25 mm inerts, < 50 mm plàstic

Els resultats obtinguts amb el balanç de matèria indiquen que:

Entrada	Min	Max	
Digestat	38.452	42.064	t/any
%MS	24,7%	24,7%	
%SV (sms)	60,3%	60,3%	
MS	9.495	10.387	t/any
SV	5.725	6.263	t/any

Producció digest sólid	Min	Max	
% MS	35,0%	35,0%	
MS	7.121	7.790	t/any
SV	4.008	4.384	t/any
Total	20.346	22.257	t/any
%SV (sms)	56,3%	56,3%	

Higienització:

- Entrada ..... 4 tn/h
- Temps pasteurització ..... min 60 min.
- Mida partícula..... 12 mm
- Temperatura de pasteurització..... .min. 70ºC
- Mida partícula..... 12 mm

- Mida partícula..... <5 mm
- Consum tèrmic..... 151 kWt

Deshidratació. 2na etapa:

- Entrada ..... Producte líquid de la higienització
- Hores d'operació ..... 16 h/dia
- Contingut sec entrada..... 16-20 % TS
- Mida partícula..... < 5 mm

Els resultats obtinguts amb el balanç de matèria, per la segona etapa de deshidratació son:

Entrades totales	Min	Max	
Total	24.612	26.924	t/any
MS	2.441	2.671	t/any
%MS	9,9%	9,9%	

Producció cake	Min	Max	
Total	5.720	6.257	t/any
MS	2.002	2.190	t/any
%MS	35,0%	35,0%	

5. XARXA D'AIGÜA FREDA SANITARIA (AFS)

L'estimació de consum anual d'aigua de xarxa és al voltant dels 740 m^3/any. El consum d'aigua de xarxa s'aconsegueix considerant els següents paràmetres:

- Personal Administratiu: 15 persones
- Personal operació i manteniment: 20 persones
- Consum individual Administratiu: 25 l/p-dia
- Consum individual Operació: 100 l/p-dia
- Visites: 2.500 persones/any
- Consum individual visites: 10 l/p-dia
- Disponibilitat: 310 dies/any

Per calcular el consum d'aigua previst industrial s'han avaluat els equips els quals requereixen d'aigua pel seu funcionament, com per exemple el reg del biofiltre i la neteja pròpiament dels equips de planta, obtenint un consum de 1.105 m^3/any.

L'estimació de l'aigua de pluvials s'ha estudiat amb les dades recollides en els últims 10 anys a *Climate Change Europe* d'on s'obtenen:

- Mitjana precipitació anual acumulada, històrica: 635 mm
- Màxima precipitació anual: 365 mm
- Temps de concentració: 120 min
- Període de retorn: 25 anys
- Intensitat de pluja: 126,6 mm/h

En base a les dades recopilades i estudiades, s'han pogut dimensionar la depuradora biològica i el separador d'hidrocarburs. Pel dimensionat de la depuradora biològica s'han considerat les entrades d'aigua de neteja d'equips, la neteja de naus, l'aigua potable en ús de sanitaris i els condensats del biogàs, donant un total de 2.139 m^3/any.

Pel que fa al separador d'hidrocarburs, el dimensionat ve donat per la mitjà anual dels últims 20 anys de pluges a Terrassa i l'àrea total de vials i plataformes de la planta de Can Barba. D'aquesta manera, es considera que hi ha un total de 4.940 m^3/any per aquestes aigües, més les recollides a cobertes 3.810 m^3/any, donant un total de 8.750 m^3/any que aniran als separador d'hidrocarburs. En total, es recolliran 12 m^3/any de llots que seran enviats a gestió externa.

6. TRACTAMENT D'AIGÜES RESIDUALS

Es proposa una planta amb una capacitat de tractament de 75 m^3/dia.

Les condicions d'operació seran les següents:

<u>UF</u>

- TSS aigua d'entrada: 20 g/l
- Cabal d'aigua a tractar: 2,56 m^3/h
- Conversió: 87%
- Cabal aigua ultrafiltrada: 2,25 m^3/h
- Cabal recirculació concentrat: 0,31 m^3/h
- Consum elèctric: 4 kWh/m^3

<u>RO1</u>

- Conductivitat aigua d'entrada: 35.000 µS/cm
- Cabal d'aigua a tractar: 2,25 m^3/h
- Conversió: 65%
- Permeat: 1,46 m^3/h (conductivitat de 500 µS/cm)
- Rebuig: 0,79 m^3/h (TDS: 89.000 mg/l)
- Pressió d'operació: 54,6 bar
- Consum elèctric: 6,84 kWh/m^3

RO2

- Conductivitat aigua d'entrada: 89.000 µS/cm
- Cabal d'aigua a tractar: 1,46 m^3/h
- Conversió: 46,5%
- Permeat: 0,69 m^3/h (conductivitat de 10.000 µS/cm)
- Rebuig: 0,77 m^3/h (TDS: 135.000 mg/l)
- Pressió d'operació: 60 bar
- Consum elèctric: 23.97 kWh/m^3

7. TRACTAMENT D'AIRES

D'acord amb els volums i els criteris de renovacions d'aires aplicats a les diferents àrees de procés, s'obté un cabal d'aires a tractar de:

Àrea de procés	Superfície (m^2)	Renovacions per hora	Volum d'aire a tractar (Nm^3/h)
Àrea de tractament	25.270	1,5	37.905
Plataforma de descàrrega[1]	6.300	-	-
Àrea de càrrega[2]	6.830	2	-
Fossars/descans pop	6.100	4	24.400
Àrea deshidratació	1.550	15	23.250
TOTAL	**-**	**-**	**85.555**

Per al dimensionament del biofiltre, es té un cabal nominal d'aires a tractar total de 85.555 Nm3/h, que amb un marge de sobredimensionat d'un 15% representa un total de 98.400 Nm3/h, que amb una càrrega específica de reblert de material de 152 m^3/m^2h es té una necessitat de superfície de biofiltre de 648 m^2. El temps de residencia d'aquest es de 26 segons.

[1] L'aire vehiculat en la plataforma de descarrega de residu es recircula a través del fossar.
2 L'aire vehiculat en aquesta zona de càrrega de material recuperat s'introdueix al edifici / àrea deshidratació per tal de optimitzar el volum d'aires.

ANNEX 3. LLISTAT D'EQUIPS I CONSUMIDORS

TAG	LLISTAT D'EQUIPS I CONSUMIDORS	POTENCIA INSTALADA (KW)
Q-01	Bàscules	2
BA-01	Bàscula de pesatge	2
Q-02	Ponts Grua 1	54,04
PG-01	Pont grua 1	
	Motor moviment elevació	22
	Motor moviment direcció	1,54
	Motor moviment translació	5
	Enrotllador motoritzat	25,5
Q-03	Ponts Grua 2	54,04
PG-02	Pont grua 2	
	Motor moviment elevació	22
	Motor moviment direcció	1,54
	Motor moviment translació	5
	Enrotllador motoritzat	25,5
Q-04	Pretractament FORM Línia 1	246,9
AL-01	Alimentador	11
OB-01	Obrebosses	45
CT-01	Cinta transportadora	3
CT-02	Cinta transportadora	3
CT-03	Cinta transportadora	3
CT-04	Cinta transportadora	3
CT-05	Cinta transportadora	3
CT-06	Cinta transportadora	3
CT-07	Cinta transportadora	3
CT-08	Cinta transportadora	2,2
CT-09	Cinta transportadora	2,2
CT-10	Cinta transportadora	2,2
CT-11	Cinta transportadora	2,2
CT-12	Cinta transportadora	2,2
CT-13	Cinta transportadora	2,2
CT-15	Cinta transportadora	2,2
CT-17	Cinta transportadora	2,2
TR-01	Tromel 50-100 mm	30
BB-01	Buffer	
	Motors BB-01	36
AT-06	Cargol Transportador	5,5
AT-07	Cargol Transportador	5,5
AT-08	Cargol Transportador	5,5
AT-09	Cargol Transportador	5,5
AT-10	Cargol Transportador	5,5
AT-11	Cargol Transportador	5,5
SM-01	Separador magnètic	2,2
SM-02	Separador magnètic	2,2
SM-03	Separador magnètic	7,4
SI-01	Separador inductiu	5,5
MO-01	Triturador Doble Eix	30
AT-01	Cargol Transportador	3
AT-02	Cargol Transportador	3
Q-05	Pretractament FORM Línia 2	136,3
AL-02	Alimentador	11
OB-02	Obrebosses	45
CT-18	Cinta transportadora	3
CT-19	Cinta transportadora	2,2
CT-20	Cinta transportadora	3
CT-21	Cinta transportadora	2,2
CT-22	Cinta transportadora	2,2
TR-02	Tromel 50-100 mm	30
SM-04	Separador magnètic	2,2

TAG	LLISTAT D'EQUIPS I CONSUMIDORS	POTENCIA INSTALADA (KW)
SI-02	Separador inductiu	5,5
MO-02	Triturador Doble Eix	30
Q-06	**Tractament Orgànica Comercial**	**165,1**
AL-03	Alimentador de plaques	13
AT-03	Cargol Transportador	15
	Bomba associada AT-03	2,2
AT-04	Cargol Transportador	1,5
	Bomba associada AT-04	2,2
AT-05	Cargol Transportador	7,5
	Bomba associada AT-05	2,2
BB-02	Buffer	7,5
TM-01	Triturador de Martells	92
	Bomba d'alimentació	22
M-01		
Q-07	**Deshidratació**	**128,04**
PC-01	Premsa cargol	37
PC-02	Premsa cargol	37
R-02	Reactor de floculació	1,5
PC-03	Centrífuga	7,5
P-05	Bomba per polímer	0,4
P-06	Bomba per digest	37
P-07	Bomba per sediment	0,12
P-08	Bomba anti-escumant	0,12
B-02	Blower	1,5
B-03	Blower	1,5
TK-03	Tanc intermig	
CT-24	Cinta transportadora	2,2
CT-25	Cinta transportadora	2,2
Q-08	**Higienització**	**132,5**
IC-01	Intercanviador de calor Entrada	
IC-02	Intercanviador de calor Sortida	
IC-03	Intercanviador de calor (Chiller)	95
TK-04	Tanc 1 de Pasteurització	
TK-05	Tanc 2 de Pasteurització	
TK-06	Tanc 3 de Pasteurització	
P-09	Bomba d'entrada	7,5
P-10	Bomba de sortida	7,5
P-11	Bomba de recirculació 1	7,5
P-12	Bomba de recirculació 2	7,5
P-13	Bomba de recirculació 3	7,5
Q-09	**Tractament d'olors**	**198,48**
TK-01	Tanc d'emmagatzematge H2SO4	
P-01A	Bomba de dosificació H2SO4	0,12
P-01B	Bomba de dosificació H2SO4 (reserva)	0,12
TK-02	Tanc d'emmagatzematge (NH4)SO4	
P-02A	Bomba de dosificació (NH4)SO4	0,12
P-02B	Bomba de dosificació (NH4)SO4 (reserva)	0,12
B-01	Ventilador de Captació	110
R-01	Scrubber	
P-03A	Bomba centrifuga del Scrubber	22
P-03B	Bomba centrifuga del Scrubber (reserva)	22
T-01	Torre de prehumidificació	
P-04A	Bomba centrifuga de la torre de prehumidificació	22
P-04B	Bomba centrifuga de la torre de prehumidificació (reserva)	22
X-01	Biofiltre	
X-02	Xemeneia	
Q-10	**Upgrading (Biometanització)**	**394**
	Condensador (Cooling + dewatering)	372
	Bufant (Blower)	
	H2S ACF	
	Compressor	

TAG	LLISTAT D'EQUIPS I CONSUMIDORS	POTENCIA INSTALADA (KW)
	Recuperador de calor	
	Acondicionador	
	Primer pas de membranes	
	Segon pas de membranes	
	Tercer pas de membranes	
	Chiller	
	Compressor	
	Compressor ERM	22
Q-11	**Gasòmetre**	**1,350**
X-03	Gasòmetre	
	Ventilador	1,350
Q-12	**Sistema d'aire comprimit**	**41**
C-01A	Compressor d'aire	5,5
C-01B	Compressor d'aire	5,5
F-01A	Pre-filtre	
F-01B	Pre-filtre	
D-01A	Assecador d'aire	10
D-01B	Assecador d'aire	10
TK-07A	Dipòsit d'emmagatzematge	
TK-07B	Dipòsit d'emmagatzematge	
S-01	Separador oli/aigua	10
Q-13	**Digestors**	**800**
	Cargol de dosificació	
	Bomba alimentació	
	Digestor	
	Tanc de gas	400
	Unitat de barreja	
	Premsa	
	Centrifuga	
	Digestor antic	400
Q-14	**Tractament d'aigües**	**104,87**
	Separador	5,5
	Pre-filtre	0,37
	Bomba Alimentació	5,5
	Ultafiltració	
	Bomba de recirculació	5,5
	Sistema CIP	4
	Membranes	
	Tanc de reacció	
	Tanc de neteja A	
	Tanc de neteja C	
	Tanc de permeats	
	Tanc Antiincrustant	
	Altres naus	84
Q-15	**Protecció Contra Incendi**	**119**
	Bomba Principal	110
	Bomba jockey	4
	Varis	5
Q-16	**Sistema aigua calenta**	**17**
P-14	Bomba de circulació aigua calenta	5,5
P-15	Bomba de circulació aigua calenta	5,5
P-16	Bomba secundària de circulació aigua calenta	3
P-17	Bomba secundària de circulació aigua calenta	3
IC-04	Caldera dual biogàs/gasoil	
TK-08	Depòsit de expansió	
Q-17	**Sistema combustible auxiliar**	**2**
	Tanc dièsel	2
	Serveis Generals	**575,6**
Q-18	Edifici Oficines	254,4
Q-19	Climatització edificis	100
	Nau principal	169,8

TAG	LLISTAT D'EQUIPS I CONSUMIDORS	POTENCIA INSTALADA (KW)
	Altres naus	18,9
	Exterior	20
	Nau Metanització	12,5
	POTENCIA TOTAL INSTAL·LADA	**2981,88**

ANNEX 4. CONDICIONS PROTECCIÓ CONTRA INCENDIS

1. DADES GENERALS 5

1.1. Identificació del projecte 5

1.2. Agents del projecte 5

2. OBJECTE DEL PROJECTE 6

2.1. Taula resum característiques del sector 8

2.2. Alçada d'evacuació 8

3. DESCRIPCIÓ DEL PROJECTE 9

3.1. Edifici de serveis 9

3.2. Edifici de Pretractament 10

3.3. Nau de descàrrega 10

3.4. Nau de fossar 10

3.5. Nau de pretractament 10

3.6. Sala de bombes i alimentació digestor existent 10

3.7. Exteriors 11

3.8. Passarel·la de visites 11

3.9. Zona exterior Digestió i Valorització biogàs 11

3.10. Sala de bombes de PCI 11

3.11. Urbanització 11

4. NORMATIVA 12

5. PROPAGACIÓ INTERIOR 13

5.1. Compartimentació en sectors d'incendi 13

5.2. Sector A01 – Oficines 13

5.3. Sector A02 i A3 – Vestidors 14

5.4. Sector A04 – Laboratori 15

5.5. Sector A05 – Menjador 15

5.6. Sector A06 – Taller / Magatzem 16

5.7. Sector A07 – Biofiltre 16

5.8. Sector B01 – Plataforma de descàrrega 16

5.9. Sector B02 – Fossar i nau de pretractament 17

5.10. Sector B03 – Sala de bombes i alimentació digestors 17

5.11. Zona exterior Digestió i Valorització biogàs 17

5.12. Sala de bombes de PCI 18

5.13. Ubicacions no permeses 18

5.14. Requisits dels emmagatzematges ... 18
6. PROPAGACIÓ EXTERIOR ... 19
6.1. Parets mitgeres i façanes ... 19
6.2. Coberta ... 19
6.3. Lucernàries ... 19
7. EVACUACIÓ DELS OCUPANTS ... 20
7.1. Compatibilitat dels elements d'evacuació ... 20
7.2. Càlcul de l'ocupació ... 20
7.3. Recorreguts d'evacuació ... 21
7.4. Dimensionat elements d'evacuació ... 21
7.5. Portes ... 21
7.6. Protecció de les escales ... 22
7.7. Senyalització ... 22
7.8. Enllumenat d'emergència ... 22
7.9. Control de fum en cas d'incendi ... 23
7.10. Evacuació de persones amb discapacitat ... 23
8. INSTAL·LACIONS DE PROTECCIÓ CONTRAINCENDIS ... 24
8.1. Sistemes automàtics de detecció d'incendis ... 24
8.2. Sistemes manuals d'alarma d'incendi ... 24
8.3. Sistema d'abastament d'aigua contraincendis ... 24
8.4. Sistema de hidrants exteriors ... 25
8.5. Extintores de incendio ... 25
8.6. Sistema de boques d'incendi equipades ... 25
8.7. Sistema de columna seca ... 26
8.8. Sistema de ruixadors d'aigua ... 26
8.9. Altres sistemes ... 26
9. INTERVENCIÓ DE BOMBERS ... 27
9.1. Condicions d'aproximació als edificis ... 27
9.2. Condicions de l'entorn dels edificis ... 27
10. CONCLUSIONS ... 28
11. ANEXES ... 29
11.1. Càlcul de la càrrega de foc ... 29
11.2. Resultat càrrega de foc i nivell de risc intrínsec sector B02 ... 33

11.3. Càlcul nivell intrínsec establiment industrial 33
11.4. Extinció automàtica i abastament d'aigua contraincendis 34
11.5. Instal·lacions previstes 34
11.6. Normativa 34
11.7. Mitjans manuals 34
11.8. Abastiment d'aigua Contra Incendis 36
11.9. Sistema d'evacuació de fums sector B02 38
11.10. Exutoris evacuació d'aire a coberta 39
12. RESPOSTES A REQUERIMENTS DE BOMBERS 41
13. INFORME FAVORABLE DE BOMBERS 42

1. DADES GENERALS

1.1. Identificació del projecte

Projecte	PROJECTE D'AMPLIACIÓ DE LA PLANTA DE BIOMETANITZACIÓ DE CAN BARBA
Objecte de l'encàrrec	Memòria Projecte Proteccions Contra Incendis
Emplaçament	CM CAN CONILLER, DE 12 al 22
Municipi	08227 Terrassa (Barcelona)
Referencia cadastral	**001707700DG20A0001MO** **001707600DG20A0001FO**
Altres	

1.2. Agents del projecte

Promotor:	Nom	Consorci per a la Gestió de Residus del Vallès Occidental
	NIF	P0800121F
	Adreça	C/ de Sant Isidre, 29
	Municipi	Terrassa, 08221
	Telèfon	93.870.85.79
Representant Legal	Nom	Noemí Iglesias Farran
Redactor del Project	Nom	Joan E. Clarà Garcia
	Col·legi	Enginyers Industrial de Barcelona
	Núm. col·legiat	20440
	Adreça	Avinguda de les Corts Catalanes 5,
	Telèfon	93 431 83 11
	Correu electrònic	Joan.clara@fichtner.es

2. OBJECTE DEL PROJECTE

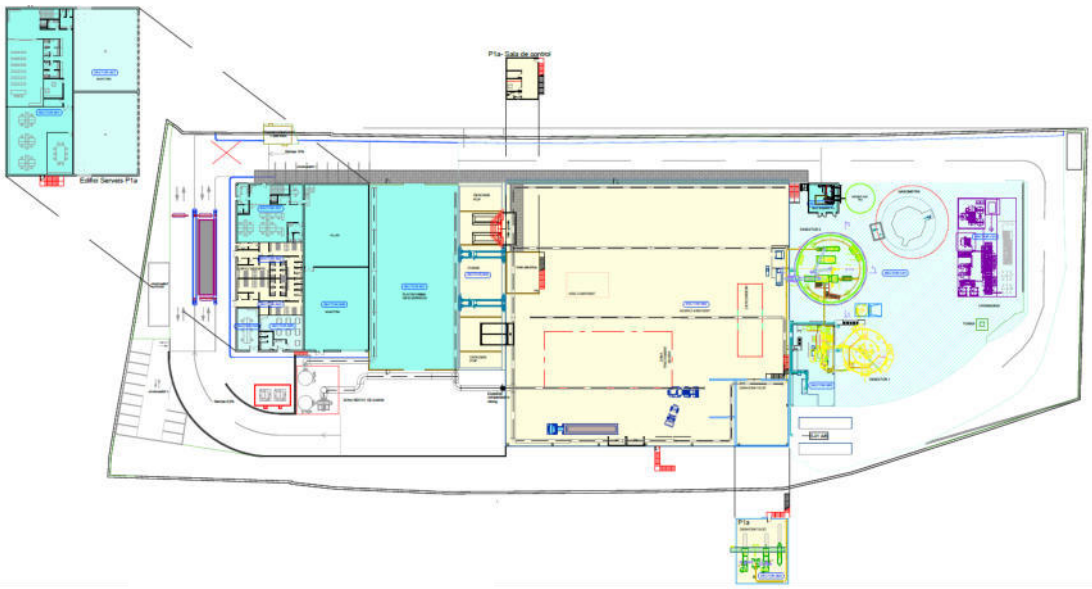
El Consorci per la Gestió de Residus del Vallès Occidental té previst ampliar i adequar les seves instal·lacions de Terrassa (Can Barba).

Es tracta d'un establiment en parcel·la pròpia. Els edificis estan diferenciats d'altres edificacions de diferent titular (tipus C).

L'ampliació consistirà fonamentalment en:

- Enderroc d'algunes construccions auxiliars de l'establiment existent.
- Construcció d'un edifici de serveis i una nau d'estructura prefabricada adossat al edifici principal existent i una sèrie d'intervencions més petites escampades en diferents llocs de la parcel·la. Les àrees de nova construcció son les següents:

    - Nau de descàrrega
    - Nau de fossats
    - Edifici de serveis
    - Biofiltre
    - Passarel·la de visites
    - Sales de control, electricitat



Des del punt de vista de les condicions de protecció contraincendis, es tracta d'un establiment existent, amb antecedents administratius previs al actual Reglament de Seguretat Contra Incendis en Establiments Industrials (RSCIEI) RD 2267/2004 de 3 de desembre, tot i que aquest no es tindran en compte ja que l'ampliació de la planta és un canvi substancial que fa que els antecedents no s'ajustin a la normativa vigent.

L'establiment disposa també de zones exteriors (àrees d'incendi) o instal·lacions anàlogues.

El projecte inclou també la construcció d'unes passarel·les per a visitants. Gran part d'aquestes passarel·les discorren per l'exterior, mitjançant estructures independents.

En determinats punts, el camí de visita entra en els edificis, de forma que les passarel·les, en aquests casos, formaran part del sector d'incendis corresponent.

La definició del projecte contraincendis es regirà, de manera principal, per el Reglament de Seguretat Contra Incendis en Establiments Industrials (RSCIEI) RD 2267/2004 de 3 de desembre.

2.1. Taula resum característiques del sector

	característiques del sector									
	tipo (s/RD 2267/2004)	Superficie [m2]	Densitat de carrega de foc [Mcal / m2]	Càrrega de foc	Risc d'activació	Nivell de risc intrínsec (s/RD 2267/2004)	Ocupac. prevista (num. pers.)	Altura evacuació [m]	Num. Sortides d'evacuació	Resistencia al foc exigida (*)
A. Edif. Administratiu										
A01 - Oficines	C	752		108.288	1	Baix**	75	5	3	EI90
A02 - Vestuaris Dones	C	115		11.040	1	Mig**	12	0	1	EI120
A03 - Vestuaris Homes	C	115		11.040	1	Mig**	12	0	1	EI120
A04 - Laboratori	C	56	48	2.688	1	baix 1	3	0	1	EI90
A05 - Menjador	C	87	72	6.275	1	baix 1	20	0	1	EI90
A06 - Taller / Magatzem	C	620	360	223.200		mig 4	5	0	1	R 60
Taller	C	310	144	44.640	1,0	baix 2				
Magatzem	C	310	576	178.560	2,0	mig 5				
A07 - Biofiltre	C	620	48	29.760	1	baix 1	0	-	NA	R 30
B. Pretratamiento										
B01 - Plataforma descàrrega	C	880	144	126.720	1	baix 2	4	0	2	R 30
B02 - Fossar i pretractament	C	4.990	435	2.169.302	1,5	mig 5	10	2	5	R 60
B03 - Sala bombes i alimentació digestors	C	226	96	21.648	1	baix 1	30	2	1	R 30
C. Exteriores										
C01 - Zona exterior Digestió i Valorització biogas	E	3.010	96	288.960	1	baix 1	2	0	NA	R 30
C02 - Sala de bombas de PCI	C	56	168	9.408	1	baix 2	0	0	1	R 30
Establiment Industrial		**11.527**	260,99	3.008.328		mig 3				

2.2. Alçada d'evacuació

Per a cada sector s'indicarà l'alçada d'evacuació.

No hi ha recorreguts d'evacuació en sentit ascendent.

La màxima alçada d'evacuació es dona la sala de control situada a una cota relativa de +6.9m, amb la planta de sortida d'edifici situada a cota 0.

3. DESCRIPCIÓ DEL PROJECTE

El projecte s'ubica en una parcel·la amb desnivell de fins a 6,5m amb la totalitat de la longitud de la planta (aprox. 130m), de la qual s'ha definit la cota 0 com l'accés, corresponent a la part alta de la parcel·la.

El projecte consisteix en la construcció d'un edifici de servei que llinda amb una nau també de nova construcció ambos d'estructura prefabricada que adossada al edifici existent i d'una sèrie d'intervencions més petites escampades en diferents llocs de la parcel·la.

Les àrees de nova construcció son les següents:

- Edifici de serveis
- Biofiltre
- Nau de descàrrega
- Nau de fossats
- Sala de control i electricitat
- Passarel·la de visites

3.1. Edifici de serveis

L'edifici de serveis es construeix a la cota 0 de la instal·lació que ve marcada per l'accés principal. Té planta rectangular amb unes dimensions de 40 m de longitud per 16,25m d'ample, distribuït en dos pisos, en planta baixa s'ubiquen els serveis per l'explotació de la planta, mentre que en primera planta s'ubiquen els serveis corporatius del Consorci així com aula ambiental i serveis per visites externes.

L'estructura serà amb elements de formigó prefabricat i coberta plana.

Aquest edifici conformarà sis (6) sectors d'incendis independents:

- Oficines: Espai en dos plantes, construït amb estructura de formigó que llinda amb els altres sectors emplaçats en l'edifici de serveis.
- Vestuaris: Espai ubicat entre oficines i el menjador, en edifici de planta baixa de construcció en base a prefabricats de formigó.
- Laboratori: Recinte que llinda amb els vestuaris i el menjador, de construcció amb estructura de prefabricat de formigó.
- Menjador: Espai ubicat entre el laboratori i el taller, en edifici de planta baixa de construcció en base a prefabricats de formigó.
- Taller / Magatzem: S'ubica en la planta baixa del edifici, just per sota del biofiltre, recinte tancat d'estructura i paraments prefabricats de formigó.
- Biofiltre: El biofiltre llinda amb les oficines en planta de primer pis, aquest es tracte de un recinte tancat d'estructura i paraments prefabricats de formigó, al interior s'emplaça el reblert del biofiltre que estarà sobre una plataforma destinada a la soportació d'aquest, aquesta estructura

interior estarà formada per una estructura metàl·lica i relliga de polièster reforçada amb fibra de vidre. En aquest recinte no es preveu ocupació, llevat dels manteniments requerits.

3.2. Edifici de Pretractament

3.3. Nau de descàrrega

Planta rectangular amb unes dimensiones de 44m x 21m, alçada lliure de 11m, disposa de dues portes de vehicles i vianants que dones accés al exterior.

Aquesta nau forma un sector d'incendis independent.

3.4. Nau de fossar

Nau rectangular amb unes dimensions de 44m x 10m, construïda amb estructura prefabricada i coberta a dues Aigües. La nau té dues zones als extrems per descans i manteniment dels ponts grua i una àrea central amb 3 fosses de 5 metres de profunditat, en un d'ells (nord-est) s'emplaçaran els alimentadors de residus de la línia de pretractament, en la part central, amb una longitud de 17m, s'emmagatzemaran els residus per ser processats, en aquesta zona és on es concentrarà la major càrrega de foc, en la part sud-oest s'emplaça una tremuja de recepció de residus "nets" amb una amplada de 6m. L'alçada lliure sota les bigues comptada des del fons dels fossats és de 16m.

Aquesta nau juntament amb la nau de pretractament forma part del mateix sector.

3.5. Nau de pretractament

Edifici existent, amb forma rectangular 67,8m x 62m, construït amb estructura i tancaments de formigó prefabricat.

Aquesta nau forma part del mateix sector que la nau de fossar.

3.6. Sala de bombes i alimentació digestor existent

Nau rectangular, amb estructura metàl·lica i tancament amb panel Sandwich, sobre un muret de 60cm de blocs de formigó.

Aquesta nau forma un sector independent.

3.7. Exteriors

3.8. Passarel·la de visites

Per disposar d'un recorregut per visites de forma independent i protegit de la resta d'instal·lacions, s'ha previst la construcció d'una passarel·la. Aquesta passarel·la va elevada aproximadament a 6 metres per sobre de la cota de planta, amb una amplada de 3m. Està formada per estructura metàl·lica de grans llums, amb una coberta de panell lleugera. Aquesta passarel·la estarà tancada amb tancament tipus reixat que eviti l'entrada d'aus.
A nivell d'incendi, es tracta d'una estructura independent amb el que es considera com una coberta o un balcó de l'edificació.

3.9. Zona exterior Digestió i Valorització biogàs

La zona de la digestió i valorització de biogàs ocupa un àrea d'incendi oberta definida per el seu perímetre. En aquesta zona s'ubiquen els dos digestors, el gasòmetre, la torxa, la unitat d'upgrading i els motors de cogeneració.

Aquest forma un sector independent tipus E.

3.10. Sala de bombes de PCI

Edifici format per tancaments de blocs de formigó amb coberta lleugera tipus Sandwich.

3.11. Urbanització

La urbanització s'ha projectat per resoldre i ordenar la viabilitat d'acord amb els nous edificis:

- Es crea un nou accés per la part nord.
- Es reubica la zona de descarrega de residus.
- Es dota de zona de maniobra a la part sud de la parcel·la per permetre l'accés de vehicles de gran tonatge i dels camions de bombers.

4. NORMATIVA

- R.D. 2267/2004, de 3 de desembre, pel que s'aprova el Reglament de Seguretat contra Incendis en els Establiments Industrials (RSCIEI)

- R.D. 314/2006, Codi Tècnic de l'Edificació.

- *Llei 3/2010, de 18 de febrer, de prevenció i seguretat en matèria d'incendis en establiments, activitats, infraestructures i edificis*.

- Reial Decret 513/2017, de 22 de maig, pel que s'aprova el Reglament d'instal·lacions de protecció contraincendis.

- Instruccions Tècniques Complementàries de la DGPEIS. (Ordre INT/322/2012, d'11 d'octubre, per la qual s'aproven les instruccions tècniques complementàries del Reglament de seguretat contraincendis en establiments industrials (RSCIEI); Ordre INT/323/2012, d'11 d'octubre, per la qual s'aproven les instruccions tècniques complementàries del Document Bàsic de Seguretat en cas d'Incendi (DB SI) del Codi Tècnic de l'Edificació (CTE); Ordre INT/324/2012, d'11 d'octubre, per la qual s'aproven les instruccions tècniques complementàries genèriques de prevenció i seguretat en matèria d'incendis en establiments, activitats, infraestructures i edificis).

- Norma UNE 23500:2012 Sistemes d'abastament d'aigua contraincendis.

- Norma UNE-EN 12845: 2016 Sistemes fixos de lluita contraincendis. Sistemes de ruixadors automàtics. Disseny, instal·lació i manteniment.

- Norma UNE 23585: 2017 Seguretat contraincendis. Sistemes de control de fum i calor. Requisits i mètodes de càlcul i disseny per projectar un sistema de control de temperatura i evacuació de fums (SCTEF) en caso d'incendi estacionari.

- Norma UNE 23007-14: 2014 Sistemes de detecció i alarma d'incendis. Part 14: Planificació, disseny, instal·lació, posada en servei, ús i manteniment.

5. PROPAGACIÓ INTERIOR

5.1. Compartimentació en sectors d'incendi

A tots els sectors d'incendis, la normativa de referència és el RSCIEI. Únicament diferenciem l'edifici d'oficines, amb ús administratiu, que queda compartimentada en un sector d'incendis independent, i que es regirà pel Codi Tècnic de l'Edificació.

5.2. Sector A01 – Oficines

Ubicat en un edifici de nova construcció aquest sector es distribueix en dues plantes, serà d'ús administratiu o assimilat. La normativa d'aplicació és el Codi Tècnic de l'Edificació, i tindrà la consideració d'Administratiu al tractar-se d'unes oficines, amb altres serveis auxiliars. En aquest cas, no és precís calcular la càrrega de foc dels sectors, degut a que la normativa té caràcter prescriptiu i la càrrega de foc no és una variable significativa.

Limita amb els sectors A02, A06 i A07.

Els tancaments del sector han de ser com a mínim EI 90 o superior. El tancament garantirà la resistència al foc requerida més elevada quan aquest delimiti amb sectors o locals de risc amb exigències diferents.

En aquest sector s'iniciarà el circuit de les visites.

El sector d'incendi no supera els 2.500 m2 de superfície construïda tal com ho indica el CTE-DB-SI-1 en la taula 1.1 *Condicions de compartimentació en sectors d'incendi*.

És un sector que tindrà com a ús principal l'administratiu, ja que s'hi ubicaran oficines en planta segona; i vestuaris de personal, menjador de treballadors, i control d'accessos en planta baixa.

Però a més, aquest edifici disposarà d'altres serveis auxiliars i que tindran caràcter d'usos subsidiaris del principal, i no conformaran sector propi d'acord amb la taula 1.1 *Condicions de compartimentació en sectors d'incendi* del CTE-DB-SI-1:

- Aula docent de superfície construïda inferior a 500 m2 construïts (planta primera)

Aquests usos subsidiaris són espais de pública concurrència que s'utilitzaran només quan es programin visites.

Els magatzems no es consideren sectors de risc especial degut a que el seu volum construït no arriba als 100 m^3 en cap d'ells.

L'edifici de serveis disposa d'equips de climatització que s'ubiquen a l'exterior a la planta coberta. En aquest nivell també s'ubiquen les plaques fotovoltaiques i l'inversor corresponent.

Els equips de coberta no es consideren local de risc especial d'acord amb el comentari específic "Instalaciones situadas en cubierta" de l'apartat 2 *Locales de riesgo especial* del CTE-DB-SI1 *Propagación interior*:

Instalaciones situadas en cubierta

En general, cualquier instalación que, cuando esté situada en el interior del edificio, por su uso, tamaño, potencia instalada, etc., deba estar contenida en un local de riesgo especial clasificado conforme a SI 1-2 y que cumpla las condiciones de la tabla 2.2, no precisa cumplir dichas condiciones cuando esté situada en una cubierta utilizada únicamente para instalaciones y no suponga riesgo para otros edificios, con independencia de que esté contenida en un recinto o no.

Nota aclaridora, extracte del CTE-DB-SI

Per tal d'augmentar la seguretat i evitar el risc d'electrocució que suposa per a l'actuació dels bombers en cas de sinistre el fet que els mòduls FV no deixen de produir energia mentre els hi arriba llum solar, es senyalitzarà la ubicació de l'escomesa fotovoltaica i dels inversors.

El senyal de risc fotovoltaic serà:

Es senyalitzarà també el cablejat de corrent continu, des dels mòduls FV fins als inversors. El cablejat o les safates de cables estaran senyalitzats cada 10 metres. En accessos a locals tancats, girs, canvi de pis, etc. es reduirà la distància per tal d'assegurar al màxim la identificació del cablejat de contínua. El senyal serà de color vermell, d'una llargada mínima de 10 cm amb lletres blanques, majúscules, en Arial, amb un cos de lletra mínim de 20.

L'etiqueta de senyalització del cablejat de corrent continu serà:

Tots els senyals tindran unes característiques físiques adequades per garantir la seva durabilitat a la intempèrie.

L'energia generada per la instal·lació fotovoltaica no s'acumula en cap bateria i es vessa directament a la xarxa.

5.3. Sector A02 i A3 – Vestidors

En l'edifici de serveis s'han considerat els següents locals de risc especial d'acord amb la taula 2.1 *Classificació dels locals i zones de risc especial integrats en edificis* del CTE-DB-SI-1:

- Vestidors de personal masculí
  És un Local de Risc Especial mig ja que la superfície és superior a 100 m_2 i inferior a 200 m_2.

- Vestidors de personal femení
  És un Local de Risc Especial mig ja que la superfície és superior a 100 m2 i inferior a 200 m².

En general, els tancaments verticals seran amb paret d'obra de fàbrica, de maó ceràmic alleugerit de 14 cm, amb resistència al foc mínima EI 120, d'acord amb l'annex F del CTE-DB-SI. Les portes seran, en general, EI2 60-C5.

Puntualment, podran existir altres elements de tancament resistents al foc, com ara sistemes mitjançant plaques de guix laminat o fibrosilicats. En aquests casos, es triarà un sistema que tingui acreditada llur resistència al foc mitjançant un informe de classificació vigent.

Els tancaments horitzontals seran els propis forjats, construïts mitjançant plaques alveolars de formigó prefabricat, amb resistència al foc R 90 o superior en els forjats superiors de les plantes primera i segona, i REI 120 en el forjat superior de la planta baixa.

En ambdós locals de risc especial dels vestidors de planta baixa, existirà un calaix executat amb plaques de guix laminat que garanteixi una resistència al foc EI 120. El forjat superior d'aquests locals de risc especial garantiran una resistència al foc REI 120. La divisòria vertical s'executarà amb obra de fàbrica amb maons ceràmics alleugerits de 14 cm de gruix, garantint una resistència al foc EI 120 tal i com s'indica en la taula F.1 de l'*Annex F - Resistència al foc dels elements de fàbrica*.

5.4. Sector A04 – Laboratori

El Laboratori es un sector que està en l'edifici de serveis ubicat a cota 0.

Als efectes de determinar el nivell de risc intrínsec del sector, es considerarà un sector amb càrrega de foc de de 48 Mcal/m² (Laboratoris bacteriològics).

Aquest sector limita amb el sector A03 i A06.

5.5. Sector A05 – Menjador

El Menjador és un sector que està en l'edifici de serveis, ubicat a cota 0, coexistint amb l'activitat industrial de la mateixa titularitat, aquest condicionant segons compatibilitat reglamentaria, el sector es regirà per el RSCIEI, ja que la superfície del menjador de personal té una superfície construïda inferior a 150m².

Als efectes de determinar el nivell de risc intrínsec del sector, es considerarà un sector amb càrrega de foc de de 72 Mcal/m² (Cantinas), sent ris baix 1.

Aquest sector limita amb el sector A03, A04 i A06.

5.6. Sector A06 – Taller / Magatzem

Es destinarà a taller i magatzem de recanvis, formarà par del edifici de nova construcció destinat a serveis.
Tindrà accés directe des de l'exterior i estarà comunicat, mitjançant porta amb el sector A01 (oficines del taller).

Als efectes de determinar el nivell de risc intrínsec del sector, es considerarà un sector amb càrrega de foc de de 144 Mcal/m² (Tallers de reparació d'aparells). Serà de risc baix 2.

Aquest sector limita amb el sector A01, A02, A03, A05 i B01.

5.7. Sector A07 – Biofiltre

El Biofiltre es un sector que llinda amb el sector A01 i B01, està ubicat a cota 1, és un sector que no tindrà presencia de personal només amb l'excepció de tasques de manteniment.

Als efectes de determinar el nivell de risc intrínsec del sector, es considerarà un sector amb càrrega de foc de de 48 Mcal/m² (assimilable a Abonaments químics).

5.8. Sector B01 – Plataforma de descàrrega

Es tracta d'una nau de nova construcció. Té accés per ambdós costats, mitjançant una obertura de grans dimensions. Aquest edifici servirà exclusivament per a l'accés i maniobra dels camions, amb l'objecte de permetre l'operació de descàrrega dels residus en el fossat.

Als efectes de determinar el nivell de risc intrínsec del sector, es considerarà un sector amb càrrega de foc de de 144 Mcal/m² (assimilable a Tallers de reparació d'aparells).

Aquest sector limita amb el sector A07 i amb el sector B02, amb el qual es comunica a través de les portes de descàrrega dels camions, aquests forats tindran una solució de compartimentació específica mitjançant cortina tèxtil (normalment plegada) amb irrigació amb prestació EI-60 (la solucions amb EW60 també son acceptables). En cas de senyal d'alarma, de qualsevol dels dos sectors que separa, la cortina passarà a posició tancada.

La prestació proposada, per al tancament mòbil, es considera suficient, per les següents raons:

- El residu que es manega, per aquesta part del procés (d'origen orgànic), té un alt contingut d'aigua, és a dir, és un residu amb baix poder calorífic i amb difícil ignició. Per aquesta part no venen plàstics, ni cartrons, ni altres residus de tipus combustible.
- Es disposarà de ruixadors en sostre en el sector amb més càrrega de foc, sobre aquest element i el seu entorn. Es disposarà també d'evacuació de fums en el sector amb més càrrega de forc, amb exutoris a coberta.

- En aquesta zona no hi ha ocupació. Només s'accedeix, per part de personal autoritzat, per a operacions concretes, sempre procedimentades. És a dir, no hi ha recorreguts d'evacuació que es poguessin veure afectats.

Aquests elements mòbils de compartimentació s'accionarà seguint els principis de seguretat establerts a la instrucció SP 143. Hi haurà sistema de detecció, amb protecció completa, als sectors B01 i B02 (sistema dissenyat conforme a UNE 23007-14:2014. El tancament de la cortina es produirà mitjançant el senyal d'alarma generat pels detectors automàtics i pels polsadors d'alarma. El sistema de compartimentació portarà la seva pròpia font d'alimentació, amb bateria, que permetrà l'accionament segur inclús en cas de fallada del subministrament d'energia elèctrica.

5.9. Sector B02 – Fossar i nau de pretractament

En aquest sector es poden diferenciar dos edificis amb característiques, des del punt de vista de procés, molt diferents.

Per una banda, tenim el fossar que es tracta d'una cavitat que s'utilitzarà per dipositar els residus.

Tal i com s'ha indicat, la descàrrega es fa des de la nau (sector B01) contigua amb la planta més elevada, la sectorització aquí s'ha definit en l'apartat anterior. La cota base dels fossats es situa 5 m per sota de la cota de descàrrega. Tot l'edifici està construït amb elements de formigó armat.

Des dels fossats, el residu es trasllada cap a la nau de pretractament (que forma part del mateix sector), per tal de ser processat. En aquesta nau contigua és on s'emplaçarà la maquinària per processar el residu. També s'ubicarà una sala de control on els operadors podran controlar tot el procés, aquesta sala estarà comunicada amb la passarel·la de visites que discorre per l'exterior, en cota 0 de la sala de control s'ubica una sala elèctrica on s'emplaçaran els quadres d'alimentació de la maquinària.

5.10. Sector B03 – Sala de bombes i alimentació digestors

Sector adjacent al B02 on s'emplaça el sistema d'alimentació i bombeig del digestor existent, ubicat a planta 0.

Als efectes de determinar el nivell de risc intrínsec del sector, es considerarà un sector amb càrrega de foc de de 96 Mcal/m^2 (assimilable a aparells mecànics).

Al interior del edifici s'hi emplaçarà la caldera d'aportació d'energia tèrmica.

El sector disposa de sortida directe al exterior.

5.11. Zona exterior Digestió i Valorització biogàs

El projecte comporta l'ampliació de l'àrea exterior de la zona de digestió i valorització de biogàs, es tracta d'una zona d'instal·lacions.

Principalment, es construirà una llosa de formigó a cota i s'ubicaran els equips recolzats sobre ella, la zona es descoberta, per tan es pot assimilar a un sector tipus E com a àrea exterior d'instal·lacions de procés a l'establiment.

5.12. Sala de bombes de PCI

La sala de bombes d'aigua contraincendis PCI sector independent aïllat que es construirà a l'establiment per dotar a la instal·lació de la xarxa contraincendis requerida.

5.13. Ubicacions no permeses

Totes les ubicacions previstes per als sectors o zones són permeses pel reglament.

En tractar-se de configuració tipus C amb risc intrínsec Baix no hi ha restriccions segons les indicades al reglament.

5.14. Requisits dels emmagatzematges

No hi ha cap zona prevista d'emmagatzematge en prestatgeries.

L'usuari no ha definit com emmagatzemarà en el sector magatzem de recanvis (sector 16). En tot cas, el tipus d'emmagatzematge serà manual, mitjançant prestatgeries de construcció metàl·lica. Els passos seran d'1 m o superior, amb camins transversals cada 20 m com a màxim (ocupació inferior a 25 persones).

L' única zona d'emmagatzematge pròpiament dita, en els sectors de l'ampliació, són els fossats on es descarreguen les fraccions de residus municipals. L'establiment es caracteritza per una gestió contínua del residu que es rep, és a dir, el propòsit és que el residu no estigui emmagatzemat, sinó en procés.

6. PROPAGACIÓ EXTERIOR

6.1. Parets mitgeres i façanes

Per evitar la propagació per l'exterior, les façanes seran resistents al foc en les franges que llinda amb altres sectors amb la resistència al foc EI 60 o superior.

En ocasions, el propi tancament de façana serà resistent al foc, més enllà d'aquesta amplada requerida, pel seu propi tipus constructiu (paret d'obra de bloc de formigó, plaques alveolars de formigó prefabricat, etc.). Quan no sigui el cas, la paret de tancament (façana) haurà de ser protegida amb una protecció específica, mitjançant un sistema de trasdossat o similar, amb la resistència al foc requerida (EI 60). Aquests sistemes hauran d'acreditar llur prestació mitjançant l'informe de classificació. En el cas de tancaments amb panell Sandwich, aquest podrà acreditar la seva resistència al foc mitjançant la declaració de prestacions.

6.2. Coberta

Les cobertes que llinden entre sectors s'instal·larà una solució de compartimentació sota coberta, mitjançant de qualsevol de les solucions disponibles en el mercat útils per a aquest fenomen de propagació: plaques de guix laminat o fibrosilicats, projecció de morter, etc.

El sistema triat haurà de tenir acreditada la resistència al foc, assajada per a una solució constructiva com la descrita, i s'haurà d'aportar el corresponent informe de classificació, emès per laboratori oficial.

6.3. Lucernàries

Les cobertes de les naus tindran lucernàries. El requisit per a aquests elements és Bs1d0 (lucernàries continues) i Ds2d0 (lucernàries no continues).

En el cas de les lucernàries s'ha previst utilitzar elements de policarbonat. La reacció al foc s'acreditarà mitjançant la declaració de prestacions emesa pel fabricant. De la mateixa manera que els exutoris.

7. EVACUACIÓ DELS OCUPANTS

7.1. Compatibilitat dels elements d'evacuació

Els elements d'evacuació son propis de l'establiment, cada sector i cada zona. No es comparteixen amb cap altre titular.

A continuació s'analitza l'ocupació i evacuació dels sectors.

7.2. Càlcul de l'ocupació

La ocupació habitual del establiment correspondrà al personal de la plantilla que hi treballa. Esporàdicament aquesta ocupació s'incrementarà degut a visites a la planta.

El càlcul es farà d'acord al que preveu el RSCIEI per els sectors industrials i per els sectors que li son d'aplicació el CTE es farà segons el DB-SI del CTE.

Per el sector de ús administratiu el rati calculat serà d'1 persona per cada 10m² de superfície útil com a ús administratiu, així com en el vestuaris.

Per els sectors industrials es determinarà segons la ocupació requerida per l'activitat, amb un criteri de sobredimensionat de 1,1, quan l'ocupació sigui menor de 100 persones.

	Ocupac. prevista (num. pers.)	Altura evacuació [m]	Num. Sortides d'evacuació	Resistencia al foc exigida (*)
A. Edif. Administratiu				
A01 - Oficines	75	5	3	EI90
A02 - Vestuaris Dones	12	0	1	EI120
A03 - Vestuaris Homes	12	0	1	EI120
A04 - Laboratori	3	0	1	EI90
A05 - Menjador	20	0	1	EI90
A06 - Taller / Magatzem	5	0	1	R 30
A07 - Biofiltre	0	-	NA	R 30
B. Pretratamiento				
B01 - Plataforma descàrrega	4	0	2	R 30
B02 - Fossar i pretractament	10	2	5	R 60
B03 - Sala bombes i alimentació digestors	30	2	1	R 30
C. Exteriores				
C01 - Zona exterior Digestió i Valorització biogas	2	0	NA	R 30
C02 - Sala de bombas de PCI	0	0	1	R 30

A nivell general l'establiment és de poca ocupació professional.

Per altra banda, com s'ha indicat, el centre rep visites externes, com ara escoles, fins al punt que s'ha previst construir un itinerari específic per a aquest fi. L'itinerari per a visitants discorre per l'exterior, però també entra dins del sector B02 – Nau de pretractament.

Les visites seran conduïdes per personal responsable del centre, de forma que la seguretat dels ocupants es considera garantida. El pla d'emergència establirà les consignes d'actuació en cas de detectar-se qualsevol emergència.

7.3. Recorreguts d'evacuació

Les sortides constitueixen el final de recorregut d'evacuació considerat,

En el sector-1-Oficines es disposarà de 3 sortides del sector, dues que van directament al exterior a cota 0 (una d'elles amb una evacuació descendents de 5m) i una que es farà a través de la pasarel·la de visites que és un espai exterior amb risc d'incendi irrellevant.

La resta de sectors tindran sortides pròpies a una distancia inferior a 25m, totes elles a cota 0, tal i com queda grafiat als plànols.

En el sector B02-Fossar nau de pretractament, es disposaran de múltiples sortides, totes elles garanteixen que la distancia d'evacuació no serà superior a 50m.

7.4. Dimensionat elements d'evacuació

En general, a tots els sectors l'ocupació és molt baixa o nul·la. Per tant, l'assignació d'ocupants en cas d'evacuació a les portes de sortida o elements d'evacuació és molt reduïda.

Les portes de sortida d'edifici i de sortida de planta tindran una dimensió de com a mínim 80 cm, fet que els confereix una capacitat d'evacuació per a 160 persones, molt més gran que l'ocupació total de qualsevol sector al que donen servei.

Pel que fa a l'itinerari de visitants, s'estableix en 60 el nombre màxim de persones que poden integrar una visita, incloent els guies de l'establiment, aquestes persones poden coincidir, en el sector A01-Oficines amb els ocupants d'aquell sector (el de major ocupació).

En el sector d'oficines poden coincidir fins s 75 persones. Té tres vies d'evacuació, dues en planta primera i una en planta baixa. En tal cas, si apliquem la hipòtesi de bloqueig en una de les sortides de planta primera, cada sortida ha de ser capaç d'assumir la totalitat de l'ocupació. Les dimensions requerides són:

Portes: P/200 = 75 / 200 = 0,375 m < 0.8 m.
Escala: P/160 = 75 / 160 = 0,469 m < 1 m.

El dimensionat considerat compleix els requeriments d'evacuació.

7.5. Portes

Les fulles de les portes de sortida (abatibles) no tindran una amplada superior a 123 cm en cap cas. La dimensió mínima serà de 80 cm.

Les sortides d'edifici i les sortides de planta seran abatibles, d'eix de gir vertical. El seu sistema de tancament no actuarà mentre hi hagi activitat a la zona a evacuar, o serà un dispositiu de fàcil i ràpida obertura des del costat que provingui l'evacuació, sense utilitzar clau, ni actuar més d'un mecanisme.

Es podran utilitzar dispositius d'obertura mitjançant maneta o polsador d'acord amb la norma UNE EN 179:2009 i també mitjançant barra horitzontal d'empenta o de lliscament d'acord amb la norma UNE EN 1125:2009.

7.6. Protecció de les escales

L'alçada d'evacuació és inferior a 10 metres. D'aquesta forma, no hi ha cap requeriment perquè les escales siguin protegides.

No hi ha escales d'evacuació en sentit ascendent.

Pel que fa a l'escala interior (sector A01) que es construirà, com s'ha comentat, la forma que tindrà serà la d'una escala compartimentada com els sectors d'incendi, però no es configurarà com a escala protegida.

Pel que fa a les escales exteriors, el criteri de disseny és tractar-les com a escales protegides, especialment protegides, de fet, en tractar-se d'escales exteriors compartimentades respecte a l'edifici per la façana. El tancament de façana serà resistent al foc serà EI60 o EI 120 (en funció del sector) i la porta de planta pis $EI_2$60 c5. En discórrer per l'exterior, les estructures de les escales no necessiten tractament per assolir resistència al foc.

7.7. Senyalització

Les sortides i recorreguts d'evacuació estaran senyalitzats. S'adjunta una col·lecció de plànols específica.

Es podran utilitzar els senyals normalitzats, segons UNE-EN ISO 7010:2012.

Encara que la norma UNE 23034:1988, prescrita pel CTE DB SI, no ha estat actualitzada d'acord amb els nous pictogrames previstos a la norma harmonitzada, es considera el més apropiat utilitzar ja els nous senyals.

Els senyals seran fotoluminiscents. Compliran el que estableixen les normes UNE 23035-1:2003, UNE 23035-2:2003 I UNE 23035-4:2003.

7.8. Enllumenat d'emergència

Es disposarà d'enllumenat d'emergència. Als plànols s'adjunta la proposta d'equips a instal·lar. Es dissenyarà d'acord amb el reglament electrotècnic de baixa tensió, per assolir els nivells d'il·luminació requerits.

Els equips d'il·luminació en cas d'emergència disposaran de font pròpia d'alimentació d'energia, mitjançant bateries integrades als mateixos equips d'il·luminació.

Les lluminàries entraran en funcionament quan es detecti una fallada en l'alimentació normal d'energia. Tindran una autonomia d'una hora.

7.9. Control de fum en cas d'incendi

El sector B02-Fossar - Nau de tractament, de risc mig amb una superfície superior a 2.000m^2, requereix de sistema d'evacuació de fums. Aquest estarà dotat d'un sistema d'evacuació de fums en cas d'incendi, dissenyat d'acord amb la norma UNE 23585:2017.

Per el que fa a la resta de sectors, en ser de risc Baix, no es requereix sistema d'evacuació de fums.

7.10. Evacuació de persones amb discapacitat

Com que l'alçada d'evacuació és inferior a 10 m, no aplica el requisit d'evacuació per a persones amb
discapacitat.

No obstant, l'itinerari de visites s'ha dissenyat per tal que pugui ser realitzat per persones amb discapacitat, inclús usuaris de cadira de rodes. S'ha dotat d'ascensors els nuclis verticals, aptes per a l'ús de persones amb discapacitat.

En aquest sentit, s'ha previst també tenir condicions propícies per a l'evacuació segura de les persones amb discapacitat. Les plataformes exteriors s'han concebut estructuralment independents dels edificis, de forma que un incendi a l'edifici no afectaria l'estabilitat de les passarel·les.

Els espais previstos per a l'itinerari de visites són generosos. Per tant, serà possible que les persones amb discapacitat i els usuaris de cadira de rodes romanguin en un lloc segur si no poden, per exemple, utilitzar l'ascensor i han d'esperar ajut extern.

Com que les visites seran sempre guiades, conduïdes per una persona responsable de l'establiment, serà aquesta persona l'encarregada d'assistir les persones discapacitades que necessitin rebre ajuda externa. S'encarregarà de realitzar l'avís, requerint l'ajuda que correspongui, i d'atendre les persones en tot allò que sigui menester, entretant arriba l'ajuda externa.

El procediment descrit haurà de quedar perfectament explicat en el pla d'emergència de l'establiment.

Les característiques de l'edificació projectada permetran assolir unes adequades condicions de seguretat per garantir l'evacuació de persones amb discapacitat. El pla d'emergència haurà d'establir els procediments per tal que s'assoleixi aquest objectiu.

8. INSTAL·LACIONS DE PROTECCIÓ CONTRAINCENDIS

Les noves instal·lacions de protecció contraincendis es dissenyaran i executaran d'acord amb allò previst al RD 513/2017 pel qual s'aprova el Reglament d'Instal·lacions de Protecció contra Incendis.

8.1. Sistemes automàtics de detecció d'incendis

En cap dels sectors que configuren l'establiment requereix d'aquest sistema, ja que es tracte de sectors tipus C o E, amb un risc mig en el cas més desfavorable. Tot i això, degut a les particularitats del sector B-01 Plataforma de descàrrega i B-02, a la zona de fossar es preveu la instal·lació de sistema de detecció d'incendis tèrmics i detecció de CO2. Aquest sistema es requereix per tal de satisfer els requeriments de la instrucció SP-143, en relació amb l'element mòbil de compartimentació entre aquests sectors (cortines verticals).

El disseny de les instal·lacions de detecció d'incendis es basa en la Norma UNE 23007 Part 14 del 2014.

El sistema de detecció d'incendis es proveeix d'energia elèctrica. A més, disposa de bateries pròpies per garantir la continuïtat del seu servei durant el temps que estableix la normativa específica de disseny.

8.2. Sistemes manuals d'alarma d'incendi

Segons normativa, els únics sectors que requeriran sistemes manuals d'alarma d'incendi son el B-02, tot i això, donat a la particularitats d'aquestes plantes s'ha previst la instal·lació de sistemes d'aquestes característiques a la resta de sectors.

La instal·lació també preveu instal·lar una central d'incendis analògica per connectar els elements previstos. La central reportarà tots els senyals recollits de la resta d'elements (detectors, polsadors, sirenes i mòduls). La central d'incendis (ECI) rebrà els senyals dels diferents elements de camp i enviarà senyals als elements necessaris.

8.3. Sistema d'abastament d'aigua contraincendis

El sistema d'abastament d'aigua estarà format per un grup de bombeig conforme a les normes UNE 23-500-90; UNE EN 12485; CEPREVEN RT2 ABA i UNE 23500:2012. Aquest grup està constituït per dues bombes principals (2x100%, una elèctrica i una dièsel) més una auxiliar tipus "jockey".

Aquestes bombes tindran les característiques descrites al annex de càlcul del present document.

La planta actualment no disposa de dipòsit de reserva contra incendi, amb el que en el present projecte s'ha considerat la instal·lació de un dipòsit de reserva de 300m^3.

8.4. Sistema de hidrants exteriors

L'establiment industrial disposa del sector B02-Fossar i nau de pretractament que es tracta de un sector tipus C, de risc mig amb una superfície superior a 3500m², a més la totalitat del establiment ocupa una parcel·la superior a 15.000m².

El número de hidrants exteriors previst compleix amb el següent:
- Cada hidrant cobrirà un radi de 40m.
- L'hidrant ubicat a l'entrada disposarà de una sortida de 100mm
- Aquests s'emplaçaran a una distancia superior de 5m de les façanes

Seran conformes a la norma UNE-EN 14384 i disposaran de marcatge CE.

8.5. Extintores de incendio

Tots els sectors d'incendis comptaran amb extintors portàtils.

En general, els extintors seran de pols seca com a agent extintor. Amb eficàcia 21 A 183 B o superior.

La dotació d'extintors es completa amb diverses unitats de 5 kg de CO2 com a agent extintor, amb eficàcia 89 B o superior, per a la protecció de quadres elèctrics i similars.

La ubicació prevista és la indicada a plànols. S'instal·laran d'acord amb les prescripcions que estableix el RD 513/2017.

8.6. Sistema de boques d'incendi equipades

Segons la normativa d'aplicació l'únic sector que li aplica el requeriment d'instal·lació de les BIE's és el sector B02, que és un edifici tipus C amb risc intrínsec mig amb una superfície construïda superior de 1.000m²

El disseny de les instal·lacions de Boques d'Incendis Equipades (BIE s) es basa en el RD 513/2017 (RIPCI). El tipus de BIE a instal·lar seran DN45mm.

El ramal principal de la xarxa de BIE's es connectarà al col·lector general que s'ubicarà a la sala de bombes (C-02). Es disposarà d'un lloc de control reduït de 3" amb la seva vàlvula reductora de pressió i una xarxa de canonades d'acer negre amb soldadura segons UNE EN 10217 pintada en vermell RAL 3000.

La ubicació proposada de les boques d'incendi és la indicada en plànols.

La instal·lació es farà seguint les prescripcions establertes al RD 513/2017.

El sistema de BIE es proveirà des del sistema propi de l'establiment, que es descriu més endavant.

Haurà de ser capaç d'abastir durant una hora i mitja les tres boques d'incendi situades en posició més desfavorable des del punt de vista hidràulic al sector 14. Per a la resta de sectors existents, els requisits pel que fa a simultaneïtat i reserva són inferiors.

8.7. Sistema de columna seca

No aplica al projecte.

8.8. Sistema de ruixadors d'aigua

El sector B02- Fossar i nau de pretractament al tenir un risc intrínsec mig amb una superfície total construïda superior a 3.500 m^2, requereix de la instal·lació de ruixadors automàtics d'aigua.

Està previst instal·lar un sistema d'extinció automàtica amb ruixadors d'aigua en el següents punts:

- Zona de fossats: ruixadors automàtics d'aigua, instal·lació en sostre.
- Nau de pretractament: ruixadors automàtics d'aigua, instal·lació en sostre.
- Itinerari de visitants (interior de nau) i sala control ponts grua: ruixadors automàtics d'aigua, instal·lació en sostre.

Les característiques de disseny dels diferents sistemes s'expliquen més endavant.

8.9. Altres sistemes

No es preveuen altres sistemes d'extinció.

9. INTERVENCIÓ DE BOMBERS

9.1. Condicions d'aproximació als edificis

La façana d'intervenció és la principal, la que dona al Camí de Can Coniller.

L'alçada d'evacuació és inferior a 9 m, per la qual cosa no es requereix espai de maniobra. Per tant l'aproximació a la façana accessible és el propi Camí de Can Coniller, és a dir, la via pública, que compleix les condicions d'aproximació regulades.

La circulació per l'interior de l'establiment és també possible, el que facilita una major capacitat d'aproximació per als vehicles d'intervenció.

9.2. Condicions de l'entorn dels edificis

Com s'ha indicat, no és requerit espai de maniobra.

Els edificis tenen nombrosos punts d'accés que possibiliten la intervenció dels bombers.

10. CONCLUSIONS

En el present document es descriuen les condicions de seguretat contraincendis previstes en el disseny de l'ampliació de l'establiment.

Pel que fa al nivell de risc intrínsec de l'establiment, després de l'ampliació serà de 187 Mcal/m^2, nivell de risc intrínsec Baix 2.

El càlcul figura a l'annex.

11. ANEXES

11.1. Càlcul de la càrrega de foc

A continuació es fa el càlcul de la càrrega de foc amb la justificació dels valors de Poder Calorífic Inferior (PCI):

Aquest sector està composat per el fossar on es fa l'acopi de fins a 100m³ de FORM, acopi de materials seleccionats, una sala elèctrica de 80m², una sala de control de 80m² assimilable a ús administratiu i un edifici auxiliar on s'ubiquen els equips de deshidratació.

Els processos que no s'han pogut assimilar a cap activitat recollida en el reglament, que s'ha hagut de calcular segons el PCI dels materials que es processen en la planta:

- ***Acopi de FORM (Fracció Orgànica de Residus Municipals)***

Per aquest material s'ha assumit un PCI de **1.590 Mcal/tn**, aquest correspon al residu d'entrada a planta i per assimilació per les següents corrents resultants del tractament de la FORM: material que circula per la línia de pretractament mecànic sec, per a l'emmagatzematge de fins i rodants, per a l'emmagatzematge de rebuig gruixut, per a l'emmagatzematge de matèria orgànica seleccionada en el fons mòbil, per a la matèria orgànica que circula per les cintes transportadores d'alimentació en el *buffer* intermig.

A continuació s'adjunta la taula, amb els intervals per a les diferents fraccions que composen la FORM i el percentatge de MS (Matèria Seca) de les mateixes, inclosa a l'Annex 26 del Plec de clàusules Administratives particulars que regeixen el contracte administratiu per a l'ampliació del Procés de digestió anaeròbica i de la capacitat de la planta de compostatge del centre comarcal de Tractament de residus del Vallès Oriental.

Fracció	Interval composició mitjana (%pes)	MS (%)
Matèria orgànica total		
Matèria orgànica	70-100	25
Fracció vegetal	0-15	75
Impropis		
Paper cartró	0-10	65
Plàstic mixt i film	0-10	80
Bosses de plàstics	0-10	80
Metalls fèrrics	0-2	95
Metalls no fèrrics	0-1	95
Tèxtil	0-5	70
Tèxtil sanitari	0-5	70
Residus especials	0-2	90
Residus voluminosos	0-2	90

Fracció	Interval composició mitjana (%pes)	MS (%)
Vidre	0-5	95
Altres (Ceràmics i altres inerts)	0-8	95
Total		

En funció d'una composició de la FORM determinada, del percentatge de MS de la taula anterior, d'un percentatge de contingut de cendres típic per a aquest tipus de residus i un poder calorífic en base seca extret de la Taula 1.4 del Real Decreto 2267/2004[1], es determina el següent PCI de la FORM.

[1] Taula 1.4 "Poder calorífic de diverses substàncies" del Real Decreto 2267/2004, de 3 de desembre, pel que s'aprova el Reglament de seguretat contraincendis en els establiments industrials.

	Interval composició de la FORM (%pes)	Composició considerada de la FORM (%)	PCI Base Seca (Mcal/kg)	PCI Base Seca Sense Cendres (Mcal/kg)	Cendres per component (%)	Humitat en component (%)	Aport. al PCI (Mcal/kg)
Matèria orgànica total		77,00%					
Matèria orgànica	70%-100%	70,00%	4,00* Mcal/kg	4,40 Mcal/kg	9,00%	75,00%	0,18 Mcal/kg
Fracció vegetal	0%-15%	7,00%	4,00 Mcal/kg	4,40 Mcal/kg	9,00%	25,00%	0,19 Mcal/kg
Impropis		23,00%					
Paper cartró	0%-10%	6,00%	4,00 Mcal/kg	4,44 Mcal/kg	10,00%	35,00%	0,13 Mcal/kg
Plàstic mixt i film	0%-10%	6,00%	10,00 Mcal/kg	10,31 Mcal/kg	3,00%	20,00%	0,47 Mcal/kg
Bosses de plàstics	0%-10%	6,00%	10,00 Mcal/kg	10,31 Mcal/kg	3,00%	20,00%	0,47 Mcal/kg
Metalls fèrrics	0%-2%	0,00%	0,00 Mcal/kg	0,00 Mcal/kg	99,00%	5,00%	0,00 Mcal/kg
Metalls no fèrrics	0%-1%	0,00%	0,00 Mcal/kg	0,00 Mcal/kg	99,00%	5,00%	0,00 Mcal/kg
Tèxtil	0%-5%	2,00%	4,50 Mcal/kg	4,79 Mcal/kg	6,00%	30,00%	0,06 Mcal/kg
Tèxtil sanitari	0%-5%	2,00%	4,50 Mcal/kg	4,79 Mcal/kg	6,00%	30,00%	0,06 Mcal/kg
Residus especials	0%-2%	0,00%	0,00 Mcal/kg	0,00 Mcal/kg	10,00%	10,00%	0,00 Mcal/kg
Residus voluminosos	0%-2%	1,00%	4,60** Mcal/kg	4,69 Mcal/kg	2,00%	10,00%	0,04 Mcal/kg
Vidre	0%-5%	0,00%	0,00 Mcal/kg	0,00 Mcal/kg	98,00%	5,00%	0,00 Mcal/kg
Altres (Ceràmics i altres inerts)	0%-8%	0,00%	0,00 Mcal/kg	0,00 Mcal/kg	97,00%	5,00%	0,00 Mcal/kg
Total		100,00%	**Poder Calorífic Inferior**				1,59 Mcal/kg

Nota:
* En funció de la composició de la fracció orgànica, el seu PCI va des de 3,50 Mcal/kg a 4 Mcal/kg. Per al present càlcul es considera 4 Mcal/kg.
**Per als residus voluminosos es va considerar una composició de: 40% cartró i fusta, 30% plàstics i 10% de materials no combustibles.

Per el present projecte la quantitat de residus emmagatzemada es de 1.000m, sent la densitat del residu de 0,65 m^3/tn.

Total de càrrega de foc = 1000*0.35*1590 = 1.033.500 Mcal

- ***Acopi de material fèrrics***

El PCI que s'ha considerat per a l'acopi de material fèrric seleccionat a la línia de pretractament sec és el corresponent als impropis que son part plàstiques o altre material combustible. Es considera que el 1,6% del material recuperat per l'*overband* (separador de fèrrics) seran materials plàstics.

El PCI del contenidor de materials serà: 0 Mcal/t x 98,4% + 10.000 Mcal/t x 1,6%= 160 Mcal/t.

Total càrrega de foc = 100 tn * 160 Mcal / tn= 16.000 Mcal

- ***Acopi rebuig pretractament sec***

La planta disposarà de dos compactadors d'acopi de rebuig de la línia de pretractament sec, en el cas més desfavorable seran els dos plens, per tant la quantitat màxima emmagatzemada serà de 2x20tn.

Partint de la composició esperada de FORM indicada en el punt anterior, del rendiment de selecció del tambor rotatiu (trommel) i del sistema de recuperació automàtica de material lleuger, s'estima que el rebuig lleuger del pretractament sec estigui format per: un 5% d'inerts incombustibles (0Mcal/t); un 14% de material cel·lulòsic o assimilable (4.000 Mcal/t); un màx. de 58% de materials plàstics (10.000 Mcal/t) i un 23% d'aigua (calor evaporació 600 Mcal/t).

Amb aquesta composició i amb el PCI en base seca de la Taula 1.4 del Real Decreto 2267/2004, el PCI resultant es calcula segons s´indica a continuació:.

5% inerts x 0 Mcal/t + 14% material cel·lulòsic o assimilable x 4.000 Mcal/t + 58% materials plàstics x 10.000 Mcal/t – 23% humitat x 600 Mcal/t = 6.222 Mcal/t.

Total càrrega de foc = 40*6222=248.880 Mcal

- ***Acopi de digest***

Per al digest, que descarreguen els cargols deshidratadors i la centrifuga, que es transferirà cap a compostatge o com a fertilitzant.

La mescla estarà composta per matèria orgànica no degradada en el procés de digestió, material inert no combustible (matèria orgànica degradada en el procés) i aigua (humitat del digest i de la fracció vegetal).

Es calcula que la mescla tindrà aproximadament un 30% de matèria seca i un 70% d'aigua. De la matèria seca, el 50% aproximadament serà material inert incombustible i l'altre 50% serà material d'origen orgànic no degradat o similar.

Amb aquestes característiques de la mescla i els PCI de la Taula 1.4 del Real Decreto 2267/2004, el PCI resultant de la mescla és de 616 Mcal/t.

15% inerts x 0 Mcal/t + 15% material cel·lulòsic o assimilable x 4.000 Mcal/t – 70% humitat x 600 Mcal/t = 180 Mcal/t.

El total de material emmagatzemat d'aquest producte son 162 m^2 amb una densitat de 0,85 tn/m^3 = 137.7 tn

Total càrrega de foc = 137.7 * 180 =24.786 Mcal.

11.2. Resultat càrrega de foc i nivell de risc intrínsec sector B02

Total superfície construïda del sector =	4.990m^2
Total càrrega de foc=	1.446.201 Mcal
Càrrega de de foc ponderada =	290 Mcal /m^2
Risc de nivell intrínsec =	Mig 3

11.3. Càlcul nivell intrínsec establiment industrial

Per determinar el nivell de risc intrínsec de l'establiment:

	característiques del sector				
	tipo (s/RD 2267/2004)	Superficie [m2]	Densitat de carrega de foc [Mcal / m2]	Càrrega de foc	Nivell de risc intrínsec (s/RD 2267/2004)
A. Edif. Administratiu					
A01 - Oficines	C	752		108.288	Baix**
A02 - Vestuaris Dones	C	115		11.040	Mig**
A03 - Vestuaris Homes	C	115		11.040	Mig**
A04 - Laboratori	C	56	48	2.688	baix 1
A05 - Menjador	C	87	72	6.275	baix 1
A06 - Taller / Magatzem	C	620	144	89.280	baix 2
A07 - Biofiltre	C	620	48	29.760	baix 1
B. Pretratamiento					
B01 - Plataforma descàrrega	C	880	144	126.720	baix 2
B02 - Fossar i pretractament	C	4.990	290	1.446.201	mig 3
B03 - Sala bombes i alimentació digestors	C	226	96	21.648	baix 1
C. Exteriores					
C01 - Zona exterior Digestió i Valorització biogas	E	3.010	96	288.960	baix 1
C02 - Sala de bombas de PCI	C	56	168	9.408	baix 2
Total		**11.527**	186,64	2.151.308	baix 2

11.4. Extinció automàtica i abastament d'aigua contraincendis

11.5. Instal·lacions previstes

- Abastiment i bombeig d'aigua.
- Instal·lació d'hidrants exteriors CHE.
- Instal·lació de BIE.
- Instal·lació de ruixadors.
- Extintors
- Senyals indicadores.

11.6. Normativa

- UNE EN-12845:2016+A1 Sistemas de rociadores automáticos
- UNE 23500 Sistemas de abastecimiento de agua contra incendios Enero 2012
- UNE-EN 13565-2:2018+AC:2019/AC:2021 Sistemas fijos de lucha contra incendios. Sistemas espumantes. Parte 2: Diseño, construcción y mantenimiento.

11.7. Mitjans manuals

11.7.1.1.Instal·lació de BIEs

Actualment la planta ja té servei de BIE, però aquest està obsolet i s'ha considerat la substitució total del sistema existent.

En general per tractar-se d'un edifici industrial el model és BIE-45. [s/RSCIEI Annex III punt 9.2 Taula Tipo de BIE y necessitats d'aigua].

La nova xarxa s'ha d'alimentar de l'anell general de distribució, amb un lloc de vigilància de BIE.

Distribució: separació màxima entre cada BIE i la més propera serà de 50 m. i la distància màxima a qualsevol punt protegit no ha d'excedir els 25 m.

11.7.1.1.1. Bases de disseny BIE

La pressió en la boquilla (es considera: P dinàmica a punta de llança) serà com a mínim de 2 bar i màxima 5 bar [s/RSCIEI Annex III punt -9-].
Cabal:
- 5,7 m3/h per a BIE 25 [s/RSCIEI Annex III punt -9- amb d=10 mm].
- 9,6 m3/h per a BIE 45 [s/RSCIEI Annex III punt -9- amb d=13 mm].

Temps d'actuació i Simultaneïtat: N.R.I.: Mig -> 2 uts & 60 minuts (1 hora).
[s/RSCIEI Annex III punt 9.2 Taula Tipo de BIE y necesidades de agua].

11.7.1.1.2. Reserva d'aigua

Reserva d'aigua amb autonomia per 60 minuts

VBIE = 2 BIEs – 45 x 9,6 m^3/h x 1h = 19,2 m^3/h

11.7.1.2.Instal·lació de CHE

11.7.1.2.1. Abast i distribució

Les unitats de columna de hidrant exteriors (CHE) donen protecció des de l'exterior i van connectades al anell perimetral.

Es distribuiran CHE de manera que qualsevol punt de la façana quedi a menys de 40 metres d'un hidrant.

11.7.1.2.2. Bases de disseny CHE

Hidrant de diàmetre nominal 4".
Cabal subministrat per hidrant: 1500 l/min (60 m3/h).
Pressió a boca de sortida 5 bar.
Funcionament simultani de dues unitats
Temps de funcionament: 60 minuts

Configuració EI: C – Nivell Risc Intrínsec: Mig

11.7.1.2.3. Reserva d'aigua

Reserva d'aigua amb autonomia per 60 minuts.

VCHE = 2 ud x 1500 l/h x 60min = 180 m^3

11.7.1.3.Instal·lació de Ruixadors d'aigua al sector B02

Tota la coberta de la zona de fossar i de la nau de pretractament estarà dotada d'instal·lació de ruixadors automàtics, l'activitat es basa en el processament dels residus, començant amb l'arraplegament el residu i introduir-lo a la línia de procés per tal de poder-lo classificar. A la nau també hi haurà l'acopi temporal del digest sòlid previ a la càrrega a camió, la separació d'aquest digest es fa amb la maquinaria dedicada.

11.7.1.3.1. Bases de disseny RA

Caracterització del risc: - Assimilable a reciclatge de paper – R04.

Instal·lació prevista:

- El sistema de ruixadors serà de canonada humida, amb ruixadors al sostre.

Criteris de disseny:

- Densitat de disseny: 5 mm/ min (l/min·m2) (Taula 3)
- Àrea d'operació per a instal·lació mullada: 360 m2 (Taula 3)
- Àrea màxima per ruixador: 12 m2, distàncies S,D < 4 m (Taula 19)
- Pressió mínima, en ruixador més desfavorable (RO) > 0,35 bar (punt 13.4.4.)
- Ruixadors. Tipus polvoritzador K=80 (Taula 37a)
- Resposta Normalitzada (Taula 38)
- Temperatura d'actuació 68ºC (14.4)
- Temps d'autonomia: RO: 60 minuts (punt 8.1.1.)

Disseny i càlculs

La distribució de ruixadors s'estableix en una retícula de mides 3,1 x 2,75 m, amb s i d < 4m (compleix).

Superfície 3,1 x 2.75 = 8,525 m2 < 12 m2 (compleix).

Nombre mínim de ruixadors funcionant: 360 m2/8,525 = 42,2, es consideraran 43 ruixadors.

Cabal i pressió: s'estableix un cabal mínim per ruixador q Roc=50,6 L/min, i per tant per a K Roc=80 requereix una pressió de 0,4 bar (>0,35 bar, compleix)

El cabal total descarregat per a l'àrea d'operació considerada i pel nombre de ruixadors establert és Q roc = 43 x 50,6 = 2176 L/min = 130,5 m3/h

La densitat de descàrrega resultant és: d = Q Roc / (Núm. Roc x A Roc) = 2176 L/min / (43 Roc x 8,525 m2/Roc = 5,9 L/(min·m2) > 5 (compleix)

11.7.1.3.2. Reserva d'aigua

Reserva d'aigua amb autonomia per 60 minuts

VRA = 130,5 m^3/h x 1h = 130,5 m^3

11.8. Abastiment d'aigua Contra Incendis

Les necessitats de cabal i volum d'aigua a emmagatzemar de cada protecció activa son les següents:

Sistema de protecció activa	Cabal	Temps	Volum
Boques d'Incendi Equipades (BIEs)	19,2 m^3/h	1h	19,2 m^3
Instal·lació de Columna Hidrants Exteriors (CHE)	180 m^3/h	1h	180 m^3
Instal·lació ruixadors d'aigua (RA)	130,5 m^3/h	1h	130,5

11.8.1.1.Combinació de Riscs a Protegir

El cabal mínim exigible serà el necessari per el sistema que requereixi el major cabal. La reserva mínima exigible serà la necessària per la instal·lació del sistema que requereixi la major reserva d'aigua.

La combinació que requereix de major cabal, segons RSCIEI, " *Suma de caudales del 50 por ciento requerido para hidrantes (0,5 QH) según tabla del apartado 7.2, y el requerido para rociadores automáticos (QRA).*"

El cabal requerit és de 220,5m^3, per el càlcul de la reserva d'aigua s'ha de tenir en compte un 7% del coeficient divergència hidràulica + 25% de volum no aprofitable.

Predimensionat del grup de bombeig:

Cabal = 220,5 * 1.07 = 235,94 m^3/h; P= 9,0 bar
Cabal de sobrecàrrega = 1,4 cabal nominal = 330,3 m^3/h

Reserva d'aigua = 220,5*1,07*1,25= 294,9 m^3 - El dipòsit seleccionat és de 300m^3

Diàmetre de 7,58 m
Altura de 7,50 m

11.8.1.2.Tipus i categorització de l'abastament

El disseny de l'abastament s'haurà de dissenyar sobre la base de la norma UNE 23500-2012.

El conjunt dipòsit i bombes ha de proveir les xarxes de Monitors y Sistema amb escuma Ruixadors, BIE i CHE.

Segons la taula -2- de la norma, i per la instal·lació ESCUMA es requereix un proveïment de categoria I.

La taula -3- de la norma per a Categoria I el proveïment pot ser Classe SUPERIOR si es fa ús d'un dipòsit tipus A (o B) amb dos equips de bombament [figura 7 de la norma].

Caldrà un dipòsit segons el que especifica la norma per a dipòsits de tipus A, i amb dos (o 3) equips de bombament.

11.8.1.3. Ompliment de dipòsit reserva d'aigua

L'alimentació de companyia serà per a l'ompliment i la reposició d'aigua al tanc d'emmagatzematge, se li exigirà (norma UN23500 punt 5.2.3.3) un cabal tal que pugui omplir el dipòsit en 36 hores, la qual cosa representa: 300 m3 / 36 h = 8,33 m3/h de cabal.

11.8.1.4.Anell de distribució d'aigua PCI

Els projecta un anell perimetral que envoltarà tots els edificis que formen part del establiment industrial, aquest tub estarà enterrat i s'executarà en tub de PE. Els recorreguts que vagin per l'interior dels edificis s'executaran en tub d'acer.

Aquest anell s'alimentarà connectant-se al nou grup de bombeig. El nou anell tindrà un diàmetre DN-250 en els trams d'acer i de DN-315 per els conductes enterrats de PE.

Com que el traçat serà en forma d'anell es disposaran vàlvules de seccionament de forma periòdica el cabal es podrà donar des dels dos costats i així seccionar-ne un en cas de manteniment garantit la continua alimentació d'aigua.

Les vàlvules de seccionament seran del tipus papallona amb indicador de posició i s'allotjaran a arquetes d'obra. Disposaran de finals de carrera que permetin connectar-se a un sistema de detecció i alarma per informar-ne la posició sense necessitat de registrar.

11.9. Sistema d'evacuació de fums sector B02

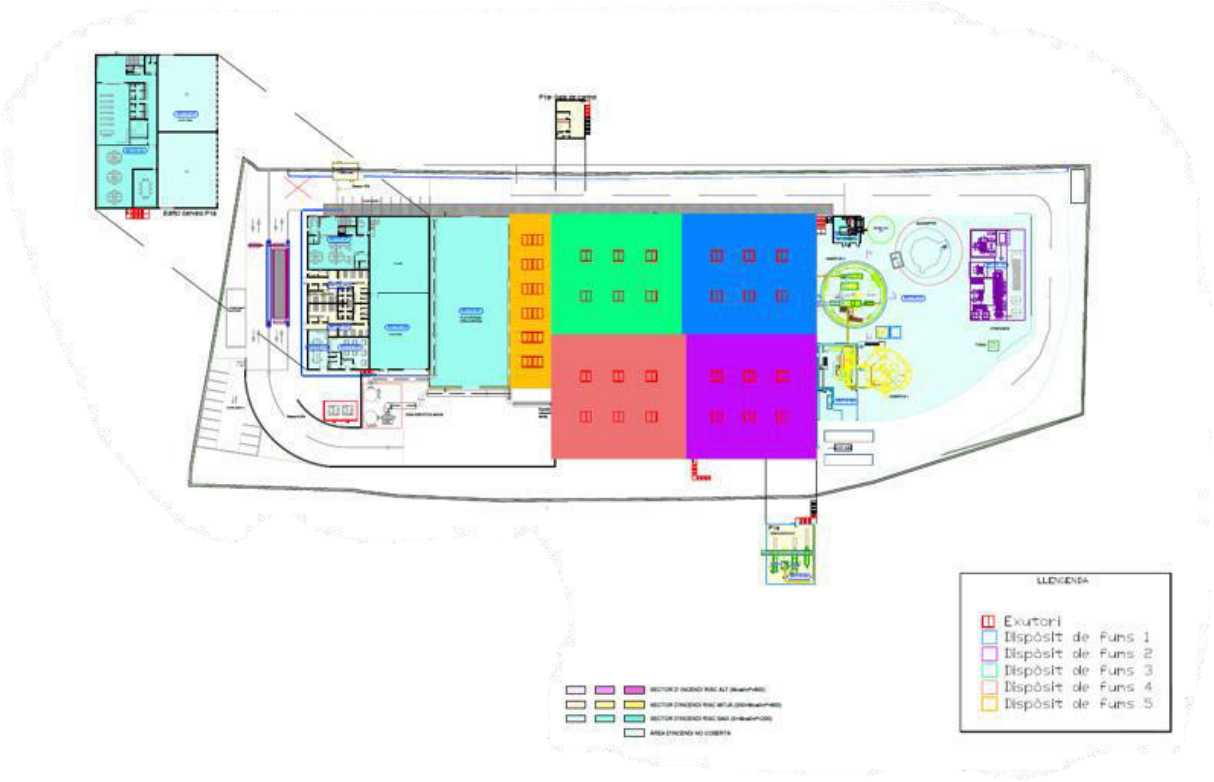
El sector B02, per les seves dimensions i nivell de risc, requereix sistema d'evacuació de fums, dissenyat segons norma UNE 23585.

La norma de disseny que s'emprarà serà la versió de 2017 (UNE 23585:2017).

El sector està dividit en cinc dipòsits de fums. Un que es forma en el fossar i els altres quatre en la nau de pretractament.

El dipòsit de fums del fossar, es tracta de una nau llarga per on es mou el pont grua, la gran part de la superfícies és ocupada per la zona de fossats on no hi ha ocupants.

Els altres quatre dipòsits son quadrats amb costats de 30 x 32,5m amb una superfície total de 975,00 m^2.



11.10. Exutoris evacuació d'aire a coberta

S'instal·laran equips estàtics de ventilació per evacuació de grans volums de fums d'incendi. Els equips s'instal·laran sobre les cobertes, assegurant-ne una total estanquitat, així com el correcte drenatge d'aigües de pluja o condensació.

El seu accionament serà pneumàtic. El dispositiu d'obertura d'emergència serà de 141 ºC. Els airejadors tindran un comportament al foc Ds2d0 o millor. Disposaran de marcatge CE conforme a UNE EN 12101-2. Acreditaran el compliment de les prestacions necessàries per a l'ús previst, incloent totes les variables climàtiques corresponent a l'emplaçament. L'empresa instal·ladora haurà d'acreditar el compliment de les diferents variables, per al producte subministrat, d'acord amb els requeriments que determina l'emplaçament.

Quadre de comandament

El panell de comandament s'instal·larà fora del sector d'incendis, concretament està previst instal·lar-lo al sector En la façana exterior del sector B-01.

El quadre disposarà d´un sinòptic, fàcilment comprensible, per comandar la zona descrita (tots els exutoris s'agrupen en una única zona d'activació).

Inclourà el comptador de temps per a les maniobres retardada en 10 minuts, des de la recepció del senyal que adverteix de l'entrada en servei del sistema d'extinció.

Rebrà senyals de la central de detecció:
- Detecció d'incendis al sector
- Entrada en funcionament d'extinció (compta 10' i activa SCTEH)

Alhora, haurà de poder enviar senyal a la central de detecció (mitjançant mòduls monitors pertanyents al llaç de detecció), per informar de l'estat i si el sistema s'ha activat.

Inclou selector per al comandament manual i polsador d'emergència per a l'activació del sistema.

Alimentació elèctrica

El quadre de comandament serà un consumidor elèctric de la instal·lació de baixa tensió que s'amplii a l'establiment.

El quadre de comandament d'exutoris comptarà amb les bateries pròpies, per assegurar l'autonomia indicada per la norma reglamentària.

S'ha previst un compressor d'aire per a transformar l'energia elèctrica en energia pneumàtica, per activar el sistema. Aquest compressor serà també un consumidor de la instal·lació elèctrica de l'establiment.

Font d'energia d'emergència

S'instal·larà un calderí per acumular aire comprimit. El suficient per poder fer almenys dues maniobres completes del sistema. D'aquesta forma, el calderí constituirà la font d'energia secundaria del sistema, per si falla el subministrament d'electricitat. Tanmateix, les bateries del quadre de control, són la seva font d'energia d'emergència per garantir l'autonomia.

Panell informatiu

Al costat del quadre es col·locarà un plànol que ubiqui clarament les àrees protegides, així com la posició dels airejadors, els dipòsits de fums i del mateix quadre de control. En aquest panell, hi han de figurar les instruccions essencials de funcionament del sistema, per facilitar l'actuació per part dels responsables de la intervenció.

12. RESPOSTES A REQUERIMENTS DE BOMBERS

FICHTNER
RECUPERACION DE ENERGIA

Consorci per a la
Gestió de Residus
del Vallès Occidental

PROJECTE BÀSIC AMPLIACIÓ PLANTA BIOMETANITZACIÓ DE CAN BARBA

RESPOSTA INFORME BOMBERS

Aprovació de document

	Nom	Data
Preparat per:	Joan E. Clarà	18/10/2024
Revisat per:	Joan E. Clarà	18/10/2024

Registre de revisió de document

Revisió no	Data	Detalls de les revisions	Preparat per	Revisat per
A	18/10/2024	Resposta informe desfavorable	JEC	JEC

AVIS LEGAL

© 2024 Recuperación de Energía SAU. Tots els drets reservats.

Aquest document i els documents que l'acompanyen contenen informació confidencial i estan destinats únicament a l'ús del Consorci per la Gestió de Residus del Vallés Occidental. Si no és un dels destinataris previstos, qualsevol divulgació, còpia, distribució o acció presa basant-se en el contingut de la informació està estrictament prohibida.

Excepte acord exprés, qualsevol reproducció del material d'aquest document haurà de sol·licitar i autoritzar-se per escrit a Recuperación de Energía SAU. La reproducció autoritzada de material ha d'incloure tots els avisos de drets d'autor i propietat de la mateixa forma i manera que l'original i no ha de ser modificada de cap manera. El reconeixement de la font del material també s'ha d'incloure en totes les referències.

1.INTRODUCCIÓ 4

2.ANTACEDENTS 5

3.OBJECTE 6

4.RESPOSTES A LA SOL·LICITUD D'ACLARIMENTS 7

4.1.Sol·licitud d'aclariment num. 1 7

4.1.1.Resposta 7

4.2.Sol·licitud d'aclariment num. 2 8

4.2.1.Resposta 8

4.3.Sol·licitud d'aclariment num. 3 9

4.4.Sol·licitud d'aclariment num. 4 10

4.4.1.Respsota 10

4.5.Consulta 10

4.5.1.Resposta: 11

4.6.Sol·licitud d'aclariment num. 5 11

4.6.1.Resposta: 11

4.7.Sol·licitud d'aclariment num. 6 11

4.7.1.Resposta 12

4.8.Sol·licitud d'aclariment num. 7 12

4.8.1.Resposta 12

4.9.Sol·licitud d'aclariment num. 8 12

4.9.1.Repsosta: 12

1. INTRODUCCIÓ

Aquest document recull la informació complementària sol·licitada durant la tramitació de l'informe de prevenció d'incendis per:

- Estabiliment: Planta de compostatge i biometanització de Can Barba, emplaçat al Camí de Can Coniller, 30 del municipi de Terrassa.
- Titularitat del Consorci per a la gestió de residus del Vallès Occidental
- Referència **25/2024/000333**.

2. ANTACEDENTS

El dia 16/09/2024 ha entrat amb el número de registre 9015/2201718/2024 la sol·licitud de l'informe de prevenció d'incendis en relació a l'activitat de la referència.

Aquest projecte està elaborat per l'enginyer industrial Joan Emili Clarà Garcia i es va signar electrònicament el dia 09/09/2024.

En data 2.10.204, mitjançant notificació electrònica, es va rebre la resolució desfavorable per part de Bombers per deficiencies i omisions en la documentació presentada.

3. OBJECTE

El present document (addenda) té per objecte atendre a la sol·licitud d'aclariments realitzada per BOMBERS de la GENERALITAT DE CATALUNYA, en sol·licitud del informe de prevenció d'incendis.

4. RESPOSTES A LA SOL·LICITUD D'ACLARIMENTS

El present document s'estructura reproduint la sol·licitud d'aclariment realitzada per la resolució de BOMBERS de la GENERALITAT DE CATALUNYA, i a continuació la seva respectiva resposta.

4.1. Sol·licitud d'aclariment num. 1

Cal justificar el càlcul de la càrrega de foc conforme a l'annex I del RSCIEI i a la instrucció tècnica complementària SP107:

- Si el càlcul es realitza per masses cal considerar la quantitat màxima dels diferents materials combustibles en unitats comptables i sense reduir la càrrega de foc de cada matèria.

4.1.1. Resposta

A continuació es justifica la càrrega de foc i tones de materials considerades a Annex Nº1 "Càlcul de càrrega de foc i nivell de risc" del Projecte Contra Incendis, que forma part de la documentació presentada.

- ***Acopi de FORM (Fracció Orgànica de Residus Municipals) PCI 1.590 Mcal/tn.***

El material acumulat a la planta, és residu orgànic sent aquest una mescla de diverses substancies amb una Matèria Seca variable que oscil·la entre el 25 i el 75%, com a part de la matèria seca hi ha una part de cendres, però s'ha assumit que en les taules del reglament no s'han discriminat, per tant no s'ha minorat, el % restant fins a la totalitat del pes és aigua, per tant aquesta part del residu no aporta poder calorífic fent minorar la mitja aritmètica del PCI del residu.

En el càlcul s'ha tingut en compte les tones totals de matèria seca acumulada en el sector.

De la taula on es fa un resum dels càlculs, els valors de la columna PCI Base Seca (Mcal/kg) s'han utilitzat els valors inclosos en la taula 1.4 l'annex I del RSCIEI, assimilant-los de la següent forma:

Fracció continguda en el residu	Substancia assimilada (Mcal/kg)
Matèria orgànica	Materials cel·lulosos 4Mcal/kg
Fracció vegetal	Materials de fusta de 4 Mcal/kg
Paper Cartró	Paper i cartró de 4 Mcal/kg
Plàstics i derivats del plàstic	Petroli amb un PCI de 10 Mcal/kg
Tèxtil i derivats	Cuir, Llana i seda amb un PCI de 5 Mcal/kg
Voluminós, s'ha assimilat a materials varis	
40% cartró i fusta	4 Mcal/kg
30% plàstics	10 Mcal/kg
30% de materials no combustibles (inerts) tipus vidres, ceràmics, etc	

4.2. Sol·licitud d'aclariment núm. 2

Cal justificar el valor de risc d'activació Ra de cada sector industrial assimilant-lo a alguna de les activitat de la taula 1.2 de l'annex I del RSCIEI

4.2.1. Resposta

S'adjunta taula on es defineixen les activitats assimilades amb el seu Risc d'Activació:

Sector	Activitat assimilada segons RSCIEI	Qs (Mcal/m²)	Risc activació
A. Edif. Administratiu			
A01 - Oficines	Oficina tècnica		1
A02 - Vestuaris Dones	Consulta médica		1
A03 - Vestuaris Homes	Consulta médica		1
A04 - Laboratori	Laboratorio baceteriológico	48	1
A05 - Menjador		72	
A06 - Taller / Magatzem			
Taller	Talleres de reparación aparatos	144	1
Magatzem	Almacenes de talleres	288	2
A07 - Biofiltre	Almacenamiento de abono químico	48	1
B. Pretractament			
B01 - Plataforma descàrrega	Automóviles, garajes i aparcamiento	144	1
B02 - Fossar i pretractament	Tratamiento materiales usados		1,5[1]
B03 - Sala bombes i alimentació digestors	Aparatos mecánicos	96	1
C. Exteriors			
C01 - Zona exterior Digestió i Valorització biogàs	Aparatos mecánicos	96	1
C02 - Sala de bombes de PCI	Automóviles, garajes i aparcamiento[2]	168	1

En conseqüència de l'aplicació del risc d'activació la taula del establiment objecte del projecte, el nivell de risc intrínsec queda de la següent forma:

[1] En aquest sector coexisteixen dues activitats, una d'emmagatzematge que ocupa una superfície del 9% (fossar de residus) i el tractament de material usats, s'ha assumit el Ra de l'activitat que té una superfície superior al 90%

[2] S'assimila amb aquesta activitat ja que hi ha una bomba de combustió equivalent a un motor de un cotxe.

	característiques del sector									
	tipo (s/RD 2267/2004)	Superficie [m2]	Densitat de carrega de foc [Mcal / m2]	Càrrega de foc	Risc d'activació	Nivell de risc intrínsec (s/RD 2267/2004)	Ocupac. prevista (num. pers.)	Altura evacuació [m]	Num. Sortides d'evacuació	Resistencia al foc exigida (*)
A. Edif. Administratiu										
A01 - Oficines	C	752		108.288	1	Baix**	75	5	3	EI90
A02 - Vestuaris Dones	C	115		11.040	1	Mig**	12	0	1	EI120
A03 - Vestuaris Homes	C	115		11.040	1	Mig**	12	0	1	EI120
A04 - Laboratori	C	56	48	2.688	1	baix 1	3	0	1	EI90
A05 - Menjador	C	87	72	6.275	1	baix 1	20	0	1	EI90
A06 - Taller / Magatzem	C	620	360	223.200		mig 4	5	0	1	R 60
Taller	C	310	144	44.640	1,0	baix 2				
Magatzem	C	310	576	178.560	2,0	mig 5				
A07 - Biofiltre	C	620	48	29.760	1	baix 1	0	-	NA	R 30
B. Pretratamiento										
B01 - Plataforma descàrrega	C	880	144	126.720	1	baix 2	4	0	2	R 30
B02 - Fossar i pretractament	C	4.990	435	2.169.302	1,5	mig 5	10	2	5	R 60
B03 - Sala bombes i alimentació digestors	C	226	96	21.648	1	baix 1	30	2	1	R 30
C. Exteriores										
C01 - Zona exterior Digestió i Valorització biogas	E	3.010	96	288.960	1	baix 1	2	0	NA	R 30
C02 - Sala de bombas de PCI	C	56	168	9.408	1	baix 2	0	0	1	R 30
Establiment Industrial		**11.527**	260,99	3.008.328		mig 3				

4.3. Sol·licitud d'aclariment núm. 3

Cal justificar el valor del grau de perillositat dels combustibles conforme a la taula 1.1 de l'annex I del RSCIEI.

ALTA	MEDIA	BAJA
– Líquidos clasificados como clase A en la ITC MIE-APQ1	– Líquidos clasificados como subclase B_2 en la ITC MIE-APQ1.	– Líquidos clasificados como clase D en la ITC MIE-APQ1.
– Líquidos clasificados como subclase B_1 en la ITC MIE-APQ1.	– Líquidos clasificados como clase C en la ITC MIE-APQ1.	
– Sólidos capaces de iniciar su combustión a un temperatura inferior a 100 ºC.	– Sólidos que comienzan su ignición a una temperatura comprendida entre 100 ºC y 200 ºC.	– Sólidos que comienzan su ignición a una temperatura superior a 200 ºC.
– Productos que pueden formar mezclas explosivas con el aire a temperatura ambiente.	– Sólidos que emiten gases inflamables.	
– Productos que pueden iniciar combustión espontánea en el aire a temperatura ambiente.		
C_i= 1,60	C_i = 1,30	C_i = 1,00

Els residus que es reben en planta son sòlids amb una auto ignició superior a 200ºC, ja que el contingut de humitat del residu fa que el grau de perillositat sigui baix (C_i=1,00).

4.4. Sol·licitud d'aclariment núm. 4

Cal justificar el càlcul per a cada activitat diferenciada en el cas del taller i magatzem, cal justificar la densitat de càrrega de foc per a cada activitat. Si es tracta d'una activitat d'emmagatzematge cal justificar el volum de la zona per al càlcul de la càrrega de foc.

4.4.1. Resposta

L'activitat definida com Taller/magatzem es tracte de donar servei de reparació als equips que hi ha en planta, aquesta activitat s'ha associat "*Talleres de reparación aparatos" segons RSCIEI*. Aquest taller comptarà amb un espai que s'utilitzarà com a magatzem que el RSCIEI ha definit com a *"Almacenes de talleres"*. Ambdues activitats coexistiran en el sector definit com A06.

El càlcul de la càrrega de foc s'ha fet seguint aquest criteri:

A06 - Taller / Magatzem	C	620	360	223.200		mig 4	5	0	1	R 60
Taller	C	310	144	44.640	1,0	baix 2				
Magatzem	C	310	576	178.560	2,0	mig 5				

4.5. Sol·licitud d'aclariment núm. 5

Cal justificar les condicions de l'entorn i d'aproximació a l'edifici conforme al document tècnic DT-12 de la TINSCI i aportar un plànol d'emplaçament on s'identifiqui el compliment de les condicions requerides en la intervenció de bombers.

4.5.1. Resposta:

Tal i com s'indica en la secció 2.2 Alçada d'evacuació, la màxima alçada d'evacuació es dona a la sala de control situada a una cota relativa de +6.9m, amb la planta de sortida d'edifici situada a cota 0. Donades les condicions, el document tècnic DT-12 de la TINSCI no és d'aplicació. Tot i això, la planta disposa de un vial perimetral als nous edificis i a les façanes principals del edifici existent, amb les següents característiques per l'accés de vehicles d'emergència:

- Amplada >5 m
- Alçada lliure mínima o de gàlib: >4.5 m
- Capacitat portant: >20 kN/m^2
- Amplada lliure mínima en trams corbats
- Pendent <15 %
- AL final del vial es disposa de un fons de sac de forma circular de 12,5 m. de radi
- La zona edificada és limítrofa amb:
    - Costat est amb Camí de Can Coniller

- Costat sud i oest limita amb la parcel·la catastral 08279A00900002, parcel·la amb immobles runes i rústics.

Tot i no limitar amb cap àrea forestal, la planta disposa de un camí perimetral de > 5 metres i es garanteix que hi ha una franja >25m lliure de vegetació

S'adjunta plànol *P64900PF001.1_PlANOLS PCI-SECTOR* on s'identifica el vial d'aproximació.

4.6. Sol·licitud d'aclariment núm. 6

Cal justificar el sistema d'emmagatzematge de la zona indicada com a magatzem i indicar la distribució en plànols.

4.6.1. Resposta:

La zona indicada com a magatzem està contigua al taller i principalment és un magatzem per el taller. S'adjunta distribució en els plànols *P64900PF001.1_PlANOLS PCI-SECTOR i P64900PF002.1_PLANOLS PCI-EVACUACIÓ*. El material estarà ubicat en estanteries.

4.7. Sol·licitud d'aclariment núm. 7

Cal justificar els recorreguts d'evacuació des de tot origen d'evacuació fins a la sortida d'edifici conforme a l'annex II del RSCIEI.

4.7.1. Resposta

Veure plànol *P64900PF002.1_PLANOLS PCI-EVACUACIÓ* on es pot veure que tots dels recorreguts, on hi ha dues vies d'evacuació, son inferiors a 50m i inferior a 25 m en els casos en que només es disposa de una sortida.

4.8. Sol·licitud d'aclariment núm. 8

Cal justificar el canvi de sector entre el Sector A01 i el sector A06 a través del taller conforme a la instrucció tècnica complementaria SP 140.

4.8.1. Resposta

La porta que comunica el sector A01 i A06 no es considera sortida de planta, aquesta porta serà EI-120.

L'evacuació del sector A06 disposarà de una porta que comunica amb el sector industrial B01 serà EI-60.

Veure plànol *P64900PF002.1_PLANOLS PCI-EVACUACIÓ* on s'identifiquen les portes d'evacuació i la seva estabilitat.

4.9. Sol·licitud d'aclariment núm. 9

Cal identificar amb claredat als plànols els límits de cada sector i les condicions de resistència al foc de cada element constructiu i d'evacuació.

4.9.1. Resposta:

S'adjunta plànols actualitzats, la definició de les condicions de resistència al foc s'identifiquen en el *P64900PF001.1_PlANOLS PCI-SECTOR*

Joan Emili Clarà Garcia / num:20440

Firmado digitalmente por Joan Emili Clarà Garcia / num:20440
Fecha: 2024.10.22 08:49:36 +02'00'

Tècnic Redactor
Joan E. Clarà

FICHTNER
RECUPERACION DE ENERGIA

Consorci per a la
Gestió de Residus
del Vallès Occidental

PROJECTE BÀSIC AMPLIACIÓ PLANTA BIOMETANITZACIÓ DE CAN BARBA

RESPOSTA INFORME BOMBERS
Requeriment 2n

FICHTNER
RECUPERACION DE ENERGIA

Consorci per a la
Gestió de Residus
del Vallès Occidental

Aprovació de document

	Nom	Data
Preparat per:	Joan E. Clarà	27/11/2024
Revisat per:	Joan E. Clarà	27/11/2024

Registre de revisió de document

Revisió no	Data	Detalls de les revisions	Preparat per	Revisat per
A	27/11/2024	Resposta informe desfavorable	JEC	JEC

AVIS LEGAL

© 2024 Recuperación de Energía SAU. Tots els drets reservats.

Aquest document i els documents que l'acompanyen contenen informació confidencial i estan destinats únicament a l'ús del Consorci per la Gestió de Residus del Vallés Occidental. Si no és un dels destinataris previstos, qualsevol divulgació, còpia, distribució o acció presa basant-se en el contingut de la informació està estrictament prohibida.

Excepte acord exprés, qualsevol reproducció del material d'aquest document haurà de sol·licitar i autoritzar-se per escrit a Recuperación de Energía SAU. La reproducció autoritzada de material ha d'incloure tots els avisos de drets d'autor i propietat de la mateixa forma i manera que l'original i no ha de ser modificada de cap manera. El reconeixement de la font del material també s'ha d'incloure en totes les referències.

1. INTRODUCCIÓ 4

2. ANTACEDENTS 5

3. OBJECTE 6

4. RESPOSTES A LA SOL·LICITUD D'ACLARIMENTS 7

4.1. Sol·licitud d'aclariment num. 1 7

4.1.1. Resposta 7

4.2. Sol·licitud d'aclariment num. 2 8

4.2.1. Resposta 8

4.3. Sol·licitud d'aclariment num. 3 8

4.3.1. Resposta 8

1. INTRODUCCIÓ

Aquest document recull la informació complementària sol·licitada durant la tramitació de l'informe de prevenció d'incendis per:

- Estabiliment: Planta de compostatge i biometanització de Can Barba, emplaçat al Camí de Can Coniller, 30 del municipi de Terrassa.
- Titularitat del Consorci per a la gestió de residus del Vallès Occidental
- Referència **25/2024/000333**.

2. ANTACEDENTS

El dia 16/09/2024 ha entrat amb el número de registre 9015/2201718/2024 la sol·licitud de l'informe de prevenció d'incendis en relació a l'activitat de la referència.

Aquest projecte està elaborat per l'enginyer industrial Joan Emili Clarà Garcia i es va signar electrònicament el dia 09/09/2024.

En data 2.10.204, mitjançant notificació electrònica, es va rebre la resolució desfavorable per part de Bombers per deficiencies i omisions en la documentació presentada.

En data 29/10/2024 ha entrat amb el número de registre 9015/2617884/2024 la sol·licitud de l'informe de prevenció d'incendis en relació a l'activitat de la referència en resposta a l'informe desfavorable signat en data 01/10/2024. Aquesta documentació complementa i modifica la documentació entregada el 16/09/2024.

3. OBJECTE

El present document (addenda) té per objecte atendre a la sol·licitud d'aclariments realitzada per BOMBERS de la GENERALITAT DE CATALUNYA, en sol·licitud del informe de prevenció d'incendis.

4. RESPOSTES A LA SOL·LICITUD D'ACLARIMENTS

El present document s'estructura reproduint la sol·licitud d'aclariment realitzada per la resolució de BOMBERS de la GENERALITAT DE CATALUNYA, i a continuació la seva respectiva resposta.

4.1. Sol·licitud d'aclariment num. 1

Cal justificar els percentatges d'humitat de les matèries usats en el càlcul de la càrrega de foc mitjançant una font de dades oficial i reconeguda. En cas de no disposar-ne cal aplicar el cas més desfavorable d'un 100% de matèria seca.

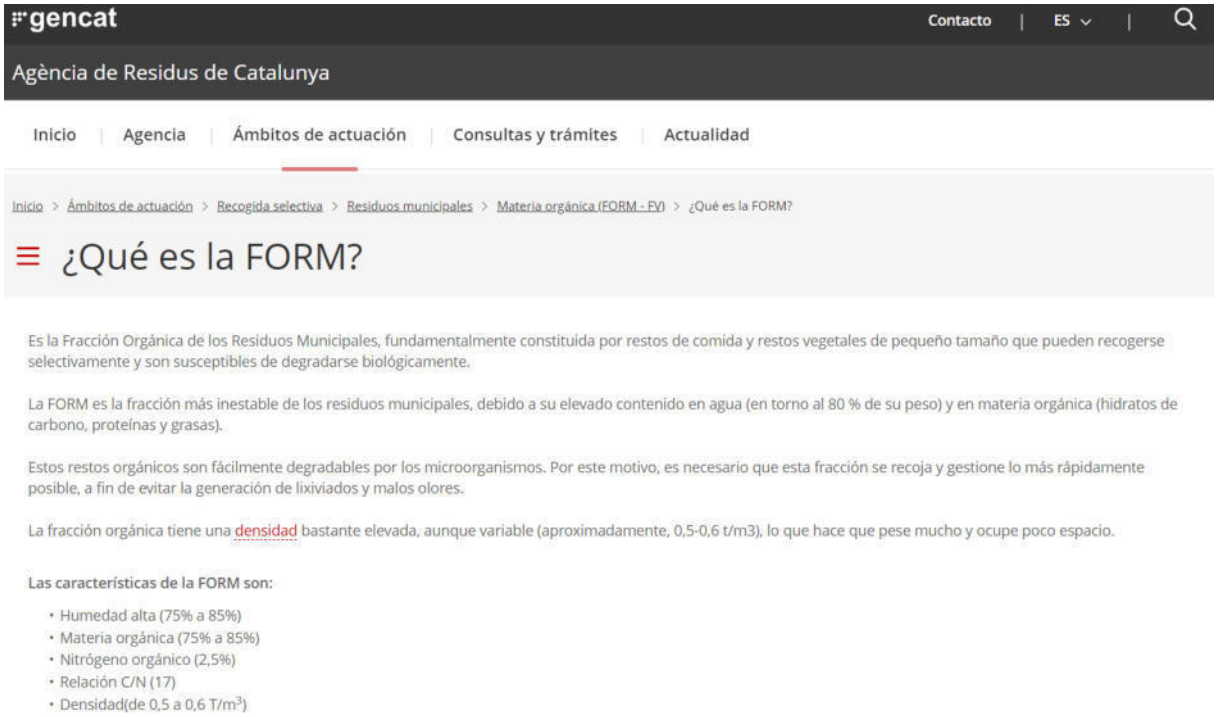
4.1.1. Resposta

S'adjunta a l'annex caracterització del PCI del residu orgànic realitzada per "TNO innovation for life", com organització pionera, independent i de confiança en ciència y tecnologia aplicades. En aquesta caracterització es calcula el PCI i el PCS, en el cas del projecte s'han utilitzat valors del PCS caracteritzat majorant-los en 15% com a factor de seguretat i per poder-los assimilar a materials inclosos en el RSCIEI. A continuació es mostra l'extracte del càlcul:

Main biomass properties

Property	Unit	Value			Method	Remarks
		ar	dry	daf		
Proximate analysis						
Moisture content	wt%	57.31			CEN/TS 14774-1,2,3	CEN/TS 14774-1,2,3
Ash content at 550°C	wt%	15.78	36.96		CEN/TS 14775	CEN/TS 14775
Ash content at 815°C	wt%	15.27	35.78			CEN/TS 14775
Volatile matter	wt%	22.35	52.36	83.06		
Fixed carbon	wt%	4.56	10.68	16.94	Calculated	
Ultimate analysis (macroelements)						
Carbon	wt%	14.50	33.96	53.87	CEN/TS 15104	CEN/TS 15104
Hydrogen	wt%	1.72	4.04	6.41	CEN/TS 15104	CEN/TS 15104
Oxygen	wt%	11.21	26.27	41.66		B.N213
Nitrogen	wt%	0.74	1.73	2.74	CEN/TS 15104	CEN/TS 15104
Sulphur	wt%	0.66	1.54	2.45	CEN/TS15289	CEN/TS 15104
Total (with halides)	wt%	102.30	105.39	108.56	Calculated	
Halides						
Chlorine (Cl)	mg/kg	3 831.9	8 976.0	14 238.6	CEN/TS 15289	CEN/TS 15289
Heating value						
Net calorific value (LHV)	MJ/kg	4.80	14.52	23.03	CEN/TS 14918	CEN/TS 14918
HHVMilne	MJ/kg	5.68	13.31	21.12	Calculated	

A més de la caracterització s'adjunta un extracte de l'Agencia de Residus de Catalunya" on s'indica les principals característiques físiques dels residus:



4.2. Sol·licitud d'aclariment num. 2

Cal justificar la sectorització en la coberta i indicar la distribució en coberta de les plaques fotovoltaiques que s'indiquen en memòria.

4.2.1. Resposta

S'adjunta plànol de coberta amb la distribució de les plaques fotovoltaiques i secció indicant la sectorització P649.00.F.X.006_Coberta i secció Longitudinal.

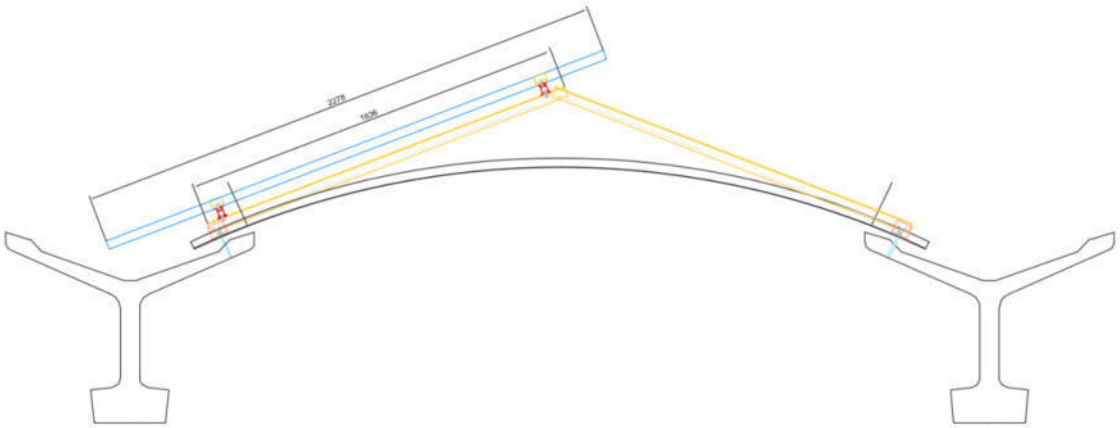
4.3. Sol·licitud d'aclariment num. 3

Cal justificar la composició de la coberta per tal d'assegurar que es tracta d'una coberta lleugera indicant el pes propi de la coberta i el pes de les instal·lacions en la coberta incloent les plaques fotovoltaiques. Cal justificar la seva resistència al foc.

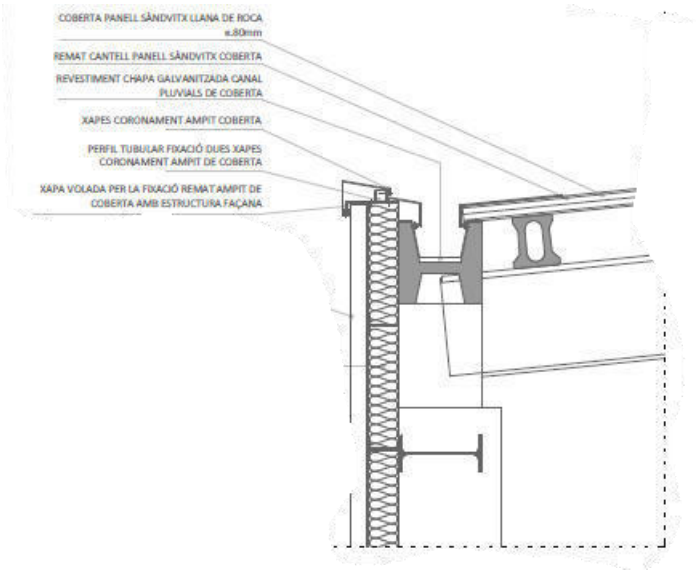
4.3.1. Resposta

El projecte disposa de 3 tipologies de coberta en funció del edifici que es tracti:

- ***Coberta edifici existent***, és una coberta ondulada amb bigues estructurals de formigó armat (EF-90) tipus Ypsilon. Aquesta configuració no requereix de corretges, així que el panell Sandwich amb 50mm d'aïllament es recolza entre encavallades.
  El panell Sandwich té un pres propi amb tots els anclatges i auxiliars de 25 kg/m² i l'estructura i panells solars té un pes propi de 0.12kN/m² (12 kg/m²), ja que només ocupa el 50% de la coberta. En total el pes propi de la coberta no estructural (sense considerar l'estructura principal que té una RF-90) és de 37 kg/m², així que es pot considerar lleugera ja que el pes és inferior als 100 kg/m².
  Secció de la coberta:



- ***Coberta edifici industrial nova construcció,*** la coberta està constituïda per un panell Sandwich de 80mm d'aïllament recolzats sobre corretges de formigó petensat.



Com es pot veure en el següent la càrrega total de la coberta és de 0,95 kN/m² (96,87 kg/m²)

- ***Coberta edifici de serveis de nova construcció,*** la coberta d'aquest edifici es tracte de una coberta plana, no lleugera, formada por forjat prefabricat de formigó pretensat amb plaques alveolars:

A mode de resum, el següent quadre es defineix la resistència mínima dels elements prefabricats considerats:

CUADRO DE RESISTENCIA MINIMA AL FUEGO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS	
PIEZA	Resistencia
PILARES	REI-120
VIGAS DE FORJADO	REI-120
PLACA ALVEOLAR DE FORJADO	REI-120
VIGAS DE CUBIERTA	REI-120
VIGA PORTACANALÓN	REI-30
CORREA VPT	REI-60
PANEL MACIZO E=16	REI-120
PANEL MACIZO E=20	REI-120
ESCALERAS	REI-120

Joan Emili Clarà Garcia / num:20440

Firmado digitalmente por Joan Emili Clarà Garcia / num:20440
Fecha: 2024.11.28 10:52:17 +01'00'

Tècnic Redactor
Joan E. Clarà

ANNEX 1

- Caracterització PCI residu orgànic Holanda
- Plànol P649.00.F.X.006_COBERTA i SECCIÓ LONGITUDINAL

Phyllis2

Organic wet fraction municipal waste (#3198)

Permanent link: https://phyllis.nl/Biomass/View/3198

General properties

ID-number	#3198
Material	Organic wet fraction municipal waste
Alternative name	Organic wet fraction from municipal waste
Description	ONF
Classification	CEN/TS 14961 classification > Solid recovered fuels > Chlorine > Class 1
	ECN Phyllis classification > organic residue/product > organic domestic waste > organic domestic waste, the Netherlands
	NTA 8003 classification > [600] organisch afval uit huishoudens & bedrijven > [610] GFT
Sample date	2009-06-15
Country	Netherlands
Submitter	Bakker, F.P.
Submitter organisation	ECN (Netherlands)
Submission date	2009-10-07

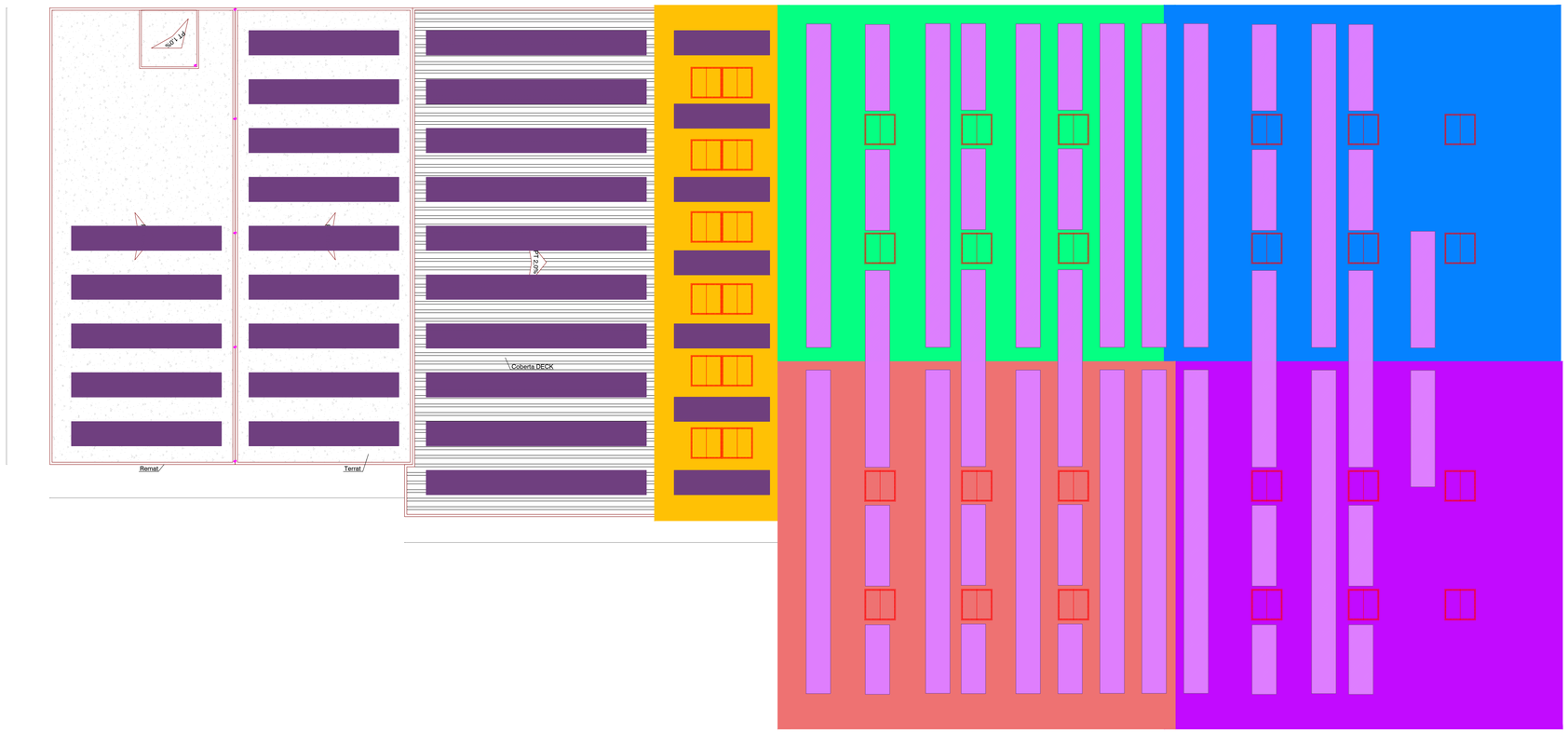
Main biomass properties

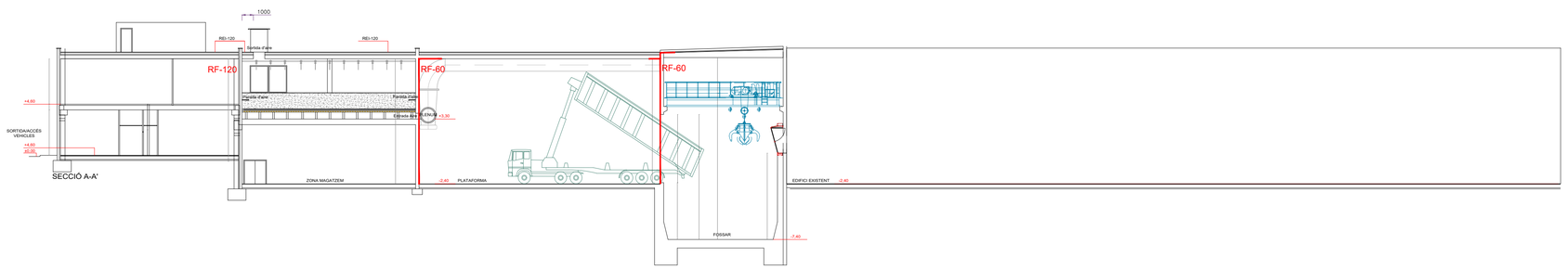
Property	Unit	Value			Method	Remarks
		ar	dry	daf		
Proximate analysis						
Moisture content	wt%	57.31			CEN/TS 14774-1,2,3	CEN/TS 14774-1,2,3
Ash content at 550°C	wt%	15.78	36.96		CEN/TS 14775	CEN/TS 14775
Ash content at 815°C	wt%	15.27	35.78			CEN/TS 14775
Volatile matter	wt%	22.35	52.36	83.06		
Fixed carbon	wt%	4.56	10.68	16.94	Calculated	
Ultimate analysis (macroelements)						
Carbon	wt%	14.50	33.96	53.87	CEN/TS 15104	CEN/TS 15104
Hydrogen	wt%	1.72	4.04	6.41	CEN/TS 15104	CEN/TS 15104
Oxygen	wt%	11.21	26.27	41.66		B.N213
Nitrogen	wt%	0.74	1.73	2.74	CEN/TS 15104	CEN/TS 15104
Sulphur	wt%	0.66	1.54	2.45	CEN/TS15289	CEN/TS 15104
Total (with halides)	wt%	102.30	105.39	108.56	Calculated	
Halides						
Chlorine (Cl)	mg/kg	3 831.9	8 976.0	14 238.6	CEN/TS 15289	CEN/TS 15289
Heating value						
Net calorific value (LHV)	MJ/kg	4.80	14.52	23.03	CEN/TS 14918	CEN/TS 14918
HHVMilne	MJ/kg	5.68	13.31	21.12	Calculated	
Trace elements composition						
Aluminium (Al)	mg/kg (dry)			26 472.0		CEN/TS 15290
Arsenic (As)	mg/kg (dry)			12.4		CEN/TS 15297
Boron (B)	mg/kg (dry)			253.1		B.S221
Barium (Ba)	mg/kg (dry)			951.4		CEN/TS 15297
Calcium (Ca)	mg/kg (dry)			94 650.1		CEN/TS 15290
Cadmium (Cd)	mg/kg (dry)			2.7		CEN/TS 15297
Cobalt (Co)	mg/kg (dry)			18.2		CEN/TS 15297
Chromium (Cr)	mg/kg (dry)			469.0		CEN/TS 15297
Copper (Cu)	mg/kg (dry)			470.5		CEN/TS 15297
Iron (Fe)	mg/kg (dry)			19 272.9		CEN/TS 15290
Potassium (K)	mg/kg (dry)			18 310.6		CEN/TS 15290
Magnesium (Mg)	mg/kg (dry)			13 683.1		CEN/TS 15290
Manganese (Mn)	mg/kg (dry)			561.9		CEN/TS 15297
Molybdenium (Mo)	mg/kg (dry)			34.0		CEN/TS 15297
Sodium (Na)	mg/kg (dry)			17 415.5		CEN/TS 15290
Nickel (Ni)	mg/kg (dry)			413.2		CEN/TS 15297
Phosphorus (P)	mg/kg (dry)			6 314.2		CEN/TS 15290
Lead (Pb)	mg/kg (dry)			871.6		CEN/TS 15297
Antimony (Sb)	mg/kg (dry)			10.8		B.S221
Selenium (Se)	mg/kg (dry)			2.1		CEN/TS 15297
Silicon (Si)	mg/kg (dry)			182 987.9		CEN/TS 15290
Tin (Sn)	mg/kg (dry)			66.7		B.S221
Strontium (Sr)	mg/kg (dry)			455.9		B.S221
Titanium (Ti)	mg/kg (dry)			3 700.4		CEN/TS 15290
Vanadium (V)	mg/kg (dry)			45.6		CEN/TS 15297
Zinc (Zn)	mg/kg (dry)			1 225.8		CEN/TS 15297

Contact

Thousands of biomass items are available at the Phyllis2 database of biomass and waste: phyllis.nl

Do you have questions regarding biomass properties or application of biomass feedstock? Please contact us at Secretariaat-BCT-STIP@tno.nl!





MODULS FOTOVOLTÀICS

ESTE PLANO INCLUIDOS LOS DATOS TECNICOS SON PROPIEDAD DE FICHTNER RESA, QUEDANDO PROHIBIDA SU REPRODUCCION O COMUNICACION A TERCEROS SIN AUTORIZACION ESCRITA DE ESTA COMPAÑIA / THIS DRAWING INCLUDING THE TECHNICAL DATA IS PROPERTY OF FICHTNER RESA, REMAINING FORBIDDEN ITS REPRODUCTION OR COMMUNICATION TO THIRD PARTIES WITHOUT WRITTEN AUTHORIZATION OF THIS COMPANY

REV.	FECHA	MODIFICACION	REALIZADO	REVISADO	APROBADO
0	20.06.24	EDICION ORIGINAL	RS	MG	JEC

Consorci per a la Gestió de Residus del Vallès Occidental

FICHTNER
RECUPERACION DE ENERGIA

PROJECTE BÁSIC AMPLIACIÓ PLANTA BIOMETANITZACIÓ DE CAN BARBA

DISTRIBUCIÓ DE COBERTA FV I SECCIÓ LONGITUDINAL

Nº DE PLANO/DOCUMENTO CONTRATISTA: -

ESCALA: 1/500 A3

PROYECTO	AREA	DOC	TIPO	Nº	REV.
P649	00	P	F	006	0

FICHERO : P64900PF00X_PLANOLS PCI.DWG

13. INFORME FAVORABLE DE BOMBERS

Informe de prevenció d'incendis

Titular: Consorci per a la gestió de residus del Vallès Occidental
Establiment o activitat: Planta de compostatge i biometanització de can barba
Tipus d'activitat: Compostatge i biometanització de residus orgànics
Adreça: Camí de Can Coniller, 30
Municipi: Terrassa
Referència: 25/2024/000333

Fets

1. El dia 01/12/2024 ha entrat amb el número de registre 9015/2907472/2024 la sol·licitud de l'informe de prevenció d'incendis en relació a l'activitat de la referència.
2. La documentació tècnica presentada està elaborada per l'enginyer industrial Joan Emili Clarà Garcia i es va signar electrònicament el dia 28/11/2024 en resposta a l'informe desfavorable signat en data 22/11/2024.

Fonaments de dret

- Llei 3/2010, de 18 de febrer, de prevenció i seguretat en matèria d'incendis en establiments, activitats, infraestructures i edificis.
- Reial Decret 2267/2004, de 3 de desembre, pel qual s'aprova el Reglament de seguretat contra incendis en els establiments industrials (RSCIEI).
- Reial Decret 314/2006, de 17 de març, pel qual s'aprova el Codi Tècnic de l'Edificació (CTE) i posteriors modificacions i correccions.
- Reial Decret 513/2017, de 22 de maig, pel qual s'aprova el Reglament d'instal·lacions de protecció contra incendis (RIPCI).
- Ordre INT/322/2012, d'11 d'octubre, per la qual s'aproven les instruccions tècniques complementàries del Reglament de seguretat contra incendis en establiments industrials (RSCIEI).
- Ordre INT/324/2012, d'11 d'octubre, per la qual s'aproven les instruccions tècniques complementàries genèriques de prevenció i seguretat en matèria d'incendis en establiments, activitats, infraestructures i edificis.

Conclusions

Vista la documentació presentada, s'emet informe favorable condicionat a l'adopció de les següents mesures de seguretat contra incendis:

- El titular és responsable d'assegurar que el material s'ajusta a les característiques descrites a la memòria i manté la classificació de risc mig 3. Un increment de càrrega de foc que suposi un canvi de classificació del risc es considera modificació significativa i requereix d'un nou control preventiu.

El titular és responsable d'executar i mantenir les mesures de seguretat anteriors i les previstes a la documentació tècnica, establertes per la reglamentació d'aplicació, no essent necessari sol·licitar un nou control preventiu d'aquestes mesures.

Caldrà realitzar l'acte de comprovació segons s'estableixi a la Llei 3/2010.

Totes les anteriors mesures es contemplaran, justificaran i certificaran en el certificat final d'obra, o en el certificat tècnic d'adequació de les mesures de prevenció i seguretat en matèria d'incendis, i en la documentació tècnica que els acompanyi. Aquest fet es comprovarà en el moment de l'acte de comprovació.

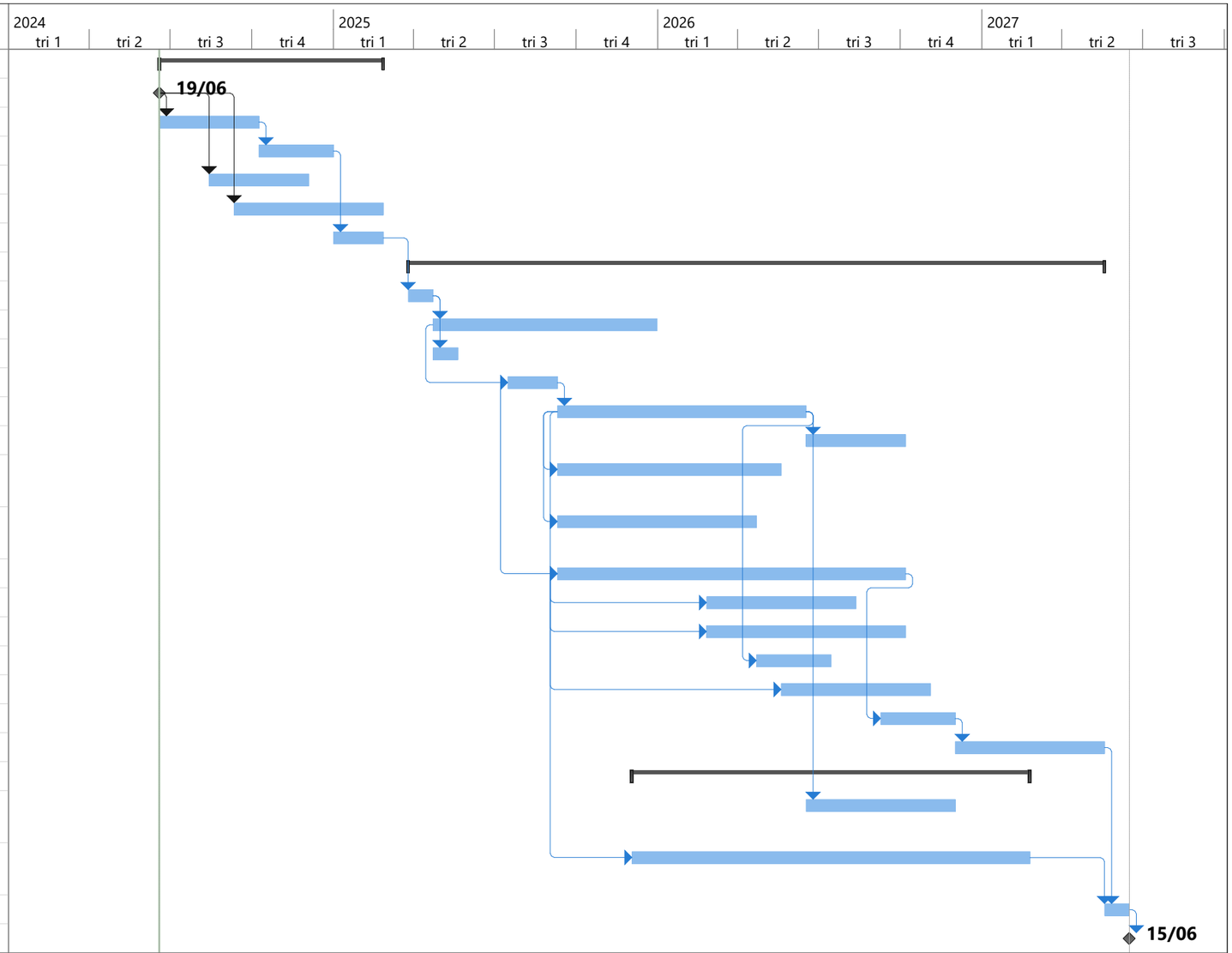
En el moment de l'acte de comprovació caldrà disposar de la documentació justificativa de la resistència al foc dels elements estructurals i de compartimentació de l'edifici mitjançant certificat del fabricant dels elements prefabricats, certificat d'instal·lació o d'aplicació de productes de protecció d'acord amb la instrucció tècnica complementària SP 136 i/o certificat basat en una justificació tècnica que doni compliment als annexos del CTE DB SI, segons s'escaigui.

La tècnic de prevenció

Signat electrònicament per:
Laura Buenaventura Camps - (AUT)
Data: 2025.01.14 08:22:16 CET
Raó: Expedients de Prevencio
Lloc: Departament d'Interior - Generalitat de Catalunya

ANNEX 5. PLANIFICACIÓ RESUM

Id	Modo de tarea	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
1		**Treballs previ Licitació**	**180 días**	**19/06/24**	**25/02/25**
2		Aprobació Projecte Bàsic	0 días	19/06/24	19/06/24
3		Redacció plecs	4 mss	19/06/24	08/10/24
4		Licitació contracte	3 mss	09/10/24	31/12/24
5		Tramit llicencia d'obres	4 mss	14/08/24	03/12/24
6		Tramit llicencia ambiental	6 mss	11/09/24	25/02/25
7		Evaluació ofertes i adjudicació	2 mss	01/01/25	25/02/25
8		**Inici contracte de licitació**	**560 días**	**26/03/25**	**18/05/27**
9		Assumpció enginyeria bàsica	1 ms	26/03/25	22/04/25
10		Enginyeria de detall	9 mss	23/04/25	30/12/25
11		Movilització	1 ms	23/04/25	20/05/25
12		Moviment de terres i enderrocs	2 mss	16/07/25	09/09/25
13		Construcció nous edificis	10 mss	10/09/25	16/06/26
14		Urbanització	4 mss	17/06/26	06/10/26
15		Subministre i instal·lació ponts grua	9 mss	10/09/25	19/05/26
16		Subministre i instal·lació pretractament	8 mss	10/09/25	21/04/26
17		Subministre i instal·lació digestió	14 mss	10/09/25	06/10/26
18		Higenització	6 mss	25/02/26	11/08/26
19		Deshidratació	8 mss	25/02/26	06/10/26
20		Instal·lacions PCI	3 mss	22/04/26	14/07/26
21		Sistema de tractament d'aires	6 mss	20/05/26	03/11/26
22		Proves en fred	3 mss	09/09/26	01/12/26
23		Proves en calent	6 mss	02/12/26	18/05/27
24		**Contracte Integració energètica**	**320 días**	**03/12/25**	**23/02/27**
25		Suministrament i muntatge instal·lació FV	6 mss	17/06/26	01/12/26
26		Subministre i muntatge upgrading	16 mss	03/12/25	23/02/27
27		Proves de funcionament	1 ms	19/05/27	15/06/27
28		Inici explotació	0 días	15/06/27	15/06/27



Proyecto: Annex 5. Planificació_
Fecha: 19/06/24

Tarea	Resumen del proyecto	Tarea manual	solo el comienzo	Fecha límite
División	Tarea inactiva	solo duración	solo fin	Progreso
Hito	Hito inactivo	Informe de resumen manual	Tareas externas	Progreso manual
Resumen	Resumen inactivo	Resumen manual	Hito externo	

ANNEX 6. ESTUDI GENERACIÓ FV

Version 7.4.7

PVsyst - Simulation report

Grid-Connected System

Project: P649-Can_Barba_PV_Ampliació

Variant: Sungrow 600Wp Panel 2x125 kW and 1x50 kW

Sheds on a building

System power: 367 kWp

Sant Quirze del Vallès - Spain

Author

Recuperación de Energía SAU (Spain)

Spain

PVsyst V7.4.7
VC2, Simulation date:
13/06/24 11:53
with V7.4.7

Project summary

Geographical Site
Sant Quirze del Vallès
Spain

Situation

Latitude	41.55 °N
Longitude	2.06 °E
Altitude	241 m
Time zone	UTC+1

Project settings

Albedo	0.20

Weather data
Sant Quirze del Vallès
PVGIS api TMY

System summary

Grid-Connected System

Sheds on a building

PV Field Orientation

Fixed planes	4 orientations
Tilts/azimuths	10 / 70 °
	10 / -110 °
	14.1 / 114.6 °
	14.1 / -154.6 °

Near Shadings

According to strings : Slow (simul.)	
Electrical effect	100 %

Shadings of thin objects

According to strings : Slow (simul.)	
Electrical effect	40 %

System information

PV Array

Nb. of modules	612 units
Pnom total	367 kWp

Inverters

Nb. of units	3 units
Pnom total	300 kWac
Pnom ratio	1.224

User's needs
Unlimited load (grid)

Results summary

Produced Energy	505752 kWh/year	Specific production	1377 kWh/kWp/year	Perf. Ratio PR	84.13 %

Table of contents

Project and results summary 2
General parameters, PV Array Characteristics, System losses 3
Near shading definition - Iso-shadings diagram 6
Main results 8
Loss diagram 9
Predef. graphs 10
P50 - P90 evaluation 11
Single-line diagram 12

PVsyst V7.4.7
VC2, Simulation date:
13/06/24 11:53
with V7.4.7

General parameters

Grid-Connected System

Sheds on a building

PV Field Orientation

Orientation	
Fixed planes	4 orientations
Tilts/azimuths	10 / 70 ° 10 / -110 ° 14.1 / 114.6 ° 14.1 / -154.6 °

Sheds configuration	
Nb. of sheds	86 units
Several orientations	

Models used	
Transposition	Perez
Diffuse	Imported
Circumsolar	with diffuse

Horizon
Free Horizon

Near Shadings
According to strings : Slow (simul.)
Electrical effect 100 %

Shadings of thin objects
According to strings : Slow (simul.)
Electrical effect 40 %

User's needs
Unlimited load (grid)

PV Array Characteristics

PV module

Manufacturer	Longi Solar
Model	LR5-72HTH-600M
(Original PVsyst database)	
Unit Nom. Power	600 Wp
Number of PV modules	512 units
Nominal (STC)	307 kWp

Inverter

Manufacturer	Sungrow
Model	SG125CX-P2
(Original PVsyst database)	
Unit Nom. Power	125 kWac
Number of inverters	2 units
Total power	250 kWac

Array #1 - Este 125 kW

Orientation	#1		
Tilt/Azimuth	10/70 °		
Number of PV modules	256 units	Number of inverters	1 unit
Nominal (STC)	154 kWp	Total power	125 kWac
Modules	16 string x 16 In series		
At operating cond. (50°C)		Operating voltage	180-1000 V
Pmpp	143 kWp	Pnom ratio (DC:AC)	1.23
U mpp	647 V	Power sharing within this inverter	
I mpp	221 A		

Array #2 - Oeste 125 kW

Orientation	#2		
Tilt/Azimuth	10/-110 °		
Number of PV modules	256 units	Number of inverters	1 unit
Nominal (STC)	154 kWp	Total power	125 kWac
Modules	16 string x 16 In series		
At operating cond. (50°C)		Operating voltage	180-1000 V
Pmpp	143 kWp	Pnom ratio (DC:AC)	1.23
U mpp	647 V	Power sharing within this inverter	
I mpp	221 A		

PV module

Manufacturer	Longi Solar
Model	LR5-72HTH-600M
(Original PVsyst database)	
Unit Nom. Power	600 Wp
Number of PV modules	100 units
Nominal (STC)	60.0 kWp

Inverter

Manufacturer	Sungrow
Model	SG50CX-P2
(Original PVsyst database)	
Unit Nom. Power	50.0 kWac
Number of inverters	1 unit
Total power	50.0 kWac

PVsyst V7.4.7
VC2, Simulation date:
13/06/24 11:53
with V7.4.7

PV Array Characteristics

Array #3 - N-E 23 kW

Orientation	#3		
Tilt/Azimuth	14/115 °		
Number of PV modules	38 units	Number of inverters	1 * MPPT 38% 0.4 unit
Nominal (STC)	22.80 kWp	Total power	19.0 kWac
Modules	2 string x 19 In series		
At operating cond. (50°C)		Operating voltage	160-1000 V
Pmpp	21.22 kWp	Max. power (=>40°C)	55.0 kWac
U mpp	769 V	Pnom ratio (DC:AC)	1.20
I mpp	28 A		

Array #4 - N-O 23 kW

Orientation	#4		
Tilt/Azimuth	14/-155 °		
Number of PV modules	38 units	Number of inverters	1 * MPPT 38% 0.4 unit
Nominal (STC)	22.80 kWp	Total power	19.0 kWac
Modules	2 string x 19 In series		
At operating cond. (50°C)		Operating voltage	160-1000 V
Pmpp	21.22 kWp	Max. power (=>40°C)	55.0 kWac
U mpp	769 V	Pnom ratio (DC:AC)	1.20
I mpp	28 A		

Array #5 - Este 7.2 kW

Orientation	#1		
Tilt/Azimuth	10/70 °		
Number of PV modules	12 units	Number of inverters	1 * MPPT 12% 0.1 unit
Nominal (STC)	7.20 kWp	Total power	6.0 kWac
Modules	1 strings x 12 In series		
At operating cond. (50°C)		Operating voltage	160-1000 V
Pmpp	6.70 kWp	Max. power (=>40°C)	55.0 kWac
U mpp	485 V	Pnom ratio (DC:AC)	1.20
I mpp	14 A		

Array #6 - Oeste 7.2 kW

Orientation	#2		
Tilt/Azimuth	10/-110 °		
Number of PV modules	12 units	Number of inverters	1 * MPPT 12% 0.1 unit
Nominal (STC)	7.20 kWp	Total power	6.0 kWac
Modules	1 strings x 12 In series		
At operating cond. (50°C)		Operating voltage	160-1000 V
Pmpp	6.70 kWp	Max. power (=>40°C)	55.0 kWac
U mpp	485 V	Pnom ratio (DC:AC)	1.20
I mpp	14 A		

Total PV power

Nominal (STC)	367 kWp	Total power	300 kWac
Total	612 modules	Number of inverters	3 units
Module area	1581 m²	Pnom ratio	1.22
Cell area	1460 m²	Power sharing defined	

PVsyst V7.4.7
VC2, Simulation date:
13/06/24 11:53
with V7.4.7

Array losses

Array Soiling Losses
Loss Fraction 3.0 %

Thermal Loss factor
Module temperature according to irradiance
Uc (const) 27.0 W/m²K
Uv (wind) 0.0 W/m²K/m/s

LID - Light Induced Degradation
Loss Fraction 1.2 %

Module Quality Loss
Loss Fraction -1.5 %

Module mismatch losses
Loss Fraction 2.3 % at MPP

Strings Mismatch loss
Loss Fraction 0.5 %

IAM loss factor
Incidence effect (IAM): Fresnel, AR coating, n(glass)=1.526, n(AR)=1.290

0°	30°	50°	60°	70°	75°	80°	85°	90°
1.000	0.999	0.987	0.962	0.892	0.816	0.681	0.440	0.000

DC wiring losses

Global wiring resistance 10 mΩ
Loss Fraction 1.5 % at STC

Array #1 - Este 125 kW
Global array res. 48 mΩ
Loss Fraction 1.5 % at STC

Array #2 - Oeste 125 kW
Global array res. 48 mΩ
Loss Fraction 1.5 % at STC

Array #3 - N-E 23 kW
Global array res. 455 mΩ
Loss Fraction 1.5 % at STC

Array #4 - N-O 23 kW
Global array res. 455 mΩ
Loss Fraction 1.5 % at STC

Array #5 - Este 7.2 kW
Global array res. 574 mΩ
Loss Fraction 1.5 % at STC

Array #6 - Oeste 7.2 kW
Global array res. 574 mΩ
Loss Fraction 1.5 % at STC

System losses

Auxiliaries loss
constant (fans) 300 W
0.0 kW from Power thresh.

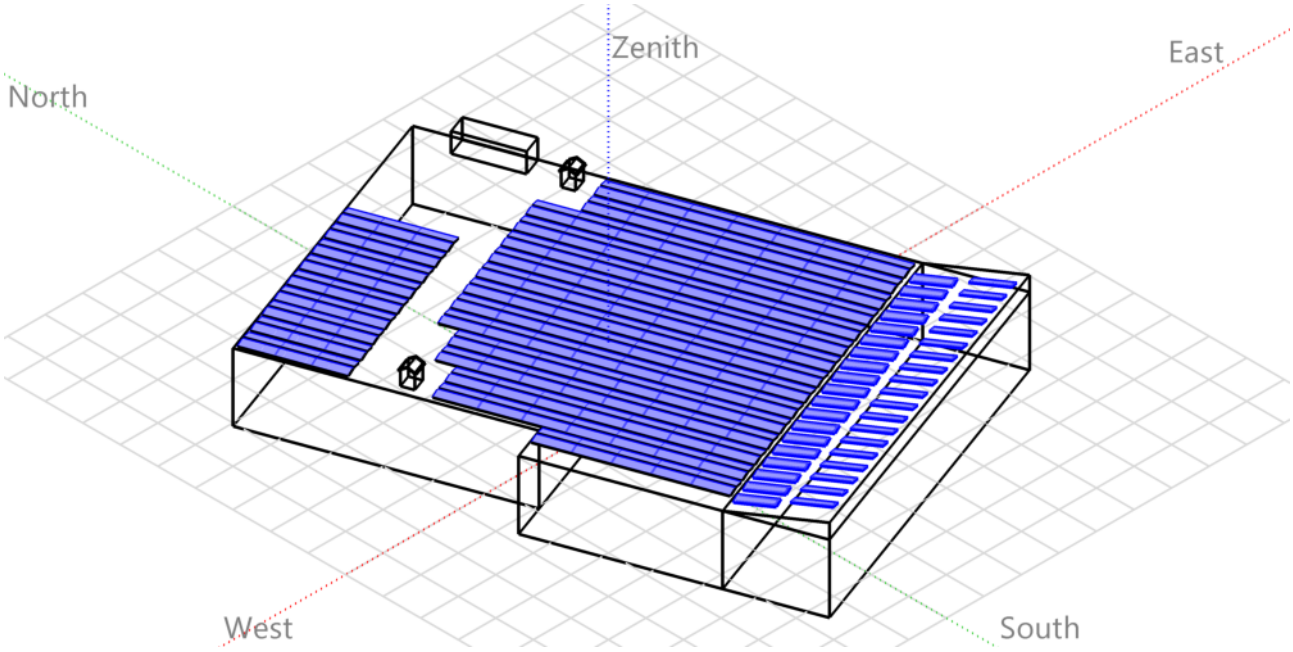
AC wiring losses

Inv. output line up to injection point
Inverter voltage 400 Vac tri
Loss Fraction 1.00 % at STC
Inverters: SG125CX-P2, SG50CX-P2
Wire section (3 Inv.) Copper 3 x 3 x 95 mm²
Average wires length 82 m

PVsyst V7.4.7
VC2, Simulation date:
13/06/24 11:53
with V7.4.7

Near shadings parameter

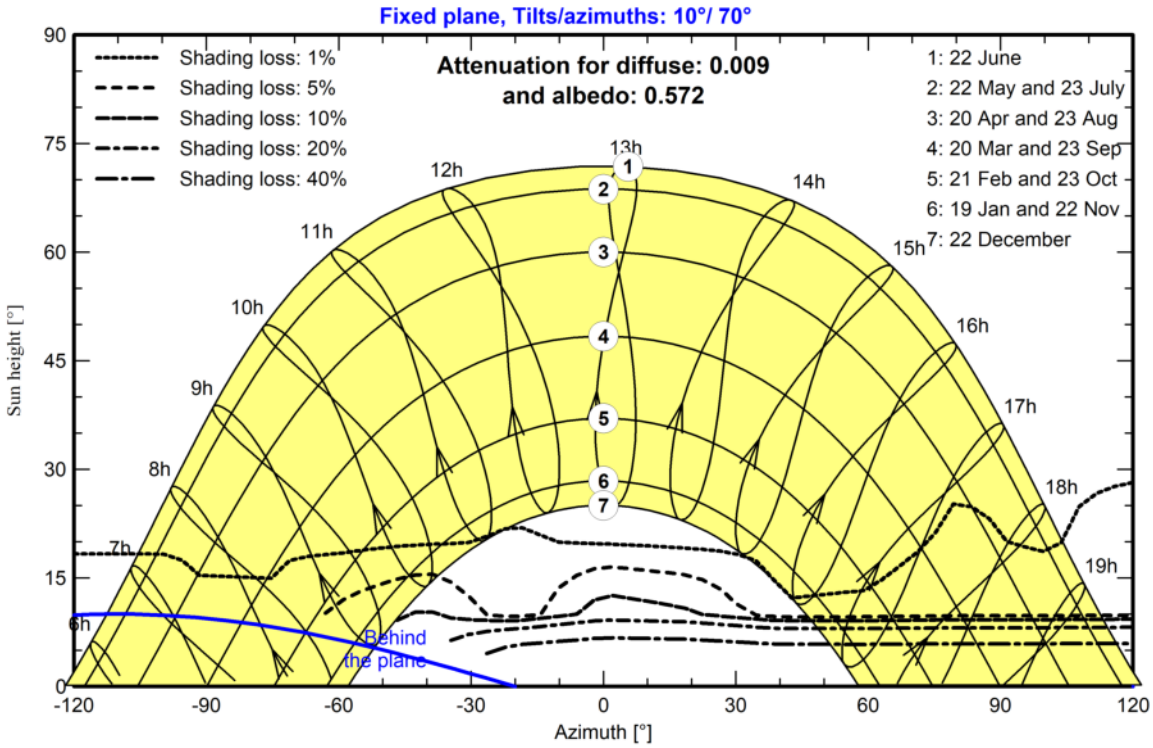
Perspective of the PV-field and surrounding shading scene



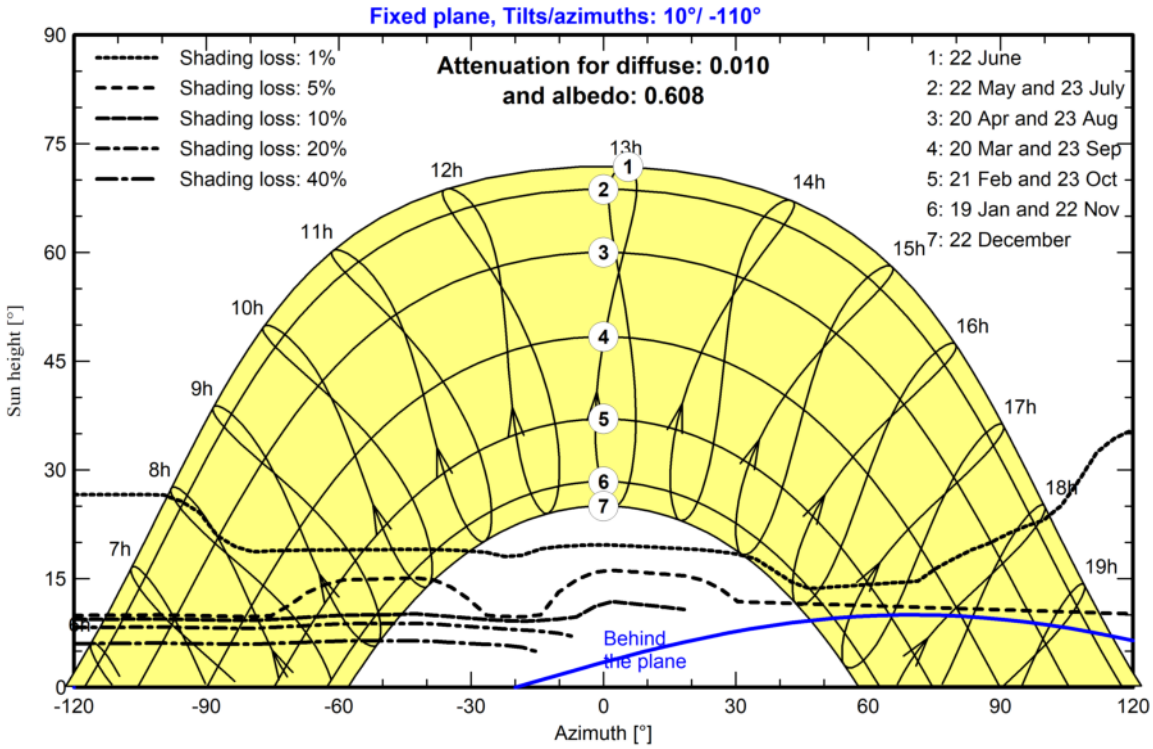
PVsyst V7.4.7
VC2, Simulation date:
13/06/24 11:53
with V7.4.7

Iso-shadings diagram

Orientation #1



Orientation #2



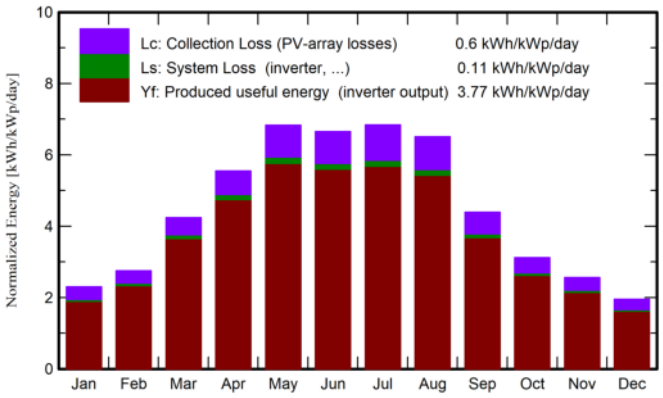
PVsyst V7.4.7
VC2, Simulation date:
13/06/24 11:53
with V7.4.7

Main results

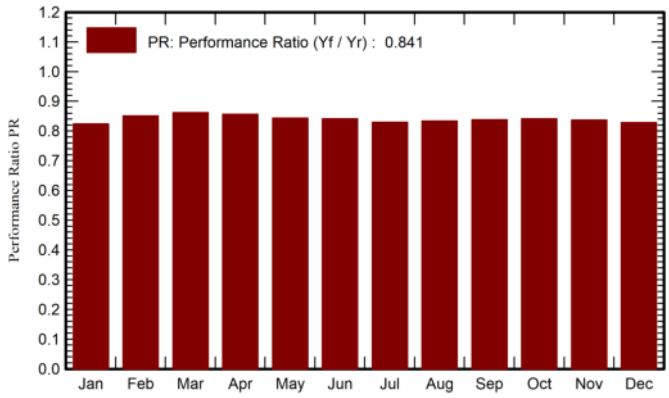
System Production

Produced Energy	505752 kWh/year	Specific production	1377 kWh/kWp/year
		Perf. Ratio PR	84.13 %

Normalized productions (per installed kWp)



Performance Ratio PR



Balances and main results

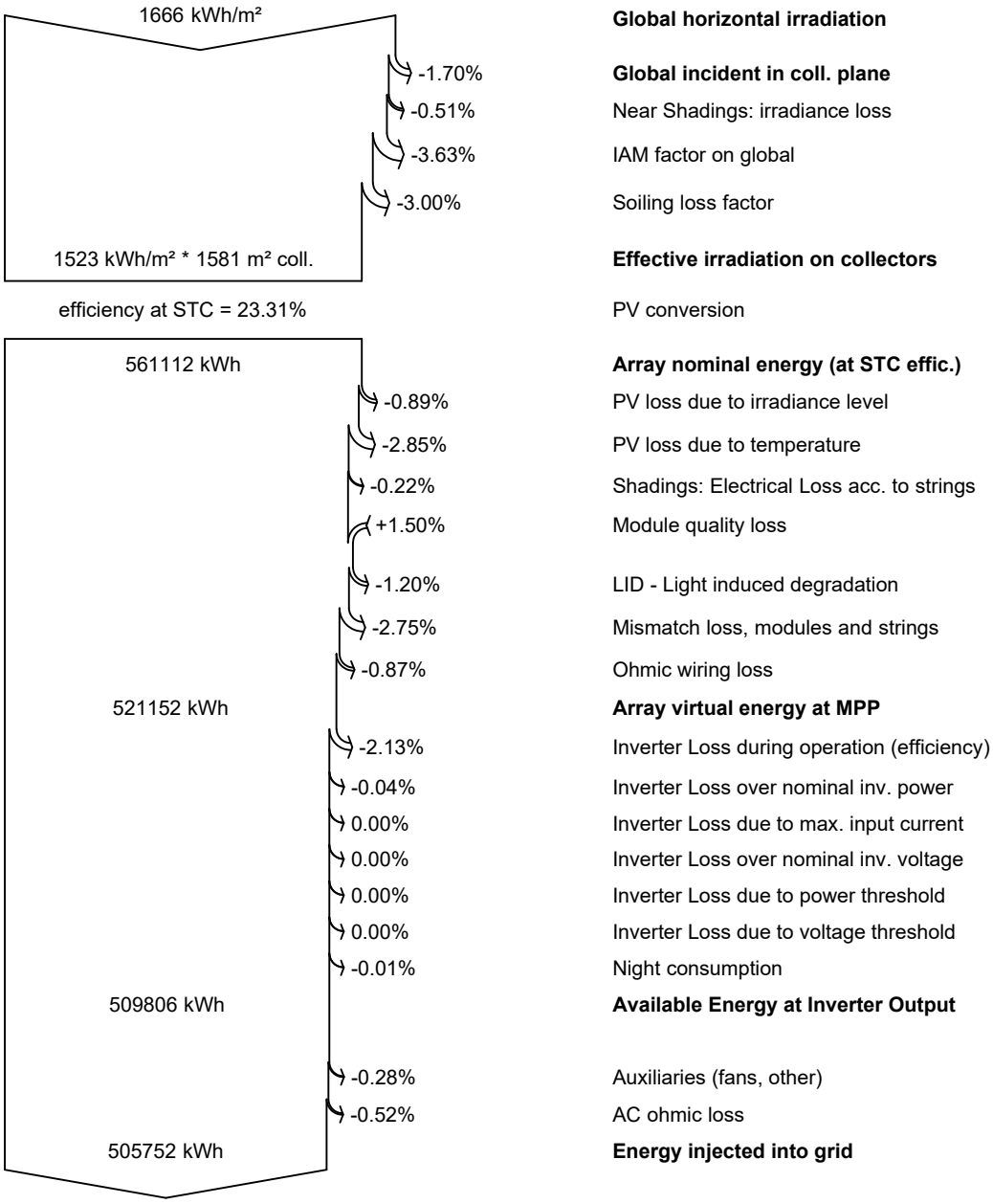
	GlobHor kWh/m²	DiffHor kWh/m²	T_Amb °C	GlobInc kWh/m²	GlobEff kWh/m²	EArray kWh	E_Grid kWh	PR ratio
January	74.0	19.97	8.98	71.4	63.1	22248	21593	0.824
February	79.0	31.89	8.99	77.0	70.2	24756	24040	0.851
March	134.2	49.73	10.54	131.5	122.5	42884	41635	0.862
April	169.0	55.00	13.50	166.4	156.2	53925	52318	0.856
May	214.2	69.46	17.64	211.8	199.4	67657	65637	0.844
June	201.5	78.22	19.53	199.6	187.7	63544	61683	0.842
July	214.2	64.38	23.53	212.1	199.8	66597	64642	0.830
August	204.6	62.07	23.32	201.9	189.8	63645	61812	0.834
September	133.9	54.55	20.56	131.7	122.8	41735	40539	0.838
October	98.6	42.46	16.67	96.6	88.8	30715	29840	0.842
November	79.4	26.84	11.04	76.8	69.0	24315	23621	0.838
December	63.0	23.26	8.30	60.5	53.3	18941	18394	0.829
Year	1665.5	577.83	15.26	1637.2	1522.5	520960	505752	0.841

Legends

GlobHor	Global horizontal irradiation
DiffHor	Horizontal diffuse irradiation
T_Amb	Ambient Temperature
GlobInc	Global incident in coll. plane
GlobEff	Effective Global, corr. for IAM and shadings
EArray	Effective energy at the output of the array
E_Grid	Energy injected into grid
PR	Performance Ratio

PVsyst V7.4.7
VC2, Simulation date:
13/06/24 11:53
with V7.4.7

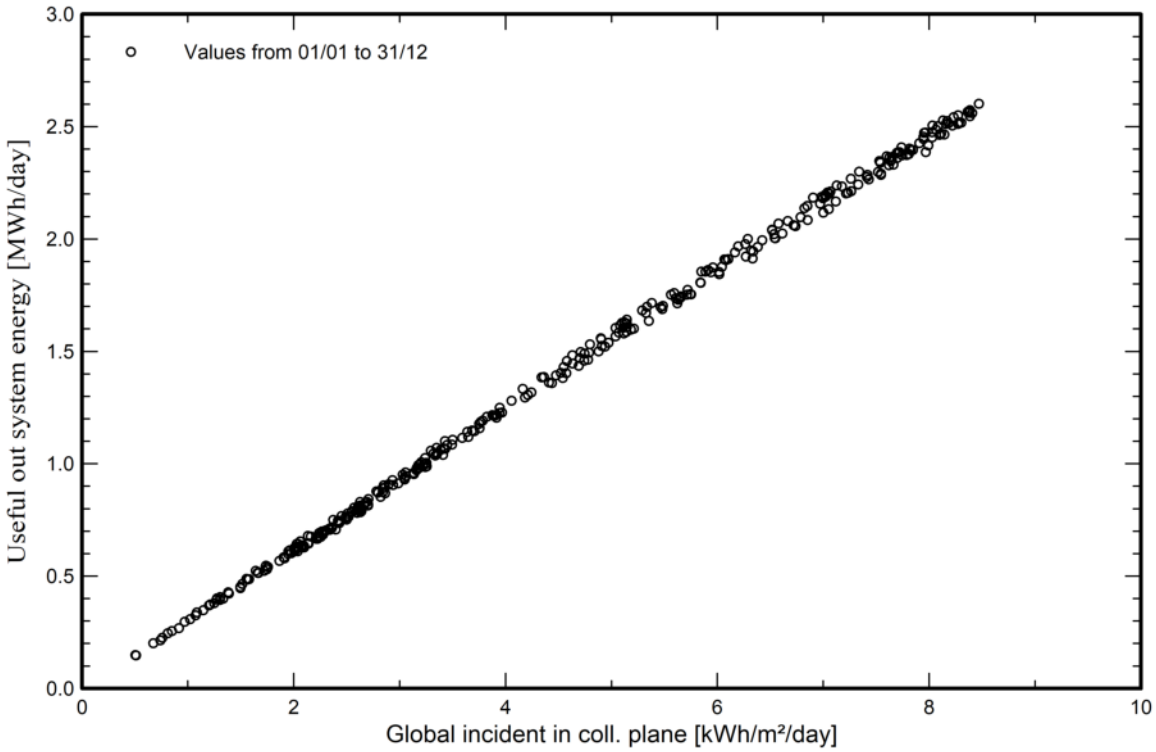
Loss diagram



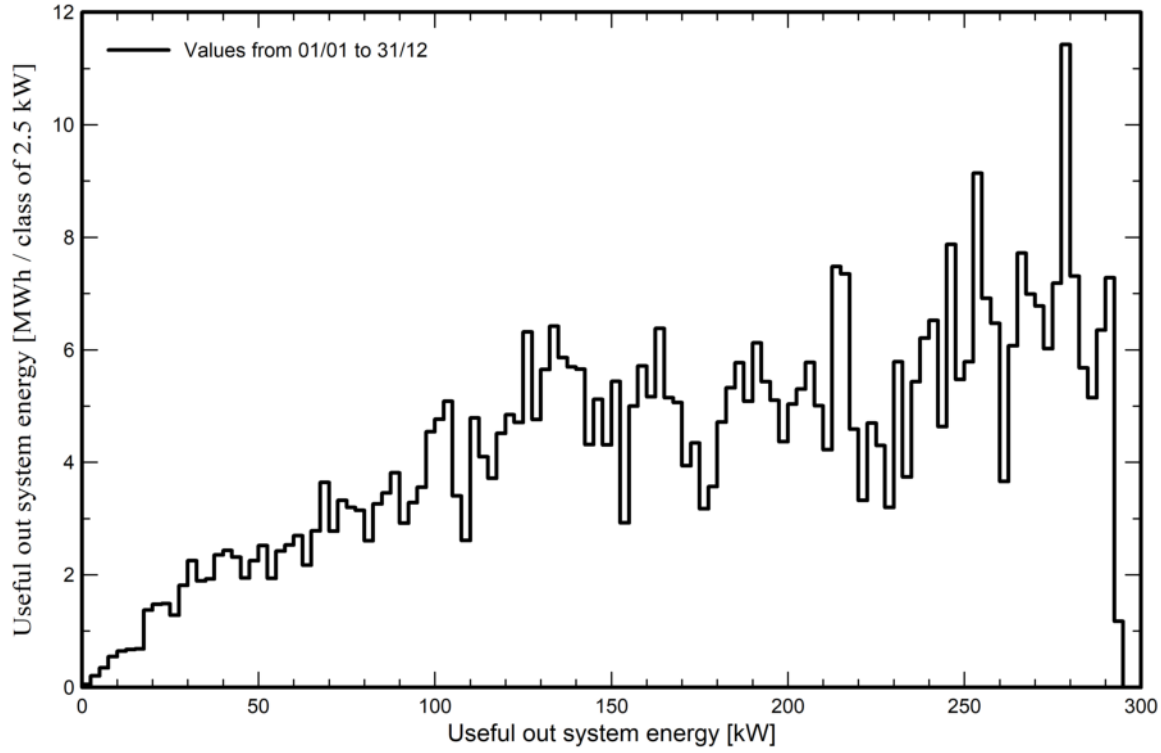
PVsyst V7.4.7
VC2, Simulation date:
13/06/24 11:53
with V7.4.7

Predef. graphs

Daily Input/Output diagram



System Output Power Distribution



PVsyst V7.4.7
VC2, Simulation date:
13/06/24 11:53
with V7.4.7

P50 - P90 evaluation

Weather data

Source	PVGIS api TMY
Kind	TMY, multi-year
Year-to-year variability(Variance)	-1.0 %
Specified Deviation	
Climate change	0.0 %

Simulation and parameters uncertainties

PV module modelling/parameters	1.0 %
Inverter efficiency uncertainty	0.5 %
Soiling and mismatch uncertainties	1.0 %
Degradation uncertainty	0.4 %

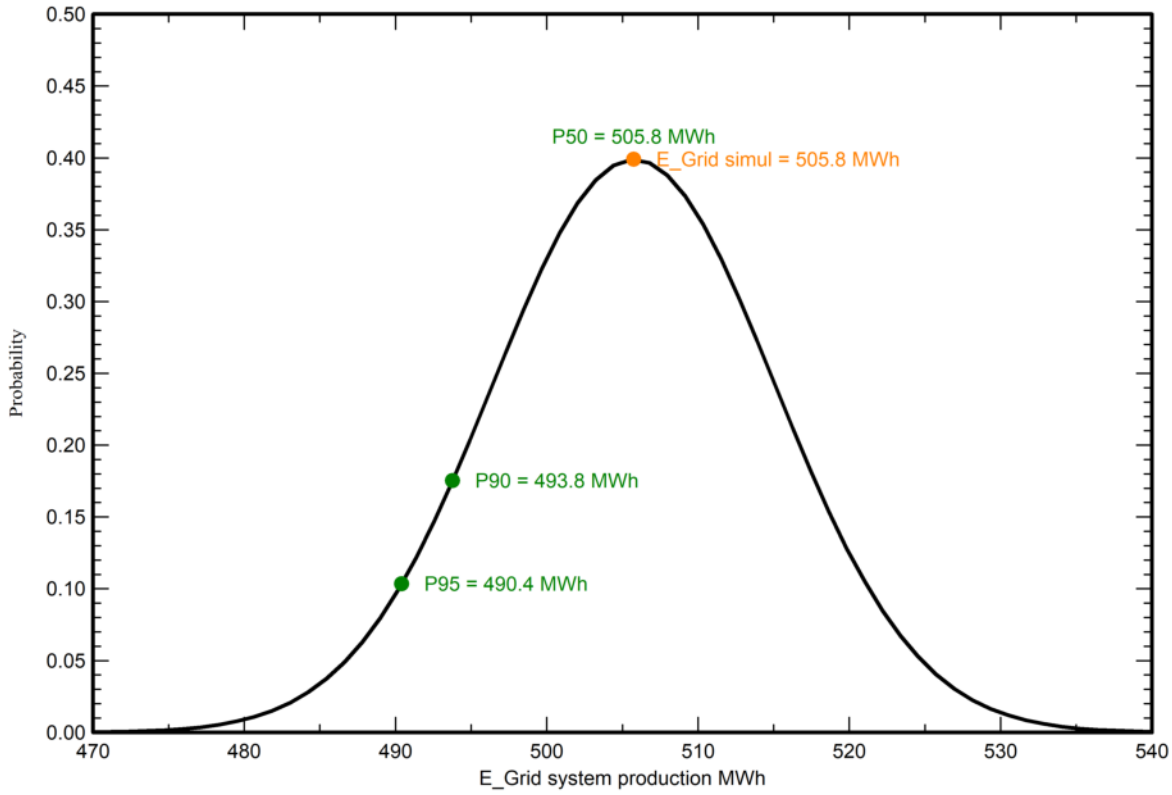
Global variability (weather data + system)

Variability (Quadratic sum)	1.8 %

Annual production probability

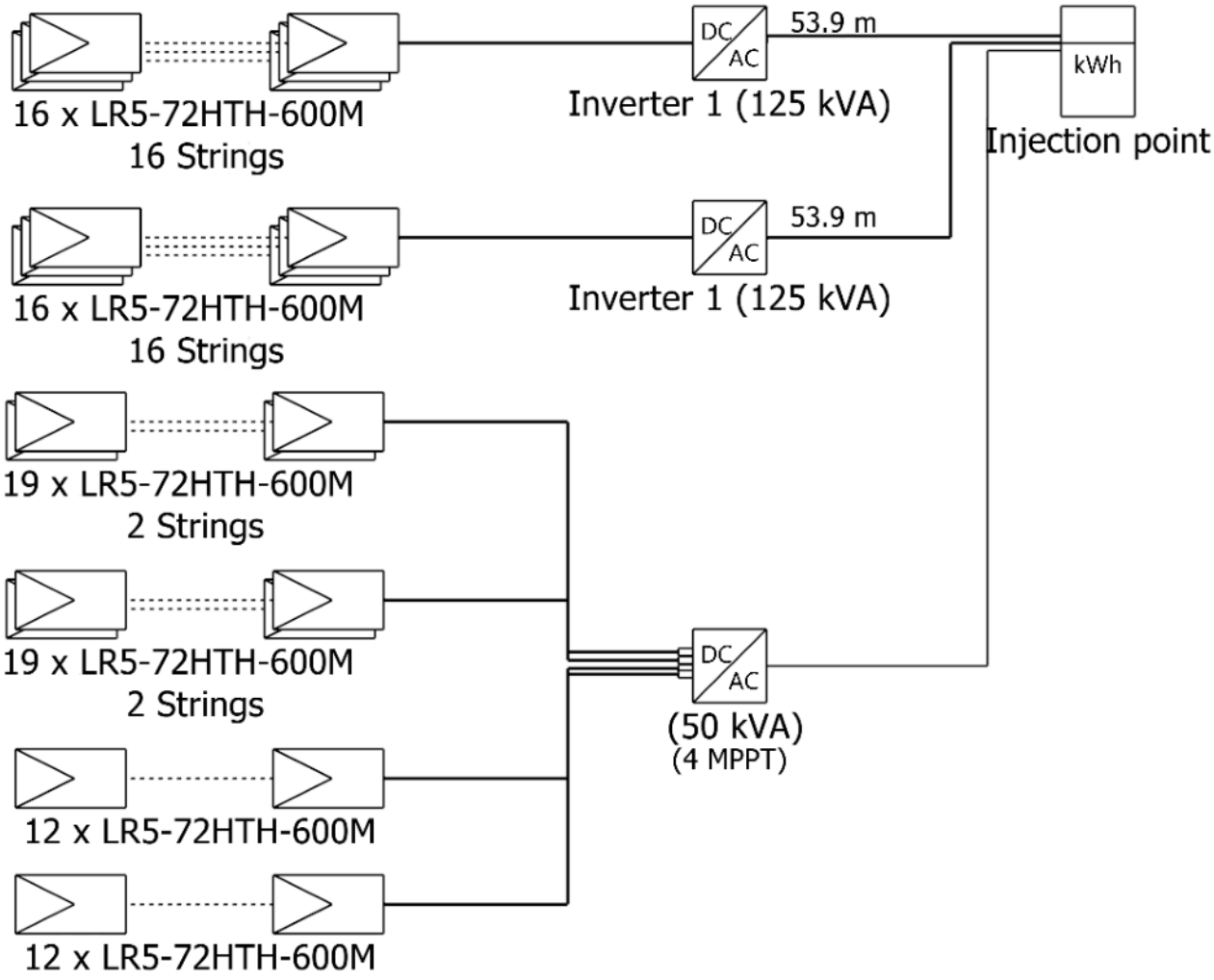
Variability	9.3 MWh
P50	505.8 MWh
P90	493.8 MWh
P95	490.4 MWh

Probability distribution



Single-line diagram

PVsyst V7.4.7
VC2, Simulation date:
13/06/24 11:53
with V7.4.7



PV module	LR5-72HTH-600M
Inverter 1	SG125CX-P2
Inverter 2	SG50CX-P2
String 1	16 x LR5-72HTH-600M
String 2	19 x LR5-72HTH-600M
String 3	12 x LR5-72HTH-600M

	P649-Can_Barba_PV_Ampliació	Recuperación de E nergía SAU (Spain)
	VC2 : Sungrow 600Wp Panel 2x125 kW and 1x50 kW	13/06/24

ANNEX 7. PROJECTE ARQUITECTURA

Consorci per a la
Gestió de Residus
del Vallès Occidental

PROJECTE BÀSIC

AMPLIACIÓ PLANTA DE COMPOSTATGE I BIOMETANITZACIÓ DE CAN BARBA

ANNEX I
MEMÒRIA

SITUACIÓ

CAN BARBA
CAMÍ DE CAN CONILLER, 22
08227 TERRASSA

PROMOTOR

CONSORCI PER A LA GESTIÓ DE RESIDUS DEL VALLÈS OCCIDENTAL

REDACTOR

JOFRE TORRAS SOLER
arquitecte 37316/8

DATA
JUNY 2024

ÍNDEX

I. MEMÒRIA 7

MG. DADES GENERALS 7

MG 1 Identificació i objecte del projecte 7
MG 2 Agents del projecte 7
MG 3 Relació de documents complementaris, projectes parcials 8

MD. MEMÒRIA DESCRIPTIVA 9

MD 1 Informació prèvia : antecedents i condicionants de partida 9

MD 2 Descripció del projecte 11
MD 2.1 Descripció general del projecte i els espais exteriors adscrits 11
MD 2.2 Justificació del compliment de la normativa urbanística 16
MD 2.3 Descripció de l'edifici. Programa Funcional. Descripció general del sistemes. 17
MD 2.4 Relació de superfícies útils i construïdes i paràmetres resum de l'edifici 18

MD 3 Prestacions de l'edifici : Requisits en funció de les característiques de l'edifici 21
MD 3.1 Condicions de funcionalitat de l'edifici 21
MD 3.1.1 Condicions funcionals relatives a l'ús de l'edifici 21
MD 3.1.2 Condicions d'accessibilitat 22
MD 3.2 Seguretat estructural 23
MD 3.2.1 Sustentació de l'edifici: característiques del terreny 23
MD 3.2.2 Sistema estructural : Bases de càlcul i accions 23
MD 3.3 Seguretat en cas d'incendi 31
MD 3.4 Seguretat d'utilització i accessibilitat 32
MD 3.4.1 SUA 1 - Seguretat enfront el risc de caigudes 32
MD 3.4.2 SUA 2 - Seguretat enfront el risc d'impacte o quedar enganxat 34
MD 3.4.3 SUA 3 - Seguretat enfront de quedar tancat 35
MD 3.4.4 SUA 4 - Seguretat enfront d'il·luminació inadequada 35
MD 3.4.5 SUA 5 - Seguretat per alta ocupació 36
MD 3.4.6 SUA 6 - Seguretat enfront el risc d'ofegament 36
MD 3.4.7 SUA 7 - Seguretat enfront del risc de vehicles en moviment 36
MD 3.4.8 SUA 8 - Seguretat enfront el risc de llamps 36
MD 3.4.9 SUA 9 - Accessibilitat 36
MD 3.5 Salubritat 38
MD 3.5.1 HS 1 - Protecció contra la humitat 38
MD 3.5.2 HS 2 - Recollida i evacuació de residus 38
MD 3.5.3 HS 3 - Qualitat de l'aire interior 38
MD 3.5.4 HS 4 - Subministra d'aigües 38
MD 3.5.5 HS 5 - Evacuació d'aigües 38
MD 3.5.6 HS 6 - Protecció contra l'exposició al radó 39
MD 3.6 Protecció contra el soroll 40
MD 3.7 Estalvi d'energia 41
MD 3.8 Altres requisits de l'edifici 42
MD 3.8.1 Accés al servei de telecomunicacions 42
MD 3.8.2 Ecoeficiència 43

MD 4 Pressupost 45

MC MEMÒRIA CONSTRUCTIVA 47

MC 0 Treballs previs, replanteig general i adequació del terreny 47
MC 1 Sustentació de l'edifici 47
MC 2 Sistema estructura 48
MC 2.1 Fonamentació i contenció de terres 48
MC 2.2 Estructura 49
MC 3 Sistemes envolvent i d'acabats exteriors 53
MC 3.1 Terres en contacte amb el terreny 53
MC 3.2 Murs en contacte amb el terreny 53
MC 3.3 Façanes 53
MC 3.4 Mitgeres 54
MC 3.5 Cobertes 54
MC 3.6 Terres en contacte amb l'exterior 54
MC 4 Sistemes de compartimentació i d'acabats interiors 55
MC 4.1 Compartimentació interior vertical 55
MC 4.2 Compartimentació interior horitzontal 56
MC 4.3 Escales i rampes interiors 56
MC 5 Sistema d'acabats 57
MC 6 Sistema de condicionament, instal·lacions i serveis 59
MC 6.1 Sistemes de transport 60
MC 6.2 Recollida, evacuació i tractament de residus (instal·lació i/o sistema de tractament) 60
MC 6.3 Instal·lacions d'aigua 61
MC 6.4 Evacuació d'aigües 64
MC 6.5 Instal·lacions tèrmiques 66
MC 6.6 Aire comprimit 69
MC 6.8 Instal·lacions elèctriques 70

MN. NORMATIVA APLICABLE **79**

MN 1 Edificació 79
MN 2 Seguretat i Salut 90

AM.- ANNEXOS A LA MEMÒRIA **93**

AM 1 Control de Qualitat 95
AM 2 Condicions de Protecció contra incendis 129
AM 3 Avaluació del volum i les característiques dels residus 131
AM 4 Plec de Condicions Tècniques 141

ANNEXOS AL PROJECTE

II AMIDAMENTS .....

III. DOCUMENTACIÓ GRÀFICA .....

IV. ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT .....

I. MEMÒRIA

MG. DADES GENERALS

MG 1 Identificació i objecte del projecte

Títol del projecte :	PROJECTE BÀSIC AMPLIACIÓ PLANTA DE COMPOSTATGE I BIOMETANITZACIÓ DE CAN BARBA
Situació :	Can Barba Camí de Can Coniller, 22 08227 Terrassa
Referència cadastral :	001707700DG20A0001MO / 001707600DG20A0001FO

MG 2 Agents del projecte

Promotor :	Nom :	CONSORCI PER LA GESTIÓ DE RESIDUS DEL VALLÈS OCCIDENTAL		
	NIF:	P0800121F		
	Adreça :	C/ de Sant Isidre, 29. Terrassa, 08221		
	Telèfon :	93.870.85.79		
	Email :	Noemí Iglesias Farran		
Arquitecte :	Nom :	JOFRE TORRAS SOLER	Col·leg:	37316/8
	Adreça :	Avinguda de la Vila, 32, 1º-3º	08180	Moià
	Telèfon :	659850091		
	Email :	arquitecturajofre@coac.net		

a Terrassa, juny 2024

el promotor, l'arquitecte,

ARQUITECTURA JOFRE E.C.
JOFRE TORRAS SOLER

MG 3 Relació de documents complementaris, projectes parcials

Estudi Geotècnic :	Nom :		COG	
Proj. telecomunicacions :	Nom :			
Proj. instal·lacions :	Nom :			
Estudi Seguretat i Salut :	Nom :	Jofre Torras Soler	COAC:	37316/8
Estudi i gestió de residus :	Nom :	Jofre Torras Soler	COAC:	37316/8
Control de qualitat:	Nom :	Jofre Torras Soler	COAC:	37316/8

MD. MEMÒRIA DESCRIPTIVA

MD 1 Informació prèvia : antecedents i condicionants de partida

- *Descripció general de les premisses i condicionants de l'encàrrec.*

El solar objecte del present projecte està situat en el camí de can Coniller, 22, Can Barba, dintre el terme municipal de Terrassa.

L'altitud de la parcel·la és de 250 metres sobre el nivell del mar.

Coordenades X 421695 Y 4600389 / ETRS89.

Parcel·la de forma principalment rectangular, amb una superfície de 18403,40m². Limita a est amb línia de 219,55 metres amb camí de Can Coniller; a nord amb finca contigua amb línia de 86,30 metres; a sud amb finca cantigua amb línia de 64,59 metres; i a esta amb finques contigües amb línies de 161,24 i 73,77 metres.

Superfície de la parcel·la de 18.403,40 m²

Parcel·la principalment plana, elevada uns 2,50 metres respecte el carrer.

Referència cadastral : 001707700DG20A0001MO / 001707600DG20A0001FO

La parcel·la disposa d'una construcció principal i construccions annexes i instal·lacions complementàries destinades a Planta de compostatge biometanització, gestionada pel Consorci de Gestió de Residus del Vallès Occidental

L'objecte del present projecte és l'enderroc de gran part d'aquestes construccions auxiliars i instal·lacions complementàries, per a l'ampliació i reforma de la instal·lacio existent

- Marc legal

Urbanísticament, el projecte s'ha resolt seguint les directrius del Planejament general:

- Pla territorial general
- Pla director urbanístic
- Pla d'ordenació urbanística municipal
- Modificació pla ordenació urbanística municipal

I del Planejament derivat :

- Pla especial
- Pla especial protecció patrimoni i cat.
- Pla especial urbanístic

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).

Igualment es dóna 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 general del projecte i els espais exteriors adscrits

Descripció del projecte en relació a l'edifici i la seva implantació en relació a l'entorn, incidint amb la compatibilitat de la intervenció a l'ús o usos de l'edifici.

L'objecte del present projecte l'ampliació in reforma de la instal·lacio existent

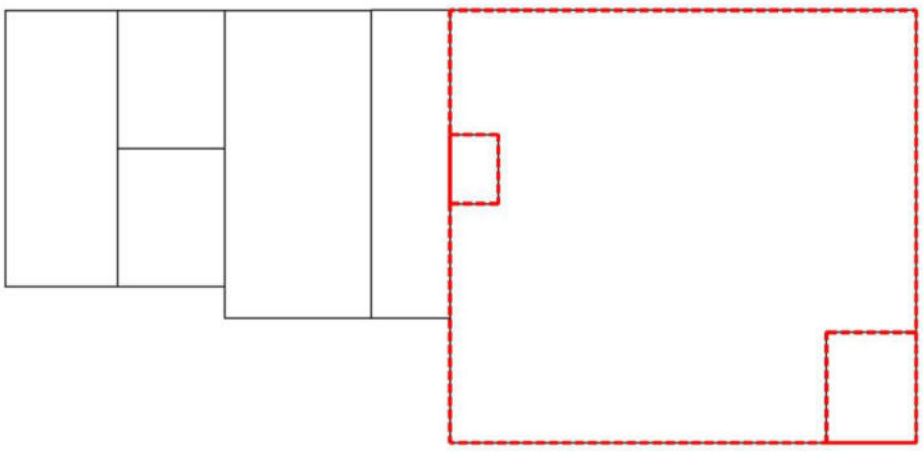
Enderroc previ de les construccions auxiliars i inatal·lacions complementàries

Es manté la construcció existent, formada per una nau diàfana de forma rectangular de dimensions 67,80 x 62,60 metres, i una superfície construïda de 4.277,20 m², i una alçada de 11,30 metres. Edificació destinada a Nau de tractament.

Planta baixa situada a la cota de referència -2,40.

Es cosntruiràn dos petits altells dins la nau existent, amb les següents caratrerístiques :

- Altell 1
  Altell de dimensions 10,00x7,00 metres, i superfície construïda de 70,00m²
  Altura planta primera 4,00 metros respeto cota planta baja
  Situat adossat a la façana actual nord, contigu a la nova ampliació.
  Estructura metàl·lica i forjats unidireccionals
  Tancaments amb murs de bloc de formigó
- Altell 2
  Altell de dimensions 12,84x715,85 metres, i superfície construïda de 203,50m²
  Altura planta primera 4,00 metros respeto cota planta baja
  Situat en la cantonada sud-oest de l'edificació existent.
  Estructura metàl·lica i forjats unidireccionals
  Tancaments amb murs de bloc de formigó

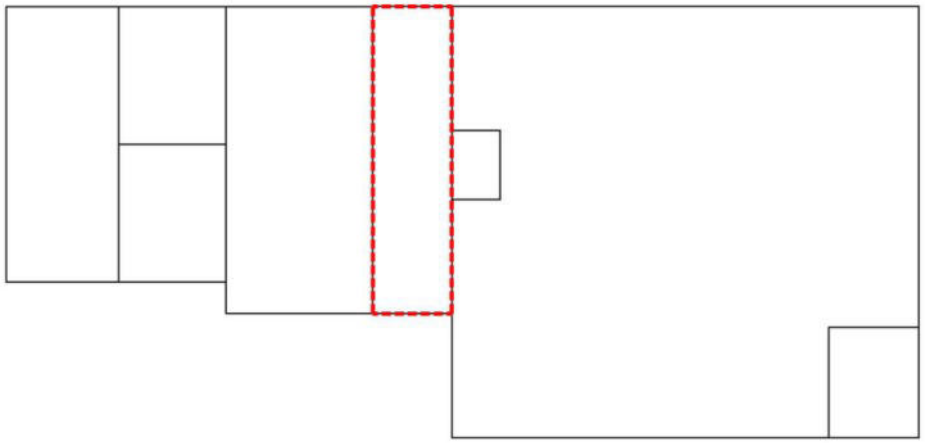


Construcció d'una nova edificació, situada en el costat nord de la edificació existent, i adossada a aquesta.

Estructura prefabricada de formigó i façanes amb plaques prefabricades llises de formigó amb aïllament incorporat

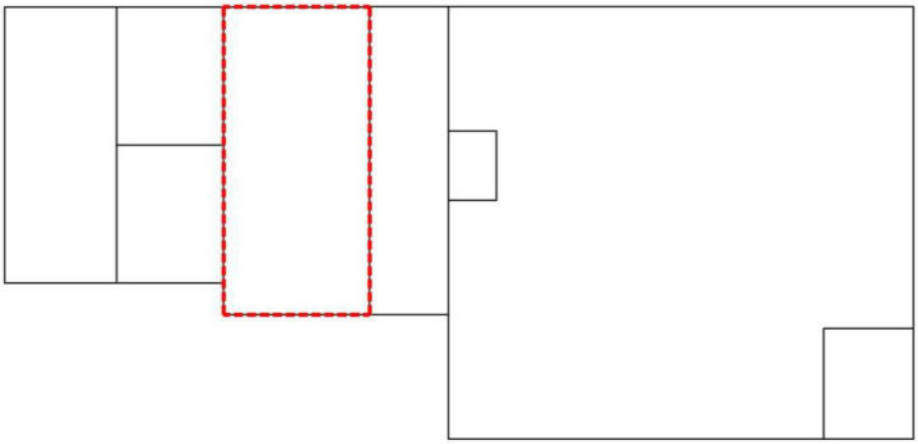
Formada per 3 cossos estructurals amb la següent descripció :

- La nau adossada a la nau existent és una nau diàfana, de dimensions 11,40 d'amplada i 44,57 metres de llargada, amb una superfície construïda de 508,40m².
  Situada en la cota -2,40 respecte a la cota de referència
  Nau diàfama, disposa de fossats en la part central de 5,00 metres de profunditat
  Estructura prefabricada de formigó i coberta Deck
  Destinada a Fossats



- Nau diàfana, contigua a la nau de Fossats.
  De dimensions 21,20 metres d'amplada i 44,57 metres de llargada, amb una superfície construïda de 944,90m²
  Situada en la cota -2,40 respecte a la cota de referència
  Alçada de la nau de 11,00 metres lliures
  Estructura prefabricada de formigó i coberta Deck
  Destinada a nau de Descàrrega

  Destinada a recepció de residus orgànics



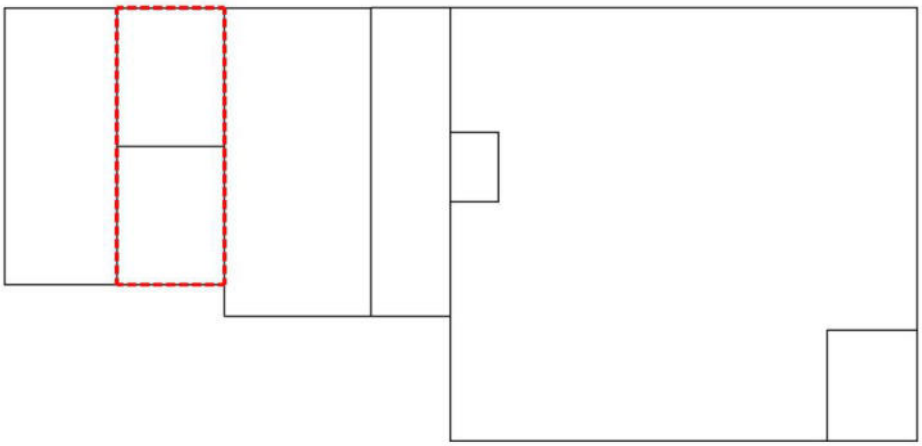
- Nau de dimensions 31,80 metres d'amplada i 40,00 metres de llargada, situada al costat nord, desenvolupada en dues plantes, de 1.272,00 m² cadascuna d'elles, cosa que suposa una superfície construïda total de 2.544,00 m²
  Estructura prefabricada de formigó i forjats amb llosas alveolar, tant en planta baixa com en planta coberta
  Formada des dos cossos diferenciats entre si:

  - Cos de 15,55 metres d'amplada i 40,00 metres de llargada, amb una superfície construïda en planta de 622,00 m², cosa que suposa una superfície construïda entre les dues plantes de 1.244,00m²

    Planta baixa situada en la cota -2,40 respecte a la cota de referència, i planta primera situada en la cota +3,30

    La planta baiza es destinarà a magatzem i taller

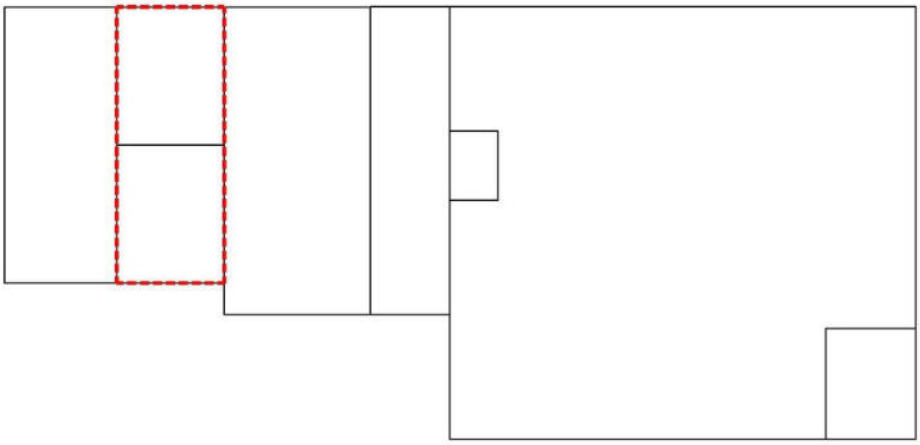
    Planta primera destinada a biofiltres



- Cos de 16,25 metres d'amplada i 40,00 metres de llargada, amb una superfície construïda en planta de 650,00 m², cosa que suposa una superfície construïda entre les dues plantes de 1.300,00m²

  Planta baixa situada en la cota +0,00 respecte a la cota de referència, i planta primera situada en la cota +4,60

  Ambdues plantes destinades a oficines, vestuaris i vestidors



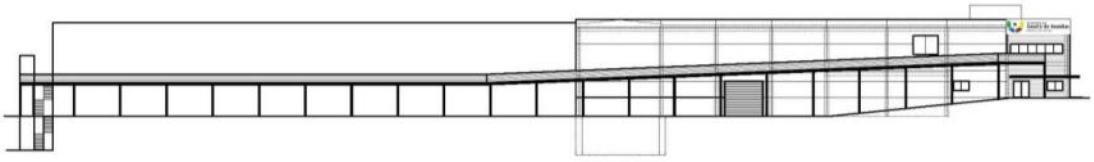
Ordenació i urbanització dels espais exteriors (adequació general del terreny, accessibilitat, intervenció dels bombers,...)

A més de la construcció de l'edificació, es contempla la urbanització perimetral a l'edificació, amb murs exteriors per la formació de les dues plataformes d'implantació de les construccions, i pavimentació per a la circul·lació perimetral del recinte.

El projecte contempla també la construcció d'una passarel·la exterior descoberta. La pasarel·la discorrerà per la façana est de la edificació, i unirà les oficines de la cantonada nord de la edificació, amb l'extrem de la nau existent de la cantonada sud.

Estructura metàl·lica, elevada uns 4 metres lliures respecte a la cota exterior.

En la cantonada sud, es disposa d'escala exterior i ascensor per comunicar amb la plataforma inferior del solar, on estàn ubicades totes les instal·lacions exteriors.



MD 2.2 Justificació del compliment de la normativa urbanística

Planejament vigent	Plà d'Ordenació urbanística Municipal
Qualificació del sòl	SUC - Sòl Urbà Consolidat
Denominació de la zona	Equipaments ambientals (calu E8)

Planejament territorial

Pla territorial metropolità de Barcelona

Planejament general

2010/41406/B	Pla territorial general
2018/67068/C	Pla director urbanístic
2002/5038/B	Pla d'ordenació urbanística municipal
2008/31051/B	Modificació pla ordenació urbanística municipal
2013/50308/B	Modificació pla ordenació urbanística municipal

Planejament derivat

2017/63605/B	Pla especial
1986/3862/B	Pla especial protecció patrimoni i cat.
1996/1307/B	Pla especial protecció patrimoni i cat.
1999/2966/B	Pla especial protecció patrimoni i cat.
2014/54358/B	Pla especial urbanístic

MD 2.3 Descripció de l'edifici. Programa Funcional. Descripció general dels sistemes.

- *Descripció de la solució adoptada, configuració general : forma, volumetria, altura, número de plantes, accessos...*

L'objecte del present projecte és l'ampliació i reforma de la planta de compostatge biometanització de can Barba, gestionada pel Consorci de Gestió de Residus del Vallès Occidental, consistent ab l'enderroc de totes les construccions exnnexes perifèriques a la nau existent principal, i la construcció d'una apliació en el costat nord, destinada principalment a oficines i nau d'accès i descàrrega.

- *Programa funcional : ús característic i resta d'usos.*

Planta de compostatge i biometanització

MD 2.4 Relació de superfícies construïdes i paràmetres resum de l'edifici

QUADRE RESUM DE OCUPACIÓ / VOLUM

	Sup Ocupació		Alçada		Volum		
Nau Tractament	4.277,20	m²	11,30	m	48.330,10	m³	existent
Nau Fossats	508,40	m²	11,30	m	5.744,92	m³	ampliació
Nau Descàrrega	944,90	m²	11,30	m	10.677,37	m³	ampliació
Oficines / Taller	1.272,00	m²	8,80	m	11.193,60	m³	ampliació
TOTAL	7.002,30	m²			75.945,99	m³	

QUADRE RESUM DE SUPERFÍCIES

	Sup Planta 0		Sup Planta 1		TOTAL	
Nau Tractament	4.277,20	m²	203,50	m²	4.550,70	m²
Nau Fossats	508,40	m²	0,00	m²	508,40	m²
Nau Descàrrega	944,90	m²	0,00	m²	944,90	m²
Oficines / Taller	1.272,00	m²	1.272,00	m²	11.193,60	m²
TOTAL	7.002,50	m²	1.545,50	m²	8.548,00	m³

TOTAL SUPERFÍCIE EXISTENT **4.277,30 m²**

TOTAL SUPERFÍCIE AMPLIACIÓ **4.270,80 m²**

QUADRE RESUM EDIFICI OFICINES SUPERFÍCIE ÚTIL

PLANTA BAIXA

Control Accès	13,15	m²
Bany Control	5,90	m²
Vestíbul principal	23,00	m²
Sala Treball	115,6	m²
Office	6,20	m²
Despatx	14,35	m²
Bany oficines	15,60	m²
Bany Caminoners	8,50	m²
Vestíbul dones	9,45	m²
Magatzem dones	3,90	m²
Netejabotes dones	7,50	m²
Zona brutes dones	25,60	m²
Zona neta dones	51,85	m²
Bany dones	20,00	m²
Vestíbul homes	9,45	m²
Magatzem homes	3,90	m²
Netejabotes homes	7,50	m²
Zona bruta homes	25,60	m²
Bany homes	20,00	m²
Vestíbul	7,35	m²
Banys	13,85	m²
Laboratori	51,25	m²
Menjador	63,00	m²
TOTAL PLANTA BAIXA	574,35	m²

PLANTA PRIMERA

Vestíbul	54,85	m²
Distribuïdor	59,40	m²
Bany Minusvàlids	6,20	m²
Banys	14,00	m²
Zona ambiental	139,20	m²
Vestuari homes	14,90	m²
Vestuari dones	14,90	m²
EPIs	1,50	m²
Office	21,60	m²
Servidors	8,30	m²
Sala treball	190,50	m²
Sala reunions	60,50	m²
TOTAL PLANTA PRIMERA	585,85	m²

TOTAL OFICINES ..... 1.160,20 m²

MD 3 Prestacions de l'edifici : Requisits a complimentar 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: Condicions d'habitabilitat dels habitatges
  →Accessibilitat
- Seguretat →Estructural
  →en cas d'Incendi
  →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 de l'edifici

L'objecte del present projecte és l'ampliació i reforma de la planta de compostatge biometanització de can Barba, gestionada pel Consorci de Gestió de Residus del Vallès Occidental, consistent ab l'enderroc de totes les construccions exnnexes perifèriques a la nau existent principal, i la construcció d'una apliació en el costat nord, destinada principalment a oficines i nau d'accès i descàrrega.

MD 3.1.2 Condicions d'accessibilitat

El disseny de l'edifici incorpora les condicions d'accessibilitat establertes en el Codi d'Accessibilitat de Catalunya (D. 135/1995) i el CTE DB SUA Seguretat d'Utilització i Accessibilitat, de manera que es satisfà el requisit bàsic d'accessibilitat fixat a la LOE.

Així doncs:

L'accessibilitat exterior que comunica l'edifici amb la via pública es resol mitjançant un itinerari accessible.

Es garanteix un recorregut practicable en totes les dependències .

Porta d'entrada amb unes dimensions mínimes de 80x200cms.

Inscripció d'un cercle de 120cms de diàmetre, davant de portes, i interiorment entre els paraments i/o equipament fix.

Cambra higiènica amb la dotació mínima de wc-rm-dx/bny. Amb inscripció de cercle de 150cms

Ascensor accessible amb inscripció de cercle de 150cms en accessos

MD 3.2 Seguretat estructural

MD 3.2.1. Sustentació de l'edifici: característiques del terreny

Es preveu l'existència d'elements enterrats. En conseqüència, caldrà la realització de treballs previs especials de localització de serveis i instal·lacions

Segons la informació prèvia disponible no es preveuen ni es té informació que en el terreny de l'emplaçament hi hagi problemes derivats d'inestabilitats, lliscaments, usos previs que hagin pogut contaminar el sòl, obstacles enterrats, modificacions prèvies de la topografia, etc.

- Les característiques del terreny es determinaran en l'estudi geotècnic.

MD 3.2.2. 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 a l'EHE-08 Instrucció de formigó estructural. Pel que fa a la sismicitat en el que s'estableix a la NCSE-02 Norma de construcció sismoresistent.

Igualment es dóna 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.

Elsl 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, que son 50 anys, 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
Llosa d'escala de 18cm	4,50
Llosa voladís de 20cm	5,00
Llosa massissa de 20cm (coberta)	5,00
Teulada de teula ceràmica	0,70
Paviment de gres extruït col·locat amb morter adhesiu	0,60
Cel ras de guix	0,20
Envans de maó fins a 7cm de gruix	1,00
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 interior habitatge	7,30

Sostre planta coberta	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

Categoria d'ús		Subcategories d'ús		Càrrega uniforme* (kN/m^2)	Càrrega concentrada* (kN)
A	Zones residencials	**A1**	Habitatges	2,0	2,0
		A2	Trasters i magatzem d'escombraries	3,0	2,0
D	Zones comercials	**D1**	Locals comercials	5,0	4,0
E	Zones de tràfic i aparcament per a vehicles lleugers (pes total < 30 kN)			2,0	2 x 10,0 *
F	Cobertes transitables accessibles només privadament			2,0 **	2,0
G	Cobertes accessibles només per a conservació	**G1**	Cobertes amb inclinació < 20º	1,0	2,0

* En el cas E (zones de trànsit i d'aparcament) les dues càrregues concentrades s'apliquen simultàniament amb la càrrega uniforme i separades 1,80m. En la resta de casos l'aplicació de la càrrega uniforme i de la càrrega concentrada es fa de manera independent i no simultània.

** Es considera convenient augmentar la càrrega uniforme establerta en el DB SE AE de 1 kN/m^2 a 2 kN/m^2

- Sobrecàrrega d'ús en zones d'accés i evacuació: 3 kN/m^2
- Sobrecàrrega en balcons volats: La mateixa sobrecàrrega d'ús de la zona que serveix i una sobrecàrrega lineal a les vores de 2,0 kN/m^2
- Sobrecàrrega sobre el terreny que desenvolupa empentes en els elements de contenció: 1,0 kN/m2 en les zones d'us privat i 3,0 kN/m^2 a la zona del carrer

- Accions sobre baranes i divisòries

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

Coberta transitable 1,6 kN/ml

Interiors 0,8 kN/ml

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

Taula 3.3. Grau d'aspresa de l'entorn (DB SE-AE)
I Vora del mar o d'un llac, amb una superfície d'aigua en la direcció del vent ≥ 5 Km de longitud
II Terreny natural pla sense obstacles ni arbrat d'importància
III Zona rural accidentada o plana amb alguns obstacles aïllats, com arbres o construccions petites
IV Zona urbana en general, industrial o forestal
V Centre de negocis de grans ciutats, amb profusió d'edificis en alçada

Alçada topogràfica de l'emplaçament: 250 m

Alçada de l'edifici h: 11,00

- 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 2

Alçada topogràfica: 250 m

Sobrecàrrega de neu en terreny horitzontal: sk = 0,55 kN/m²

Tabla E.2 Sobrecarga de nieve en un terreno horizontal (kN/m2)

	Zona de clima invernal, (según figura E.2)						
Altitud (m)	1	2	3	4	5	6	7
0	0,3	0,4	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
200	0,5	0,5	0,2	0,2	0,3	0,2	0,2
400	0,6	0,6	0,2	0,3	0,4	0,2	0,2
500	0,7	0,7	0,3	0,4	0,4	0,3	0,2
600	0,9	0,9	0,3	0,5	0,5	0,4	0,2
700	1,0	1,0	0,4	0,6	0,6	0,5	0,2
800	1,2	1,1	0,5	0,8	0,7	0,7	0,2
900	1,4	1,3	0,6	1,0	0,8	0,9	0,2
1.000	1,7	1,5	0,7	1,2	0,9	1,2	0,2
1.200	2,3	2,0	1,1	1,9	1,3	2,0	0,2
1.400	3,2	2,6	1,7	3,0	1,8	3,3	0,2
1.600	4,3	3,5	2,6	4,6	2,5	5,5	0,2
1.800	-	4,6	4,0	-	-	9,3	0,2
2.200	-	8,0	-	-	-	-	-

Coeficient de forma de la coberta inclinada <30º μ = 1 / >60º μ = 0

Càrrega de neu considerada sobre la projecció horitzontal de la coberta inclinada (30%=27º):

$$qn = \mu \cdot sk = 0,55 \times 1 = 0,55 \text{ kN/m}^2$$

Càrrega de neu considerada sobre la coberta plana:

$$qn = \mu \cdot sk = 0,55x\ 1 = 0,55 \text{ kN/m}^2$$

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 dues plantes sobre rasant i amb estructura de pòrtics arriostrats amb característiques de resistència i rigidesa similars en les dues direccions queda exempt del seu compliment.

- 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 F pels elements estructurals de fàbrica, l'annex C pels elements estructurals de formigó i l'annex D pels elements estructurals de ferro.

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 2.2.1

- 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.

Altres accions considerades

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 en l'EHE 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 en l'EHE 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.

MD 3.3 Seguretat en cas d'incendi

El projecte per garantir el requisit bàsic de "Seguretat en cas d'incendi" i protegir els ocupants del edifici dels riscs originats per un incendi, complirà, amb els paràmetres objectius i procediments del Document Bàsic DB-SI, per a totes les exigències bàsiques:

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

Sector Oficines

Ús principal :	Oficines	sup :	1.160,20 m²
Locals de risc :	-	sup :	
Altura evacuació descendent :	4,60 m		
Altura evacuació ascendent :	0 m		
Superfície construïda total :	1.300,000 m² (oficines)		

Justificació del compliment de les exigències bàsiques SI, en el projecte executiu

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, així com la Llei 17/2008 del Dret a l'Habitatge, el D. 141/2012 de "Condicions mínimes d'habitabilitat dels habitatges" i al D. 135/1995 "Codi d'Accessibilitat de Catalunya".

MD 3.4.1. SUA 1 - Seguretat enfront el risc de caigudes

Per tal de limitar el risc de caigudes en l'ús habitual d'un edifici es fixen les condicions de disseny següents:

Lliscament dels terres: es fixa el grau de lliscament dels terres per a edificis de determinats usos i zones d'aquests. (DB SU 1 apartat 1)

Discontinuïtat en els paviments: es fixa la resolució i configuració dels petits desnivells, desnivells aïllats, perforacions dels paviments, etc. ja que es suposa que és una de les principals causes que provoquen caigudes. (DB SU 1 apartat 2)

Desnivells: es regula com cal senyalitzar i protegir els desnivells i en aquest darrer cas les característiques de les barreres de protecció. (DB SU 1 apartat 3)

Escales: per donar condicions de seguretat a les escales es fixen paràmetres de disseny tal com dimensions de graons, alçada màxima dels trams, necessitat de passamans, etc., que variaran segons siguin escales d'ús general, d'ús restringit o bé per a determinats usos on s'ha de tenir en compte les condicions particulars dels seus usuaris. (DB SU 1 apartat 4)

Rampes: es fixen paràmetres de disseny tal com pendent màxima, dimensions dels replans, necessitat de passamans, etc., que variaran segons es tracti de rampes d'ús general o be de rampes per a usuaris en cadires de rodes. En aquest darrer cas es fixen paràmetres més restrictius que, hores d'ara, poden entrar en contradicció amb la normativa autonòmica d'accessibilitat. (DB SU 1 apartat 4)

Neteja de vidres exteriors: es disposen paràmetres de disseny per realitzar la neteja de les superfícies de vidre exteriors en condicions de seguretat. (DB SU 1 apartat 5)

1 / Lliscament dels terres

Àmbit d'aplicació: Per a edificis (o zones d'aquest) d'ús:

- Sanitari ,Docent , Administratiu , Aparcament , Pública concurrència
- S'exclouen les zones d'us restringit com d'habitatge.

En zones interiors seques :

- Superfícies amb pendent < 6% Classe 1
- Superfícies amb pendent ≥ 6% i escales Classe 2

En zones exteriors :

- Terrasses Classe 3

2 / Discontinuïtats en el paviment

Àmbit d'aplicació:

- Qualsevol ús
- S'exclouen les zones d'ús restringit

Condicions: No presenten discontinuïtats o irregularitats amb diferència de nivell superior de 6mm .

- Els desnivells ≤ 50mm es resoldran amb pendent ≤ 25% (*)
- Les perforacions o forats dels terres, en zones interiors per a circulació de persones, estaran limitats al pas d'una esfera de diàmetre < 15mm.

3 / Desnivells

Àmbit d'aplicació:

- Qualsevol ús

- Tractament dels desnivells

  En general es col·locarà una barrera de protecció en desnivell susceptibles a produir caigudes superiors a 55cms.

- Barreres de protecció

  Altura :

  Per a altures de 55cms a 6 metres l'alçada de les barreres de protecció serà de 90cms.

  Per a altures superiors s 6 metres l'alçada de les barreres de protecció serà de 110cms.

  Configuració :

  No han de ser escalables. No existeixen punts de recolzament entre 20 i 70 cms del terra.

  Es limita la mida de les obertures al pas d'una esfera de diàmetre 10cms.

  S'exceptuen les obertures triangulars que formen el frontal i l'estesa dels graons amb el límit inferior de la barana, sempre que aquest estigui a una distància no superior a 0,05m de la línia d'inclinació de l'escala.

- Resistència :

  L'estructura pròpia de les baranes, ampits, balcons o escales han de resistir una força horitzontal uniformement distribuïda, qk, aplicada a 1,20m o sobre l'extrem superior de l'element si aquest és d'alçada inferior, de 0,8 KN/m en cas de zones residencials.

4 / Escales

Escales Generals :

Amplada mínima de 100cms

Graons amb un mínim de 28 cms d'estesa, i un frontal 13,5 ≤ F ≤ 18,5 cms.

Els trams tindran més de tres graons (no es d'aplicació en zones comuns d'us residencial habitatge), i no salvaran més de 3,20 metres d'alçada.

En escales de tram corbat l'amplada serà superior a 1 metre, i les dimensions dels graons seran en el costat més estre superiors a 5 cms, i en el costat més ample inferiors a 44cms.

L'alçada lliure mínima de pas és de 2'20 metres

En ús Comercial i pública concurrència l'amplada mínima és de 120 cms.

Passamans :

- Necessitat de col·locar passamans :
  - A un costat : Escales amb desnivell > 55cms
    Escales amb amplada ≤ 120cms
  - A dos costats Escales amb amplada ≥120 cms
- Altura de col·locació:
  - Estarà compresa entre 0,90m i 1,10m
- Configuració:
  - Seran continus, ferms i es podran agafar fàcilment
  - Separats del parament ≥ 0,04m
  - El sistema de subjecció no interferirà el pas continu de la ma

5 / Rampes

Àmbit d'aplicació:

- Qualsevol ús

S'exclouen les zones d'us restringit.

6 / Neteja dels vidres exteriors

- Vidres fàcilment desmuntables

- Condicions de neteja des de l'exterior

Els vidres situats a més de 6 metres d'alçada seran practicables o fàcilment desmuntables permetent la seva neteja des de l'interior.

- Condicions de neteja des del interior

Garantiran l'accessibilitat del vidre tant interior com exterior, compresa en un radi de 85cms des d'algun punt dels costats de la zona practicable, situat a una alçada inferior a 1,30 metres.

Els vidres reversibles estaran equipats amb dispositius que els mantingui bloquejats en posició invertida durant el procés de neteja.

MD 3.4.2. SUA 2 - Seguretat enfront el risc d'impacte o quedar enganxat.

Es limitarà el risc de que els usuaris puguin impactar o enganxar amb elements fixes o practicables de l'edifici complint el DB SU 2.

1 / Impactes

- Impactes amb elements fixes o practicables.

L'alçada lliure mínima de pas és de 2,20 metres en general i 2,10 metres en zones d'us restringit, i 2,00 metres per les portes

Els elements fixes que sobresurtin de façanes tindran una alçada mínima de 2,20 metres.

Per alçades compreses entre 1,00 i 2,20 metres sobresortiran un màxim de 15 cms.

- Impactes amb elements fràgils

Es defineixen les àrees amb risc d'impacte de les superfícies de vidre i amb l'objectiu d'evitar-ne el trencament degut a un possible impacte, es fixen les dues opcions següents:

Disposar d'una barrera de protecció, que compleixi tots els requeriments específics segons ús, alçada de protecció, etc.

Resistir, sense trencar, un determinat nivell d'impacte que vindrà determinat per la diferència de cota existent a ambdós costats de la superfície de vidre.

- Impactes amb elements insuficientment perceptibles

Es fixen paràmetres per a la identificació de:

Les grans superfícies de vidre que es puguin confondre amb portes o obertures

Les portes de vidre que no disposin d'elements que permetin identificar-les (manetes, tiradors,..)

2 / Enganxades

Les portes corredisses d'accionament manual garantiran una distància superior a 20cms a qualsevol element fix.

MD 3.4.3. SUA 3 - Seguretat enfront de quedar tancat.

Es limitarà el risc de que els usuaris puguin quedar accidentalment tancats dins d'un recinte complint el DB SU 3.

La força d'obertura de les portes serà de 150N

Si tenen dispositiu de bloqueig des de l'interior, tindran un dispositiu de desbloqueig des de l'exterior.

MD 3.4.4. SUA 4 - Seguretat enfront d'il·luminació inadequada

A les zones e circulació dels edificis es limitarà el risc de danys a les persones per il·luminació inadequada complint els nivells d'il·luminació assenyalats i disposant un enllumenat d'emergència d'acord amb DB SU 4, els nivells mínims d'iluminació seran:

Enllumenat normal:

Zona			Iluminancia mínima [lux]
Exterior	Exclusiva per a persones	Escales	10
		Resta de zones	5
	Per a vehicles o mixtes		10
Interior	Exclusiva per a persones	Escales	75
		Resta de zones	50
	Per a vehicles o mixtes		50

factor d'uniformitat mitjà	fu ≥ 40%

Enllumenat d'emergència:

Àmbit d'aplicació :

- recintes amb ocupació > 100 persones
- tots els recorreguts d'evacuació
- aparcaments tancats o coberts de Sc > 100m2 (inclòs els passadissos i les escales que condueixin fins l'exterior o fins a les zones generals de l'edifici)
- locals on s'ubiquin els equips generals de les instal·lacions de protecció contra incendis i els de risc especial
- els serveis higiènics generals de planta en els edificis d'ús públic
- les zones on s'ubiquin els quadres de distribució o d'accionament de la instal·lació de l'enllumenat de les zones anteriorment esmentades
- les senyals de seguretat

MD 2.4.5. SUA 5 - Seguretat per alta ocupació.

Aquesta exigència bàsica no és aplicable.

MD 3.4.6. SUA 6 - Seguretat enfront del risc d'ofegament

Els dipòsits o pous estaran equipats amb sistemes de protecció, tal i com baranes, tapes o reixetes així com a tancaments que impedeixin la seva apertura per personal no autoritzat

MD 3.4.7. SUA 7 - Seguretat enfront del risc de vehicles en moviment

Es protegiran els recorreguts peatonals i es senyalitzaran els vials marcant el sentit de circulació dels vehicles, la velocitat màxima i les zones de pas de peatons.

MD 3.4.8. SUA 8 - Seguretat enfront del risc de llamps

Es limitarà el risc d'electrocució i incendi causat pels llamps complint el DB SUA 8.

L'edifici disposa en la actualitat d'instal·lació de sistema parallamps. Es comprovarà que sigui suficient en els termes establerts en el CTE en funció de la superfície de captura de l'edifici i la densitat d'impactes sobre el terreny.

MD 3.4.9. SUA 9 – Accessibilitat

Es garantiran les condicions d'accessibilitat establertes segons el que es disposa en el DB SUA9 d'Accessibilitat i en la Llei 13/2014 d'accessibilitat, al recorregut i dependències practicables :

Així doncs:

L'accessibilitat exterior que comunica l'edifici amb la via pública es resol mitjançant un itinerari accessible.

Es garanteix un recorregut practicable en totes les dependències.

Porta d'entrada amb unes dimensions mínimes de 80x200cms.

Inscripció d'un cercle de 120cms de diàmetre, davant de la porta d'accés, i interiorment entre els paraments i/o equipament fix.

Cambra higiènica amb la dotació mínima de wc-rm-dx/bny.

MD 3.5 Salubritat

L'edifici projectat dóna 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. HS 1 Protecció de la humitat

Es limitarà el risc previsibles de presencia inadequada d'aigua o humitat a l'interior dels edificis i als seus tancaments com a conseqüència de l'aigua procedent de precipitacions atmosfèriques, escorrenties, del terreny o de condensacions, disposant de mitjans que impedeixin la seva penetració o, en el seu cas permetin la seva evacuació sense produir danys.

MD 3.5.2. HS 2 Recollida i evacuació de residus

No es d'aplicació en aquest projecte. Els possibles residus que s'en puguin generar, es recolliran de manera selectiva per facilitar la seva gestió posterior.ç

MD 3.5.3. HS 3 Qualitat de l'aire interior

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

Per limitar el risc de contaminació de l'aire interior dels edificis i l'entorn exterior de façanes i patis, l'evacuació de productes de 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.

MD 3.5.4. HS 4 Subministra d'aigua

Els edificis disposaran de mitjans adequats per subministrar a l'equipament higiènic previst d'aigua apta per al consum de forma sostenible, aportant cabdals suficients pel seu funcionament, sense alteració d 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 de l'aigua.

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

MD 3.5.5. HS 5 Evacuació d'aigües

Els edificis disposaran dels mitjans adequats per extraure les aigües residuals generades en ells de forma independent o conjunta amb les precipitacions atmosfèriques i amb les escorrenties.

Les instal·lacions d'evacuació d'aigües residuals i pluvials, compliran les condicions de dissenys, dimensionats, execució i materials previstos al DB HS 5 i també els paràmetres del article 3 del Decret d'ecoeficiència 21/2006, i Decret 111/2009.

MD 3.5.6. HS 6 Protecció contra l'exposició al radó

terrassa és un dels municipis inclosos en Relació de municipis a l'apèndix B del DB HS-6, dins la Zona I

La majoria dels recientes dels edificis que formen part d'aquest projecteno tenen la consideració d'habitable.

En el sector oficines caldrà :

Barrera de protecció amb les següenst característiques

Està col·locada entre el terreny i els locals habitables de l'edific
Té continuïtat: els junts i les trobades amb elements que l'interrompin estan segellats
No té fissures que permetin el pas del radó per convecció
Té un gruix (d) i un coeficient de difusió al radó (D) tal que l'exhalació a través de la barrera (E) (1) és inferior al valor d'exhalació límiy

MD 3.6 Protecció contra el soroll

S'aplicarà lo establert en el DB HR, per tal de limitar dins dels edificis, i en condicions normals d'utilització, el risc de molèsties o malalties que el soroll pugui produir als usuaris com a conseqüència de les característiques del seu projecte, construcció, ús i manteniment.

Normativa de Catalunya.

També compliran els paràmetres ambientals en edificis d'habitatges de l'article 5 del Decret d'ecoeficiència 21/2006, pel que els elements de separació dels habitatges amb espais comunitaris o habitatges d'altres tindran unes solucions constructives que comportin un aïllament mínim de 48 dBA. D'aplicació per edificis de nova construcció, procedents de reconversió d'antigues edificacions o obres de gran rehabilitació.

MD 3.7 Estalvi d'energia

Zona climàtica : C1
Classe d'higrometria dels espais: III

A desenvolupar en el projecte executiu

MD 3.8 Altres requisits de l'edifici

MD 3.8.1 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). Les reserves i previsions d'espais corresponents s'han considerat a la Memòria Constructiva en el Sistema de Condidionament, Instal·lacions i Serveis (MC 6.11)

MD 3.8.2 Decret d'ecoeficiència.

Es compliran els paràmetres d'obligat compliment assenyalats al Decret 21/2006 d'ecoeficiència en els edificis:

Aigua: sanejament i aixetes

Energia: aïllament tèrmic, protecció solar, producció d'aigua calenta sanitària amb energia solar, rentavaixelles.

Materials i sistemes constructius.

Residus domèstics.

Aïllament acústic.

Materials i sistemes constructius:

En la construcció de l'edifici per obtenir un mínim de 10 punts s'utilitzaran les solucions constructives següents:

	DISSENY EDIFICI	
	Façana ventilada sud-oest (± 90º)	5
	Coberta ventilada	5
	Coberta enjardinada	5
	Asolellament directe >=80% sales	5
x	**Ventilació creuada natural**	**6**
	CONSTRUCCIÓ	
	Sistemes preindustrialitzats >= 80% sup. estructura	6
	Sistemes preindustrialitzats >= 80% sup. tancaments ext.	5
	AÏLLAMENT TÈRMIC	
x	**Transmitància tèrmica tanc exteriors <= Km 0,63 W/m^2 K**	**4**
	Transmitància tèrmica tanc exteriors <= Km 0,56 W/m^2 K	6
	Transmitància tèrmica tanc exteriors <= Km 0,49 W/m^2 K	8
	AÏLLAMENT ACÙSTIC	
	Habitatges amb de fusteries exteriors R => 28dBA	4
	Habitatges amb element horitzontals Ln =< 78dBA	5
	MATERIALS	
	Utilització d'un producte reciclat	4
	Reutilització de residus petris d'enderroc previ	4
	INSTAL·LACIONS	
X	**Sistemes de reaprofitament d'aigües pluvials**	**5**
	Sistemes de reaprofitament d'aigües grises i pluvials	8
	Climatització amb energies renovables	7
	Enllumenat comunitari amb detectors de presència	3
		Total punts 15

MD 4 Pressupost

El pressupost d'execució material per la AMPLIACIÓ PLANTA DE COMPOSTATGE I BIOMETANITZACIÓ DE CAN BARBA, situat en el camí de can Coniller,22, dintre el terme municipal de Terrrassa, és de :

Capítol	1	Terballa previs i enderrocs	481.501,60 €
Capítol	2	Fonaments i contencions	503.680,74 €
Capítol	3	Estructura	1.557.695,00 €
Capítol	4	Cobertes	440.575,00 €
Capítol	5	Tancaments	230.802,74 €
Capítol	6	Paviments i Revestiments	569.055,00 €
Capítol	7	Fusteria i serralleria	683.560,00 €
Capítol	8	Equipaments	165.600,00 €
Capítol	9	Instal·lacions	1.290.000,00 €
Capítol	10	Urbanització	894.450,00 €
Capítol	11	Varis	158.450,00 €
TOTAL			**6.975.370,08 €**

a Terrassa, juny 2024

el promotor, l'arquitecte,

ARQUITECTURA JOFRE E.C.
JOFRE TORRAS SOLER

MC. MEMÒRIA CONSTRUCTIVA

MC 0 Treballs previs, replanteig general i adequació del terreny

Si es precís l'enderroc o demolició alguna, seran d'aplicació les següents premisses :

Abans d'iniciar la demolició es neutralitzaran les escomeses de les instal·lacions de que està dotat l'edifici, d'acord amb les Companyies Subministradores. Es comprovarà que no existeixin derivacions d'instal·lacions que no siguin adients, o pertanyin a l'edifici a reformar i ampliar.

Es protegiran els elements de Servei Públic que puguin ser afectats per l'enderroc parcial de l'edifici.

S'agafarà com a prevenció el taponament de la xarxa general de clavegueres, per evitar que la runa pugui obturar-la.

Es disposarà en obra de l'equipament necessari per a cada operari i de mitjans que puguin servir per eventualitats o socórrer als operaris que poguessin accidentar-se. No es permetrà en cap cas, la utilització del foc amb propagació de flama com a mitjà de demolició, i tampoc es permetrà fer fogueres en l'edifici. Al finalitzar la jornada de treball, no es deixaran elements de l'edifici en estat inestable que causes alienes, poguessin provocar el seu enderroc. Com a protecció a l'exterior, es disposarà una tanca situada a la vorera de l'edifici.

MC 1 Sustentació de l'edifici

Fonamentació amb sabates aïllades de formigó.

El terreny sobra el que es fonamenta l'edificació, segons es desprèn de l'estudi geotècnic realitzat, consta de dos nivells A i B, sobre el que es fonamenta l'edificació, amb una Qa = 2,0 kg/cm².

En l'estudi geotècnic no es detecta cap nivell freàtic.

MC 2 Sistema estructural

MC 2.1 Fonamentació 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.

Segons la informació obtinguda, les recomanacions i les conclusions de l'estudi geotècnic realitzat i que forma part d'aquest projecte com a documentació annexa, s'ha adoptat la fonamentació directa com la solució més idònia per a aquest projecte.

El soterrani es construirà amb murs de contenció de formigó armati. La tipologia d'aquests murs serà en L, amb puntera però sense taló, pels que es situïn en el perímetre del solar, i amb puntera i taló per la resta.

La fonamentació prevista respon a la tipologia de fonamentació directa de formigó armat, amb sabates aïllades i fonamentació correguda.

En aquest projecte no es preveuen excavacions ni reblerts que no siguin els propis del rebaix de l'edifici, de la fonamentació de l'edifici i l'execució de les soleres.

No es preveuen possibles interaccions amb edificis o serveis veins

Aquestes hipòtesis es comprovaran i a l'inici de l'obra, abans de l'excavació i s'executaran les cales necessàries, supervisades per part de la Direcció Facultativa, per tal de valorar els condicionants derivats de les edificacions i serveis limítrofs al solar. De la valoració d'aquests condicionants se'n derivaran les oportunes mesures per adequar el procés constructiu i si és el cas les característiques de la fonamentació projectada per minimitzar les possibles interaccions

Dimensionat

Pel dimensionat dels fonament 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. A més s'han tingut en compte les càrregues directament aplicades sobre les bigues de trava i les bigues centradores.

En el cas dels murs de contenció s'han tingut en compte les càrregues dels pilars i murs i del forjat que hi recolzen i les empentes del terreny incrementades amb les corresponents sobrecàrregues d'ús a que està sotmesa la part superior del terreny contingut.

Recobriments mínims per durabilitat i resistència al foc

Atès a les característiques del terreny i de l'ambient, i segons la classificació d'exposició ambiental de l'estructura de l'EHE-08, les sabates i els murs de contenció tenen una classe general d'exposició: IIa, sense cap classe d'exposició específica.

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: **IIa**

- Sabates i sabata del mur de contenció:
  sobre 10cm de formigó de neteja r_{nom} = 30mm
  cares laterals en contacte amb el terreny, r_{nom} = 80mm
- Fust del mur:
  cara en contacte amb el terreny, r_{nom} = 40mm
  cara en contacte amb l'interior, r_{nom} = 30mm
- Bigues de trava i centradores:
  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 i contenció, en concordança amb el tipus d'exposició a l'ambient de l'estructura i amb el càlcul estructural, serà:
  HA-25/B/30/IIa
  nivell de control: estadístic
- L'acer d'armar serà:
  barres corrugades: B500S
  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 corresponen a les desviacions geomètriques màximes definides en el punt 5.1.1 pel cas de l'acer i en el 5.3.d) pel cas de les seccions de formigó de l'Annex 11 de l'EHE-08

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

Fonamentació aïllada i estructura prefabricada de formigó
Forjats amb lloses alveolars i tram coberta Deck

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 cipecad de càlcul espacial d'estructures tridimensionals.

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.

L'EHE 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 (EHE article 43).

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, l'EHE per al cas del formigó armat i el DB SE-A 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 de l'EHE. Així mateix, els criteris d'armat segueixen també les especificacions de l'EHE, 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 i els murs de contenció, pel que fa a la seva interacció amb el terreny, s'ha fet segons l'establert en 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 de l'EHE.

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 11 de l'EHE, 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 combinacions quasi permanents:

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

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

Durabilitat

Segons la classificació d'exposició ambiental de l'EHE, 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	Criteris addicionals
pilars, murs caixa ascensor i forjats interiors	I	
pilars i forjats interiors en cuines i banys	I	En aquestes zones el formigó es preveu revestit o bé es garanteix que no es produiran condensacions
pilars i forjats exteriors revestits	IIa	Els morters de revestiment compliran les especificacions de l'apartat 3.3.4 – Materials per tal de passar d'un ambient IIb a un ambient final IIa
llosa de coberta aïllada i impermeabilitzada	I	
lloses de balcó de formigó vist amb tractament anticarbonatació	IIa	El tractament anticarbonatació complirà les especificacions de l'apartat 3.3.4 – Materials per tal de passar d'un ambient inicial IIb a un ambient final IIa

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.

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.

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/B/20/IIa

nivell de control: estadístic

sostres:

HA-25/B/12/IIa

nivell de control: estadístic

Acer d'armar

barres corrugades: B500S

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 corresponen a les desviacions geomètriques màximes que es permeten i que venen definides en el punt 5.1.1 pel cas de l'acer i en el 5.3.d) pel cas de les seccions de formigó de l'Annex 11 de l'EHE-08

MC 3 Sistemes envolvent 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'envolvent 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 Coberta
3.5 Terres en contacte amb l'exterior
3.6 Mitgeres
3.7 Compartimentacions interiors verticals
3.8 Compartimentacions interiors horitzontals
3.9 Elements de protecció

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 HR "Protecció enfront del soroll" i DB HE-1 "Limitació de la demanda energètica"

MC 3.1 Terres en contacte amb el terreny

Soleres exteriors , armada sobre emmacat de graves i làmina de polietilè, garanteix un grau d'impermeabilitat ≤ 1 (K_s=10^{-9} cm/s i presència d'aigua) (tot i qeu l'estudi geotècnic no ha detectat nivell freàtic per sota del terra de l'edifici). ET1

MC 3.2 Murs en contacte amb el terreny

Els murs en contacte amb el terreny , estructurals de formigó armat, garanteixen un grau d'impermeabilitat ≤ 1 (K_s=10^{-9} cm/s i presència d'aigua). ET4

ET3: Mur flexoresistent de formigó armat, amb cambra ventilada i envà interior. Gruix total 30,00 cm

Composició	**Gruix** (cm)
Làmina poliestirè	-
Pintura bituminosa	-
Mur flexoresistent de formigó armat	30

DB HS 1: Mur parcialment estanc: V1/ grau d'impermeabilitat ≤ 1

DB SI: Mur, resistència al foc: ≥ REI 120

Revestiment interior (enguixat), reacció al foc: A1 > B-s1,d0

MC 3.3 Façanes

Part cega de les façanes

Les façanes seras principalment amb plaques prefabricades de formigó, de 20cms de gruix amb aïllament incorporat. En la zona d'oficines es realitzarà un trasdossat de pladur amb 4 cms de llana de roca.

Acabat interior a bona vista, arrebossat i alicatat, segons dependències.

Obertures de les façanes

La fusteria exterior serà de alumini amb ruptura de ponte tèrmic de tres càmares classificació mínima 4 9A C4, i vidre aïllant de 2 llunes incolores i cambra d'aire 6/15/4 mm, baix emissiu amb gas argó

Elements de protecció

Els elements de protecció de l'edifici són baranes de barrots verticals d'acer pintat

L'alçada de protecció és d'1,10m quan el desnivell que protegeix és superior a 6m i de 0,90m quan aquest desnivell esta entre 0,55m i fins a 6m. La barana de protecció de l'escala comunitària té una alçada de 0,90m.

MC 3.4 Mitgeres

Edificació aïllada. Fora d'àmbit de projecte.

MC 3.5 Cobertes

Part massissa de la coberta

La coberta de les oficines disposarà d'una coberta plana invertida formada per una capa de formació de pendents, làmina impermeabilitzant, aïllament tèrmic amb 80 mm de poliestirè extruït i acabament amb 12 cm de graves de riu

Coberta zona nau de descàrrega i nau de fossats i transferència amb coberta tipus Deck., a dues aigües amb recollida central.

Obertures de les cobertes

Sense obertures

MC 3.6 Terres en contacte amb l'exterior

Les soleres es construiran amb una capa 20 cm de formigó armat amb fibres d'acer, amb un llit de 20 cm de tot-u procedent de reciclatge i una làmina de polietilè intermitja.

S'analitzarà la necessitat de reforços o bancades en el cas de les àrees en que hi hagi sobrecarregues localitzades

MC 4 Sistemes de compartimentació i d'acabats interiors

MC 4.1 Compartimentació interior vertical

Part cega de la compartimentació interior vertical

Per la compartimentació dels espais més grans es faran servir plaques prefabricades de formigó de 20 cm de gruix, per la formació de les sales bloc de morter de ciment de 20x40x20 cm i finalment, a la sala de control està previst formar els nous despatxos amb mòduls de mampara fenòlica. O envans de cartró-guix

Tant els tancaments exterior formats per plaques pre-fabricades com les façanes lleugeres, es deixaran vistos pel seu interior. I els de bloc aniran pintats amb una capa de fons i un altra d'acabat.

Acabats de terres: en general, les soleres portaran un revestiment continu format per una pintura epoxídica o de poliuretà. A la sala de control s'instal·larà un terra tècnic format per plaques silicat càlcic de 60x60 amb acabat de gres i el paviment de la passarel·la serà una xapa de 1,5 mm d'acer galvanitzat amb un gravat anti-lliscant.

S'ha previst fer servir fals sostre continu de cartró-guix en oficines

Obertures de la compartimentació interior vertical (portes)

Porta S2: 0,80x2,00m.
Porta batent d'acer acabat pintat a l'esmalt sintètic, certificada $EI_2$60C5
DB SI: $EI_2$60C5

Porta P1: 0,90x2,10m.
Fusta batent 1 fulla de fusta lacada, de 35mm de cares llises i estructura interior de fusta
DB HR: R_A = 30dBA

Porta P4: 0,80x2,10m.
Porta de fusta 1 fulla batent lacada, de 35mm de cares llises i estructura interior de fusta

Porta P8: 1,50x2,10m.
Porta de fusta 2 fulles batent lacada de 35mm de cares llises i estructura interior de fusta, amb galzes per a vidre i superfície vidrada

Porta P9: 0,80x2,10m.
Porta de fusta 1 fulla corredera lacada, de 35mm de cares llises i estructura interior de fusta.

Porta P10: 1,20x2,10m.
Porta de fusta 1 fulla corredera lacada, de 35mm de cares llises i estructura interior de fusta.

MC 4.2 Compartimentació interior horitzontal

Compartimentació interior horitzontal

Forjat format per plaques prefabricades alveolars, de 40cms de gruix, i 7csm de capa de compressió.

Interior oficines planta baixa amb Paviment interior de rajola de gres, grup BIa (UNE-EN 14411), de forma rectangular o quadrada, col·locades amb adhesiu per a rajola ceràmica C1 (UNE-EN 12004) i rejuntat amb beurada CG2 (UNE-EN 13888),

Oficines planta primera Paviment tècnic amb placa 60x60, amb estructura d'acer galvanitzat, sobre peus de pvcs

MC 4.3 Escales i rampes interiors

Trams i replans

La escala té la següent configuració: estesa 28cm, frontal 17,5cm, amplada tram 1,20m i replà de 1,20x1,200m.

Està formada per la llosa estructural definida als plànols d'estructures i un graonat ceràmic acabat amb el mateix paviment que la resta del paviment.

Escales exteriors, al igual que passera exterior formada per estructura metàl·lica vista i paviment i graonat amb xapa o be religa.

MC 5 Sistema d'acabats

De forma genèrica, els paviments i els acabats de sostres i paraments seran els següents:

- Enguixat a bona vista pintat amb pintura plàstica en paraments verticals, a excepció de banys.
- Enrajolats amb rajola de València en paraments verticals fins al sostre que garanteixen que en els banys les zones de dutxa tindran el seu paviment i les seves parets impermeabilitzades fins una alçada de 2,10m.
- Cel ras de plaques de guix laminat pintat amb pintura plàstica
- Cel ras acústic a la coberta format per un material absorbent acústic d'absorció acústica α < 0,57 que garanteix que l'àrea d'absorció acústica equivalent és, al menys 0,2m2/m3 de recinte.
- Paviment, amb rajola de gres porcel.lànic premsat polit de forma rectangular, o paviment flotant en oficines planta primera
- Fusteria de fusta, fulla llisa xapada amb tauler DM lacat blanc, de 35mm de gruix

EQUIPAMENT

Queden dintre de l'abast d'aquest projecte els elements mecànics vinculats a l'obra civil. Queden exclosos els equips i/o instal·lacions que formen part dels processos de tractament dels residus.

Ascensors: està prevista l'instal·la cio de dos ascensors hidràulics amb les característiques necessàries per que es puguin fer servir per persones amb mobilitat reduïda.

Portes d'obertura motoritzada: està prevista la seva instal·lació en els accessos des de l'exterior.

PASSAREL.LA MANTENIMENT PONT GRUA

El subministrament i instal.lacio dels ponts grua no forma part d'aquest projecte però s'inclou la passarel.la necessaria pel seu mantenimet formada pels seguents elements:

Passarel·la de manteniment

Es muntarà al llarg de la fossa i en un dels seus laterals una passarel·la per a manteniment dels ponts grua.

Des de la passarel·la de manteniment es podrà accedir a les passarel·les del mateix pont grua. La passarel·la haurà de quedar al mateix nivell que la part superior de la biga carrilera.

l'amplada haurà de cobrir l'espai disponible entre la biga carrilera i el tancament de la nau del fossat, quedant per tant restringida l'amplada als passos davant dels pilars, mantenint-se en aquesta zona una amplada de 0,5 m

La passarel·la estarà formada per entramats metàl·lics antilliscants de tipus engraellat galvanitzat electrosoldat de 30x30x3 mm

La suportació de la passarel·la es farà mitjançant perfils i marcs soldats a la biga carrilera. Es dissenyarà per a una càrrega de 200 kg/m2.

Escales de manteniment

A cada extrem de la nau del fossat es muntarà una escala fixa (escala vertical o escala de gat) per a accés des de les plataformes de tremuges fins a la passarel·la de manteniment dels ponts grua.

Els muntants es realitzaran mitjançant pletina metàl·lica i els esglaons seran de secció circular amb superfície antilliscant de diàmetre entre 25 i 35 mm. L'esglaó superior quedarà al mateix nivell que la passarel·la.

En l'arribada a la passarel·la, els muntants i els esglaons es prolongaran 1,7 m per proporcionar una bona subjecció de les mans en pujar o baixar a/de la passarel·la. Si la longitud és de més de 3 m disposarà de guardacossos de seguretat. Les escales compliran amb la normativa vigent

Escales de manteniment

S'instarà al llarg del recorregut de la passarel·la una línia de vida per subjecció del personal de manteniment. El sistema de la línia de vida estarà homologat segons EN 795:2012.

El cable i els accessoris seran d'acer inoxidable resistent a la corrosió, i el diàmetre i el nombre de punts intermedis de fixació als pilars els determinarà el subministrador d'acord amb el llarg de la nau del fossat. Es preveu un nombre màxim de 4 usuaris simultanis.

El sistema disposarà de l'element d'absorció d'energia amb amortidor amb testimoni de caiguda i un tensor amb indicador de tensió.

Els suports dels cables es muntaran directament al cable i permetran el lliscament dels carros de subjecció dels usuaris pel cable sense que sigui requerida cap intervenció sobre els carros.

Els carros de subjecció dels usuaris a la línia de vida seran del tipus d'alineació automàtica i es lliscaran sense resistència a través dels suports intermedis. No requeriran que l'usuari es deixi anar de la línia de vida. S'hi inclouran 4 carros per a subjecció del personal.

URBANITZACIÓ DELS ESPAIS EXTERIOR

En general, l'acabat dels vials serà amb un paquet de paviment asfàltic apte pel pas de vehicles pesats. Aquest paviment tindrà una inclinació tranversal de un 1,5% aproximadament per permetre l'evacuació de les aigues de pluja,

A les àrees destinades a la maniobra de camions, el paviment asfàltic es substituitrà per una solera de formigó armat amb fibres d'acer, extés sobre un llit de graves. En aquestes soleres es tallaran amb disc juntes de retracció formant pastilles d'uns 25 m2

MC 6 Sistema de condicionament, instal·lacions i serveis

El solar disposa de les infraestructures dels serveis d'aigua, gas, electricitat, telecomunicacions i clavegueram.

S'ha previst que l'edifici estigui equipat amb els següents serveis i instal·lacions:

- Espai d'emmagatzematge, recollida i eliminació de residus.
- Subministrament de serveis d'aigua, gas, electricitat i telecomunicacions (telefonia bàsica, televisió terrestre i radiodifusió sonora)
- Evacuació d'aigües residuals i pluvials
- Evacuació de productes de combustió de les calderes a gas i extracció de bafs de les cuina
- Ventilació dels interiors dels habitatges, trasters i local de residus
- Calefacció i instal·lació d'ACS
- Energia solar tèrmica per a producció d'ACS
- Instal·lacions de protecció contra incendi

El disseny i dimensionat de les instal·lacions permetran satisfer els requisits del CTE i de la resta de normativa d'aplicació.

A més, la implantació de les instal·lacions en l'obra considera l'exigència de limitar la transmissió de nivells de soroll i vibracions, en compliment del DB HR.

MC 6.1 Sistemes de transport

Instal·lació d'ascensor

Es col·loca dos ascensors, que donarà servei a les diferents plantes de l'edifici, segons el que s'especifica a la Llei 18/2007 del Dret de l'habitatge i al Codi d'Accessibilitat de Catalunya (D. 135/1995)

L'ascensor tindrà un únic accés i 2 parades. En cada planta, l'espai d'accés a l'ascensor permet la inscripció d'un cercle de diàmetre d'1,50 m.

Serà de tipus elèctric amb maquinària incorporada en el recinte.

Les dimensions de la cabina correspondran a les d'un ascensor accessible: 1,10 d'amplada x 1,40 de fondària, tindrà capacitat per a 6 persones i 450 kg de càrrega. Les portes de la cabina, així com les del recinte seran telescòpiques.

El recinte de l'ascensor garantirà la resistència mecànica que estableix el Reglament d'ascensors, satisfarà l'aïllament acústic mínim que s'indica en el DB HR (≥ 55dB) i l'aïllament tèrmic que s'indica en el DB HE-1 (U ≥ 1,2 W/m2ºC) i tindrà una resistència al foc segons especificacions del DB SI (EI ≥120 en l'aparcament). Les portes del recinte tindran una resistència al foc E 30 en totes les plantes.

La instal·lació complirà els requisits del RD 1314/97 "Reglamento de ascensors" i, en particular, de la norma UNE EN 81-1-2001 "Reglas de seguridad para la construcción e instalación de ascensores. Parte I: ascensores eléctricos".

Pel que fa a les característiques constructives i a les de l'equip:

Es preveu un ascensor que funcioni a velocitat d'1 m/s i que tingui una potència elèctrica de 3,5 kW. El quadre elèctric i de comandament es troba al replà de la planta tercera i al seu costat es col·locarà un extintor de CO2 i eficàcia 21 B. A més es garantirà la il·luminació permanent de 50lux a l'entorn immediat de l'accés a l'ascensor.

L'acabat interior de la cabina serà d'acer inoxidable amb mirall d'1,5m d'alçada i cel ras en gelosia que incorporarà la lluminària.

Les parets del recinte estaran construïdes amb mur de formigó i trasdossat de maó de 7 cm amb absorbent acústic interposat.

Aquesta solució constructiva garanteix la resistència mecànica del Reglament d'ascensor i les seves prestacions d'aïllament tèrmic, acústic i els de resistència al foc es determinen a l'apartat MC-5 "Sistema envolvent exterior, compartimentació interior i acabats".

El projecte de la instal·lació de l'ascensor, l'execució, el registre i la posta en funcionament estarà a càrrec de l'empresa instal·ladora autoritzada que haurà d'actuar en coordinació amb el projecte i la construcció de l'edifici.

MC 6.2 Recollida, evacuació i tractament de residus

Fora d'àmbit de projecte

MC 6.3 Instal·lacions d'aigua

La instal·lació de fontaneria donarà servei a les instal·lacions.
El subministrament serà directe de la xarxa pública amb comptador divisionari individual.

La instal·lació de fontaneria inclou: el subministrament, la distribució de l'aigua freda (AFS) i ladistribució de l'aigua calenta (ACS).

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 .

Al límit de la parcel·la i en zona privada es col·locarà una arqueta soterrada amb la clau general de l'edifici a més dels elements necessaris (filtre, clau de buidat, etc.)

A partir de la clau general de l'edifici discorre per la planta soterrani el tub d'alimentació fins comptador. Previ a comptadors es col·locarà una vàlvula de retenció.

L'armari es ventila a través d'unes reixes ubicades a les portes i disposa de bunera que garanteix el desguàs per gravetat directe a la xarxa de sanejament.

El disseny de la instal·lació permetrà la purga manual de la mateixa.

Un cop a l'interior de l'habitatge 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), la bateria de comptadors serà homologada i d'acer galvanitzat, i els muntants i instal·lació interior dels habitatges es farà en polietilè.

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-6 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 (l/s)		**Nombre d'aparells a l'edifici**	
		serveis comuns	Casa	Habitatges
rentamans	**0,10**		3	
dutxa	**0,20**		1	
banyera ≥ 1,40m	**0,30**		1	
bidet	**0,10**		2	
inodor cisterna	**0,10**		2	
aigüera domèstica	**0,20**		2	
rentavaixelles	**0,15**		1	
rentadora	**0,20**		1	
aixeta aïllada	**0,15**		4	
abocador	**0,20**			
aixeta ACS	**0,20**		1	

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.

- Cabal simultani dels habitatges:

A partir del cabal instal·lat a cada dependència i aplicant el coeficient de simultaneïtat (k_v) en funció del nombre (n) d'aparells instal·lats s'obté el consum puntual de cada dependència, així com el de l'habitatge. (Per a valors k_h inferiors a 0,2 es considera $k_h \geq 0{,}2$)

$$K_h = \frac{1}{\sqrt{n-1}}$$

n: nombre de punts de consum de l'habitatge (n > 2)

El coeficient de simultaneïtat contemplat és 1.

Aigua calenta sanitària (ACS)

La producció d'aigua calenta sanitària s'obté mitjançant una instal·lació d'energia solar amb un suport d'una resistència elèctrica immersa a l'acumulador.

L'ACS s'acumula a dipòsits verticals connectats en sèrie Solar-Auxiliar.

Acumulant-se l'aigua calenta sanitària a una temperatura a 60 °C, a la sortida de l'acumulador s'instal·larà una vàlvula mescladora termostàtica per enviar l'aigua pre barrejada a una temperatura entre 45 i 55 °C.

Puntualment aquesta xarxa ha de poder arribar a 70º per fer una sanitització (segons ordena el RITE).

Generació de ACS amb energia solar

Tipologia

La tipologia de la instal·lació escollida és:

Captació solar i acumulació solar comú, sistema auxiliar a força de resistència elèctrica amb l'acumulació auxiliar independent.

Descripció general
La instal·lació consta dels subsistemes següents:
Captació
Circuit primari E Sol
Equip d'ompliment i afegit d'additiu
Intercanviador P/S
Circuit secundari E Sol d'intercanvi tèrmic d'ACS
Emmagatzematge ACS pre escalfada per E.S.

Aigua calenta sanitària (ACS)

La producció d'aigua calenta sanitària s'obté mitjançant una instal·lació d'energia solar amb un suport d'una resistència elèctrica immersa a l'acumulador.

L'ACS s'acumula a dipòsits verticals connectats en sèrie Solar-Auxiliar.

Acumulant-se l'aigua calenta sanitària a una temperatura a 60 °C, a la sortida de l'acumulador s'instal·larà una vàlvula mescladora termostàtica per enviar l'aigua pre barrejada a una temperatura entre 45 i 55 °C.

Puntualment aquesta xarxa ha de poder arribar a 70º per fer una sanitització (segons ordena el RITE).

Generació de ACS amb energia solar

Tipologia
La tipologia de la instal·lació escollida és:
Captació solar i acumulació solar comú, sistema auxiliar a força de resistència elèctrica amb l'acumulació auxiliar independent.

Descripció general
La instal·lació consta dels subsistemes següents:
Captació
Circuit primari E Sol
Equip d'ompliment i afegit d'additiu
Intercanviador P/S
Circuit secundari E Sol d'intercanvi tèrmic d'ACS
Emmagatzematge ACS pre escalfada per E.S.

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 que també és separativa.

L'abocament d'aigües residuals es farà pel carrer igual que el d'aigües pluvials, disposant-se en ambdós casos del corresponent sifó general previ al clavegueró.

Les aigües residuals corresponen als aparells sanitaris del habitatge, a més a les buneres dels locals d'instal·lacions. Les aigües pluvials són les de la teulada, terrasses.

Les xarxes disposaran de ventilació primària.

Elements de la xarxa d'aigües residuals

Cada aparell sanitari –inclòs rentadores i rentavaixelles- 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, safareigs, rentamans i bidets no estaran a més de 4 m del baixant i es connectarà amb un pendent entre el 2,5 i 5 %.´

Les banyeres i dutxes estan situades a prop del baixant i el desguàs es farà amb pendent ≥ 10 %.

Els baixants d'aigües residuals circulen per calaixos verticals d'obra fins a la connexió amb el col·lector, fins al sifó general de l'edifici.

Per garantir la ventilació primària, el baixant es perllonga fins a la coberta, sobresortint com a mínim, 1,30 d'altura sobre la teulada. (2,00 m en coberta transitable)

Es disposaran registres a peu de baixant, canvis de direcció i entroncaments en els col·lectors. El sifó general registrable, que es col·loca 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.

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

La teulada disposa de punts de recollida de les aigües pluvilas.

Els baixants recullen les aigües pluvials de la teulada i de les canals de les terrasses fins als col·lectors fins al sió general de l'edifici.

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 l'aparcament.

Els materials i equips compliran les condicions de l'apartat 4 "Productes de la construcció" del DB HS 5.

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.

En l'Annex a la Memòria de Càlculs d'instal·lacions es desenvolupa el dimensionat.

Tipus d'aparell sanitari		**Unitats de desguàs UD**
Lavabo		1
Bidet		2
Dutxa		2
Banyera (amb o sense dutxa)		3
Inodor	Amb cisterna	4
Aigüera	De cuina	3
Safareig		3
Abocador		-
Bunera sifònica		1
Rentavaixelles		3
Rentadora		3
Cambra higiènica (lavabo, inodor, banyera i bidet)	Inodor amb cisterna	7
Cambra higiènica (lavabo, inodor i dutxa)	Inodor amb cisterna	6

MC 6.5 Instal·lacions tèrmiques

Instal·lacions de climatització (calefacció, refrigeració, ventilació) i producció d'aigua calenta sanitària

L'edifici disposa d'instal·lacions tèrmiques (calefacció i producció d'ACS) apropiades per garantir el benestar dels ocupants i regulant el rendiment de les mateixes i dels seus equips, donant compliment al Reglament d'instal·lacions tèrmiques, RITE.

El projecte preveu que es disposi de les instal·lacions tèrmiques de calefacció amb calefacció amb terra radiant per aigua. Producció de calor amb bomba de calor aerotèrmica, que donarà servei tant a la ACS com a la calefacció.

Al tractar-se d'un sistema d'energia renovable, és suficient pet tal justificar l'aportació exigida de ACS. Tot i així s'instal·laran dues plaques solars.

Oficines

La zona d'oficines es climatitzarà per a garantir el confort dels ocupants, tant a nivell tèrmic com de qualitat de l'aire.

Per això es preveurà un sistema de volum de refrigerant variable (VRV) amb la unitat exterior situada a la coberta i les unitats interiors al fals sostre de les oficines. Cada espai disposarà d'un equip independent, amb el seu propi comandament.

Les condicions a garantir, segons la normativa vigent (RITE), són:

Tabla 1.4.1.1 Condiciones interiores de diseño		
Estación	Temperatura operativa ºC	Humedad relativa %
Verano	23...25	45...60
Invierno	21...23	40...50

Aquest sistema es completarà amb una instal·lació de ventilació amb un equip que inclourà el ventiladors d'aportació d'aire i extracció, filtres i recuperació de calor.

Per una qualitat d'aire interior IDA 2(per oficines), serà necessari un cabal de 45 m3/h per persona, i un filtratge mínim F6+F8.

També s'inclouran sistemes independents d'extracció pels serveis i la cuina

Taller

Es preveurà un sistema de ventilació general amb aportació i extracció forçada, equivalent a 3-5 renovacions/hora. El seu funcionament es regularà per horari, amb rellotge instal·lat en quadre elèctric. L'entrada d'aire serà filtrada per evitar l'entrada de pols.

Addicionalment, existirà una captació puntual a la zona de soldadura.

Per evitar temperatures molt baixes a l'hivern es preveuran aerotermos per calefacció puntual.

Magatzem

Es preveurà un sistema de ventilació general amb aportació i extracció forçada, equivalent a 3-5 renovacions/hora. El seu funcionament es regularà per horari, amb rellotge instal·lat en quadre elèctric.

L'entrada d'aire serà filtrada per evitar l'entrada de pols

Sales instal·lacions

Per a compensar la dissipació tèrmica dels equips i quadres instal·lats en les diferents sales elèctriques es preveurà un sistema de climatització per expansió directa.

Les unitats exteriors estaran sobre la coberta d'oficines i les unitats interiors dins les sales.

L'objectiu és mantenir la temperatura controlada en 23±2ºC, sense control d'humitat.

El co Addicionalment, s'instal·larà per cada sala una sonda de temperatura amb alarma òptica/acústica a l'exterior, per avisar de possibles pujades de temperatura.

També s'instal·laran sistemes de ventilació per a sobrepressionar les sales respecte els espais adjacents, com a mesura de protecció dels equips interiors. Seran equips de cabal variable, amb filtres, governats per sondes de pressió diferencial. L'aire a introduir per a sobrepressionar s'agafarà del nivell més alt possible.ntrol d'aquests equips serà el standard de fabricant.

Les instal·lacions es dissenyaran de forma que garanteixin les exigències bàsiques HE-2 Rendiment de les instal·lacions tèrmiques i HE-4 "Contribució solar mínima per a la producció d'aigua calenta sanitària" i el Decret d'Ecoeficiència.

Les instal·lacions tèrmiques compliran les exigències tècniques de benestar i higiene, eficiència energètica i seguretat que estableix el RITE 07 (RD 1027/2007).

El seu disseny, dimensionat i execució garantiran les exigències HE 2 i HE 4 mitjançant el compliment del Reglament d'instal·lacions tèrmiques, RITE (RD 1027/2007) i el CTE DB HE 4 de "Contribució solar mínima per a la producció d'aigua calenta sanitària" .

MC 6.6 Aire comprimit)

La Planta necessita de una xarxa de aire comprimit per operacions dels seus equips.

Actualment ja es disposa de un servei d'aquest fluid generat en una central de compressió, acumulació i filtració.

Per abastir els nous consumidors es farà una xarxa nova en anell tancat que es connectarà a la xarxa existent.

El nou anell es farà amb tub d'acer galvanitzat amb unions mecàniques premsades en fred. Els nous consumidors son:

Sala de taller, presses per màquines eines

Magatzems, presses de paret per equips portàtils

MC 6.7 Instal·lacions elèctriques

Instal·lació elèctrica

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

El subministrament és directe de la xarxa pública amb potència suficient, en Baixa Tensió, sense necessitat de disposar de centre de transformació i amb comptadors divisionaris centralitzats en planta baixa.

Abast

En aquest apartat es contempla la instal·lació elèctrica dels serveis generals de la ampliació de la planta en qüestió, així com la urbanització exterior corresponent. Queden exclosos els elements de procés, així como las instal·lacions de mitja tensió, grup electrogen, ponts grua, centre de control de motors, quadres generals de baixa tensió i les bateries de condensadors.

Concretament l'abast de les instal·lacions elèctriques serà:

Quadre i subquadres de Serveis Generals (enllumenat i força motriu)

Instal·lació d'enllumenat interior i exterior

Instal·lació d'enllumenat d'emergència i senyalització

Instal·lació de força motriu: Climatització i ventilació, preses de corrent per serveis de manteniment y caixes portamecanismes per als llocs de treball

Xarxa d'alimentació ininterrompuda

Xarxa de terres, aèria i soterrada

Parallamps

Característiques de la instal·lació

Tipus instal·lació: Ampliació

Companyia subministradora: FECSA-ENDESA

Sistema: Trifàsic

Esquema de distribució s/ITC-BT 08: TT

- Tensió: 400/230 V

Freqüència: 50 Hz

Descripció de la instal·lació

El Quadre General de Distribució (QGD) serà l'origen de la instal·lació. Aquest QGD no es de l'abast del projecte però en ell hi haurà una sortida destinada a alimentar el Quadre de Serveis Generals (QSG) que si que ho és. Des d'aquest QSG s'alimentarà als diferents subquadres i alimentacions directes de la instal·lació.

Per la alimentació de la xarxa de SAI també es preveu una o varies sortides en quadre de distribució de SAI (fora de l'abast) per alimentar els respectius subquadres amb doble embarrat (normal i SAI).

Des dels quadres es distribuiran les línies elèctriques per safates portacables i des d'aquestes mitjançant tubs i/o canals protectors fins als equips a alimentar.

S'adoptarà un sistema de distribució de línies obertes amb ramals derivats, establint-se línies independents de força motriu i enllumenat.

Les línies elèctriques exteriors en els edificis es canalitzaran enterrades mitjançant tubulars i/o sota passarel·les i/o "racks" de instal·lacions.

Instal·lació d'enllumenat

Les soluciones i distribucions d'equips es preveuran en funció de l'activitat a desenvolupar en cada zona, seguint de forma general, els següents criteris:

Oficines: Llumeneres encastades per sostre registrable de 60x60cm

Zones tècniques: Llumeneres estanques (mínim IP-66) de muntatge superficial

Naus: Projectors simètrics i/o asimètrics estancs (mínim IP-65)

Banys i vestuaris: Downlights estancs (mínim IP-44) encastats

Exterior: Llumeneres vials i projectors asimètrics estancs (mínim IP-66) instal·lats en columnes i/o braços murals

Les llumeneres seran en tots els casos amb tecnologia LED i en general la temperatura de color dels LED's serà de 4000K.

Els nivells d'enllumenat mínims previstos segons UNE 12464.1 i UNE 12464.2 (2007):són:

Dependències	Em (1)	UGR (2)	Ra (3)
INTERIOR			
– Oficines i despatxos	500	19	80
– Sales de reunió	500	19	80
– Vestíbuls	300	22	80
– Magatzems	200	25	60
– Escales	150	25	40
Dependències	Em (1)	UGR (2)	Ra (3)
– Fosso de RSU	100	25	60
– Naus en general	200	25	60
– Tallers	300	25	80
– Passadissos i circulacions	150	28	40
– Plataforma de recepció (interior)	150	25	40
– Sales de control	500	16	80
– Sales de quadres elèctrics	300	25	80
– Serveis i banys	200	25	80
EXTERIOR			
– Voreres per vianants	5	50	20
Pas de vianants	50	50	20

– Àrea de circulació camions 10Km/h	10	50	20
– Zona de descarrega/carga	50	50	20
– Zona aparcament	10	50	20
– Zona de procés general	150	45	40
– Passarel·la de visites	100	25	80

(1) Em: Nivell mig d'enllumenat sobre el pla de treball (0.85m de altura), en lux
(2) UGR: Índex unificat de enlluernament ("Unified Glare Rating")
(3) Ra: Índex de rendiment en color de la font de llum

Instal·lació d'enllumenat d'emergència i senyalització

Es preveurà un enllumenat de senyalització i emergència que consistirà en equips autònoms amb acumulador, rectificador-carregador, làmpades de fluorescència, amb eficàcia en funció de la superfície a cobrir, i de capacitat per un hora. Aquests equips entren en funcionament al produir-se una fallada de tensió o si aquesta es inferior al 70% del seu valor nominal.

La disposició i distribució dels equips es realitzarà per garantir els següents nivells d'enllumenat:
1 lux en les vies d'evacuació
5 lux en els punts a on hi ha quadres elèctrics d'enllumenat
5 lux en punts a on hi ha dispositius de prevenció d'incendis (polsadors, bie's, extintors…)

Mecanismes

Els interruptors, commutadors, polsadors,.... seran de capacitat 10 A, 250 V, del tipus superficial i/o encastat.

Les preses de corrent monofàsiques seran de 10/16 A tipus "Schuko", blanques per la xarxa normal i vermelles per la xarxa de SAI.

Es preveuran caixes amb preses de corrent industrial (IEC-309) amb la següent configuració:

Un automàtic magnetotèrmic i diferencial 4P de 32 A/0,3 A
Un automàtic magnetotèrmic i diferencial 4P de 16 A/0,03 A
Una presa IEC-309 3P+N+T de 32 A
Una presa IEC-309 3P+N+T de 16 A
Dos preses SHUCKO 2P+T lateral de 16 A

La distribució d'aquestes caixes en els espais es farà a raó de que la distancia màxima entre elles no sigui superior a 45 ml, es a dir, que amb un allargo de 25ml es pugui electrificar qualsevol punt de l'espai a cobrir.

Proteccions

Protecció contra descàrregues atmosfèriques

Es preveurà la instal·lació en la coberta d'un parallamps del tipus electroatmosfèric en compliment del CTE.

Protecció contra sobretensions

Per a la protecció contra possibles sobretensions procedents, per exemple, de descàrregues atmosfèriques, maniobres a la xarxa de mitja tensió... es preveurà la utilització de descarregadors d'acord amb ITC-BT-23.

Protecció contra contactes directes

La protecció contra contactes directes va incorporada en els equips elèctrics i en la instal·lació, per la inaccessibilitat de les parts en tensió.

Protecció contra contactes indirectes

Es preveurà el sistema combinat de posta a terra de les masses metàl·liques i l'acció de dispositius de tall per intensitat de defecte, constituint un sistema de protecció segons ITC-BT- 24.

La instal·lació disposarà d'interruptors diferencials de tall omnipolar que interrompran l'alimentació del circuit.

Xarxa de terra

La xarxa de terra estarà formada por un conductor de coure nu enterrat de 50 mm² de secció i piques de acer-courejat. A aquesta xarxa es connectaran les estructures dels edificis

Per les safates portacables d'electricitat s'instal·larà un cable de coure nu de 35 mm2, grapat a les mateixes i connectat a terra.

Per l'enllumenat exterior es preveurà una pica independent per cada columna, les quals es connectaran entre si amb un conductor de coure nu de 35 mm² i a la xarxa de terres indicada anteriorment.

instal·lacions complementaries

Abast

Les instal·lacions complementàries estaran formades per:

Detecció d'incendis

Cablejat estructurat

Circuit Tancat de Televisió

Detecció d'incendis

Actualment, en la sala de control, existeix una central analògica del fabricant NOTIFIER. Aquesta central es d'un llaç no ampliable (99 detectors, 99 mòduls). Donades les noves necessitats es preveu substituir la central actual per una nova central de dos llaços ampliable del mateix fabricant.

La instal·lació estarà formada pels següents elements:

Central de detecció

Detectores òptics i òptics-tèrmics analògics

Detectors de flama i CO2 (en fossat)

Equips de detecció per aspiració (precoç)

Polsadors d'alarma

Sirenes òptic-acústiques de alarma

Mòduls de control

Mòduls monitors

Llaç analògic amb cable resistent al foc

Mitjançant mòduls monitors i de control es preveuen interconexions amb d'altres sistemes que integren el conjunt de l'edifici (centrals d'extinció d'incendis, climatització i ventilació, ascensors, procés, etc.)

Cablejat estructurat

Per donar servei a les xarxes IT s'ha previst un sistema de cablejat estructurat amb cable de connectivitat UTP categoria 6.

Es preveurà un rack IT mural, a la sala d'electrònica de la planta primera, per donar servei a les preses RJ-45 de les caixes portamecanismes dels llocs de treball que es defineixin.

La connectivitat d'aquest rack IT, així com l'electrònica de xarxa no formarà part de l'abast d'aquest projecte.

No es preveu que els ascensors es connectin amb línia analògica ja que portaran sistema de comunicació GSM amb multiSIM.

Circuit Tancat de Televisió

Per facilitar la visibilitat del operador de grua del fossat i evitar zones mortes, es preveurà un sistema de CCTV format per càmeres PoE en la zona de fossat així com a la zona de descarrega de les tremuges.

Aquestes càmeres es visualitzaran a la sala del operador de grua mitjançant dos monitors de 21" i la respectiva estació de control i gestió.

MC 6.8 Instal·lacions de protecció contra incendi

La dotació de les instal·lacions, la seva descripció així com les exigències que ha de satisfer han quedat especificades a la Memòria Descriptiva (apartat MD 3.3 “Seguretat en cas d’incendi”)

El disseny, l’execució i les característiques del seus materials, components i equips compliran allò que estableix el “Reglament d’instal·lacions de Protecció contra incendis”, RIPCI, en les seves disposicions complementàries i en qualsevol altra documentació específica que li sigui d’aplicació.

Les instal·lacions manuals (extintors i central de detecció d’incendi) disposaran d’enllumenat d’emergència i rètols de senyalització.

A continuació s’exposen les principals característiques de les instal·lacions. La ubicació dels elements i dels components corresponents s’indica en els plànols.

Instal·lacions existents

Actualment la Planta disposa de les següents instal·lacions
Sistema d’abastament propi
Anell de distribució
Xarxa de BIE
Xarxa d’extinció automàtica

L’abastament propi consta de un grup de bombeig doble i un tanc d’aigua.

Instal·lacions previstes

Abastament i bombament d'aigua. Nou Instal·lació de BIE. Ampliació.
Instal·lació d'hidrants exteriors CHE. Ampliació Instal·lació de ruixadors.
Instal·lació d'escuma de baixa expansió Instal·lació de monitors

Instal·lació de BIE

Abast i distribució

Aquesta instal·lació inclou l'interior de tota la factoria. Es distribueix a cada edifici un o diversos anells de canonada dels quals s'alimenten les BIE.

En general per tractar-se d'un edifici industrial el model és BIE-45, a excepció de l'edifici de Serveis on hi ha les oficines que serà BIE-25.

Aquestes xarxes s'han d'alimentar de l'anell general de distribució exterior. A l'entrada principal de cada edifici hi haurà un lloc de vigilància de BIE. Bases de disseny BIE

Separació màxima entre cada BIE i la més propera serà de 50 m. i la distància màxima a qualsevol punt protegit no ha d'excedir els 25 m.

La pressió dinàmica en punta de llança serà com a mínim de 2 bar.
Cabal: 12 m3/h per a BIE 45 i 6 m3/h per a BIE 25
Temps d’actuació (per a aquesta instal·lació): 90 minuts (1,5 hores).

Instal·lació de CHE

Abast i distribució
Aquesta instal·lació inclou l'exterior de tota la factoria.
Els hidrants s'han d'alimentar de l'anell general de distribució exterior.
Bases de disseny
Hidrant de diàmetre nominal 4”.
Cabal subministrat per hidrant: 1000 l/min (60 m3/h).

Pressió a boca de sortida 7 bar

Es distribuiran de manera que qualsevol punt de la façana quedi a menys de 40 metres d'un hidrant.

Funcionament simultani de dues unitats

Temps de funcionament: 2 hores

Reserva d'aigua

Reserva d'aigua (amb autonomia per a 2 hora) VCHE = 120 m3/h x 2 h = 240 m3

Anell de distribució

Per distribuir aigua per a les instal·lacions d'extinció es col·locarà una xarxa de tubs en configuració d'anell soterrat.

Aquest anell discorrerà de forma perimetral envoltant el conjunt d'edificis que constitueixen la factoria, amb ramals de sortida cap a les naus.

Allà on està prevista una futura ampliació es col·locaran vàlvules de tall tot esperant la nova construcció.

A més, se situaran en el seu recorregut els hidrants exteriors, i aquesta serà la primera instal·lació servida per aigua directament del tub d'aquesta xarxa.

Es realitzarà amb tub de polietilè per ser una xarxa soterrada PN 16

Com que el traçat, en general, serà en forma d'anell i es disposaran vàlvules de seccionament de forma periòdica el proveïment es podrà donar des dels dos costats i així seccionar-ne un en cas de trencament no quedant tallat el cabal d'aigua, almenys en molts dels casos de possible fractura de la xarxa soterrada.

Les vàlvules de seccionament seran del tipus papallona amb indicador de posició i s'allotjaran a arquetes d'obra. Disposaran de finals de carrera que permetin connectar-se a un sistema de detecció i alarma per informar-ne la posició sense necessitat de registrar.

Ruixadors d'aigua a Plataforma de maniobra

Abast i distribució

Aquesta instal·lació inclou la zona de maniobra interior de camions de l'Edifici

Es considera a efectes d'activitat i risc com una zona d'aparcament de vehicles. Aquesta és l'activitat més semblant a l'activitat real que es té: moviment de camions en fase aparcament interior i descàrrega per bolquet. Cal assenyalar que la càrrega mai no està a la vista o fora del vehicle en el perímetre d'aquesta àrea, i la seva descàrrega és cap a fora, cap a la fossa que té una altra consideració.

Es considera una extinció mitjançant ruixadors d'aigua.

Bases de disseny

Caracterització del risc

Norma d'aplicació: UNEIX EN-12845. Activitat: Aparcament

Classificació del risc: RO2, s/Taula A.2 de l'Annex A

Instal·lació prevista

El sistema de ruixadors serà de canonada humida, amb ruixadors al sostre. Criteris de disseny

Densitat de disseny: 5 mm/ min (l/min·m2)

Àrea d'operació per a instal·lació mullada: 144 m2

Àrea màxima per ruixador: 12 m2, distàncies S,D < 4 m

Pressió mínima, en ruixador més desfavorable (RO) > 0,35 bar (punt 13.4.4.)

Ruixadors de temperatura ordinària i resposta estàndard. Tipus convencional o polvoritzador (d=5mm/min) K=80. DN1/2" (Taula 37)

Temperatura d'actuació 68ºC (Taula 38)

Temps d'autonomia: RO: 60 minuts (punt 8.1.1.)

Disseny i càlculs

La distribució de ruixadors s'estableix en una retícula de mides 3,65 x 3,15 m, amb s i d < 4m (compleix).

Superfície 3,65 x 3.15 = 11,495 m2 < 12 m2 (compleix).

Nombre mínim de ruixadors funcionant: 144 m2/11,495 = 12,5, es consideraran 14 ruixadors.

Cabal i pressió: s'estableix un cabal mínim per ruixador qRoc=63,2 L/min, i per tant per a KRoc=80 requereix una pressió de 0,62 bar (>0,35 bar, compleix)

El cabal total descarregat per a l'àrea d'operació considerada i pel nombre de ruixadors establert és Qroc = 14 x 63,2 = 884,8 L/min = 53 m3/h

La densitat de descàrrega resultant és: d = Q Roc / (Núm. Roc x A Roc) = 884,8 L/min / (14 Roc x 11,495 m2/Roc = 5,5 L/(min·m2) > 5 (compleix) Reserva d'aigua

Reserva d'aigua (amb autonomia per a 60 minuts) 1 hora VRoc = 53 m3/h x 1 h = 53 m3

Extinció Fossat de recepció i emmagatzematge residus

Consideracions del tipus de risc

Cal tenir en compte que la càrrega és compacta, no és com un magatzem de caixes paletitzades, es tracta d'un bloc compacte (o gairebé) de material de residus sòlids, per tant tampoc no hi ha espai intersticial perquè penetri l'escuma, i a més s'espera un foc en superfície sigui quina sigui la mida de la pila.

Si es descarrega una quantitat d'escuma calculada segons el volum total, senzillament l'escuma desbordarà i sortirà del recinte.

Una altra cosa és que per apagar o mantenir el subministrament d'escuma sobre el foc s'ampliï el temps de baixada (no el de creació de la manta inicial).

Bases de disseny

Segons la norma UNE-EN 13565-2:2018+AC:2019/AC:2021 apartat 7.4 es dissenyarà una xarxa d'escuma tal que sigui capaç de submergir tot el volum de risc en un temps determinat.

El volum de risc es considerarà l'alçada de risc + 3 metres multiplicat per l'àrea.

En el fossat l'alçada de risc pot arribar a 2 metres. Per tant el volum de risc, serà 5 metres multiplicat per l'àrea de la sala (750 m2).

A la taula 9 s'indica el temps d'immersió màxim des de l'inici de la descàrrega d'escuma.

Tabla 9 – Tiempo de inmersión máximo para sistemas espumantes de alta expansión

Riesgo	Tiempo de inmersión
{AC►} Combustibles inmiscibles {◄AC} en agua con puntos de inflamación menores de 40 °C (véase la NOTA)	2 min
{AC►} Combustibles inmiscibles {◄AC} en agua con puntos de inflamación mayores de 40 °C (véase la NOTA)	3 min
Combustibles de baja densidad, es decir, espuma de caucho, espuma de plástico, papel tisú bobinado o papel crespado	3 min
Combustibles de alta densidad, es decir, papel bobinado, papel Kraft o satinado-rayado	5 min
Combustibles de alta densidad, es decir, papel bobinado, papel Kraft o no satinado-rayado	4 min
Neumáticos de caucho	3 min
Combustibles en cartones, bolsas, tambores de fibra	4 min
NOTA Los combustibles miscibles en agua y los disolventes polares no están incluidos en esta tabla y pueden requerir mayores tasas de aplicación.	

A la taula 9 s'ha considerat que hi ha combustible de alta densitat, entre les dues opcions es pren l'opció de 4 min per ser més restrictiva.

$$R = \frac{V}{T} \times CN \times CL$$

CN es el factor de compensación para la contracción de la espuma normal debido al drenaje de la solución, al incendio, a la humectación de las superficies secas, etc. Mínimo 1,15;

CL es el factor de compensación que compensa las pérdidas de espuma debidas a la fuga alrededor de puertas y ventanas cuando éstas estén cerradas pero no selladas. Nominal 1,2. Pueden requerirse otros factores mayores dependiendo de la integridad de los límites de las cubiertas.

MN. NORMATIVA APLICABLE

MN 1 EDIFICACIÓ

Normativa tècnica general d'Edificació

Aspectes generals

Ley de Ordenación de la Edificación, LOE
Ley 38/1999 (BOE: 06/11/99),modificació: Ley 52/2002,(BOE 31/12/02). Modificada pels Pressupostos generals de l'estat per a l'any 2003. art. 105 i la Ley 8/2013 (BOE 27/6/2013)
Código Técnico de la Edificación, CTE
RD 314/2006, de 17 de març de 2006 (BOE 28/03/2006), modificat per RD 1371/2007 (BOE 23/10/2007) i per RD 1675/2008 (BOE 18/10/2008), i les seves correccions d'errades (BOE 20/12/2007 i 25/01/2008)
Orden VIV 984/2009 (BOE 23/4/2009), i la seva correcció d'errades (BOE 23/09/2009)
RD 173/2010 pel qual es modifica el Codi Tècnic de l'Edificació, en matèria d'accessibilitat i no discriminació a persones amb discapacitat (BOE 11/03/2010)
Ley 8/2013 (BOE 27/6/2013)
Orden FOM/ 1635/2013, d'actualització del DB HE (BOE 12/09/2013) amb correcció d'errades (BOE 08/11/2013)
Orden FOM/588/2017, pel la qual es modifica el DB HE i el DB HS (BOE 23/06/2017)
RD 732/2019, de 20 de desembre de 2019, pel que es modifica el Codi Tècnic de l'Edificació (BOE 27/12/2019).
Desarrollo de la Directiva 89/106/CEE de productos de la construcción
RD 1630/1992 modificat pel RD 1328/1995. *(marcatge CE dels productes, equips i sistemes)*
Normas para la redacción de proyectos y dirección de obras de edificación
D 462/1971 (BOE: 24/3/71)modificat pel RD 129/85 (BOE: 7/2/85)
Normas sobre el libro de Ordenes y asistencias en obras de edificación
O 9/6/1971 (BOE: 17/6/71) correcció d'errors (BOE: 6/7/71) modificada per l'O. 14/6/71(BOE: 24/7/91)
Certificado final de dirección de obras
D 462/1971 (BOE: 24/3/71)

REQUISITS BÀSICS DE QUALITAT DE L'EDIFICACIÓ

Ús de l'edifici

Habitatge
Llei de l'habitatge
Llei 18/2007 (DOGC: 9/1/2008) i correcció errades (DOGC 7/2/2008)
Condicions mínimes d'habitabilitat dels habitatges i la cèdula d'habitabilitat
D 141/2012 (DOGC 2/11/2012). Incorpora condicions d'accessibilitat per als edificis d'habitatge, tant elements comuns com a l'interior de l'habitatge.
Acreditació de determinats requisits prèviament a l'inici de la construcció dels habitatges
D 282/91 (DOGC:15/01/92) Requisits documentals per iniciar les obres.
Llocs de treball
Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo
RD 486/1997, de 14 d'abril (BOE: 24/04/97). Modifica i deroga alguns capítols de la "Ordenanza de Seguridad y Higiene en el trabajo". (O. 09/03/1971)
Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a campos electromagnéticos
RD 299/2016, de 22 de julio (BOE: 29/7/2016)
Altres usos
Segons reglamentacions específiques

Accessibilitat

Condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados y edificaciones
RD 505/2007 (BOE 113 de l'11/5/2007). Desarrollo de la LIONDAU, Ley de Igualdad de oportunidades y no discriminación y acceso universal.
CTE Part I Exigències bàsiques de seguretat d'utilització i accessibilitat, SUA
CTE DB Document Bàsic SUA Seguretat d'utilització i accessibilitat
RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves modificacions
Llei d'accessibilitat
Llei 13/2014 (DOGC 4/11/2014)
Codi d'accessibilitat de Catalunya, de desplegament de la Llei 20/91
D 135/95 (DOGC 24/3/95)

Seguretat estructural

CTE Part I Exigències bàsiques de Seguretat Estructural, SE
CTE DB SE Document Bàsic Seguretat Estructural, Bases de càlcul
CTE DB SE AE Document Bàsic Accions a l'edificació
RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves modificacions

Seguretat en cas d'incendi

CTE Part I Exigències bàsiques de seguretat en cas d'incendi, SI
CTE DB SI Document Bàsic Seguretat en cas d'Incendi
RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves modificacions
CTE DB SI Document Bàsic Seguretat en cas d'Incendi
Reglamento de seguridad en caso de incendios en establecimientos industriales, RSCIEI
RD 2267/2004, (BOE: 17/12/2004)
Prevenció i seguretat en matèria d'incendis en establiments, activitats, infraestructures i edificis.
Llei 3/2010 del 18 de febrer (DOGC: 10.03.10)
Instruccions tècniques complementàries, SPs (DOGC 26/10/2012)
Ordenança Municipal de protecció en cas d'incendi de Barcelona, OMCPI 2008 (només per projectes a Barcelona)

Seguretat d'utilització i accessibilitat

CTE Part I Exigències bàsiques de seguretat d'utilització i accessibilitat, SUA
CTE DB SUA Document Bàsic Seguretat d'Utilització i Accessibilitat
SUA-1 Seguretat enfront al risc de caigudes
SUA-2 Seguretat enfront al risc d'impacte o enganxades
SUA-3 Seguretat enfront al risc "d'aprisionament"
SUA-5 Seguretat enfront al risc causat per situacions d'alta ocupació
SUA-6 Seguretat enfront al risc d'ofegament
SUA-7 Seguretat enfront al risc causat per vehicles en moviment
SUA-8 Seguretat enfront al risc causat pel llamp
SUA-9 Accessibilitat
RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves modificacions

Salubritat

CTE Part I Exigències bàsiques d'Habitabilitat Salubritat, HS
CTE DB HS Document Bàsic Salubritat
HS 1 Protecció enfront de la humitat
HS 2 Recollida i evacuació de residus
HS 3 Qualitat de l'aire interior
HS 4 Subministrament d'aigua
HS 5 Evacuació d'aigües
HS 6 Protecció contra l'exposició al radó
RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves modificacions
Es regula l'adopció de criteris ambientals i d'ecoeficiència en els edificis
D 21/2006 (DOGC: 16/02/2006) I D 111/2009 (DOGC:16/7/2009)

Protecció enfront del soroll

CTE Part I Exigències bàsiques d'Habitabilitat Protecció davant del soroll, HR
CTE DB HR Document Bàsic Protecció davant del soroll
RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves modificacions
Ley del ruido
Ley 37/2003 (BOE 276, 18.11.2003)
Zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas
RD 1367/2007 (BOE 23/10/2007)
Llei de protecció contra la contaminació acústica
Llei 16/2002 (DOGC 3675, 11.07.2002)
Reglament de la Llei 16/2002 de protecció contra la contaminació acústica
Decret 176/2009 (DOGC 5506, 16.11.2009)
Es regula l'adopció de criteris ambientals i d'ecoeficiència en els edificis
D 21/2006 (DOGC: 16/02/2006) i D 111/2009 (DOGC:16/7/2009)
Ordenances municipals

Estalvi d'energia

CTE Part I Exigències bàsiques d'estalvi d'energia, HE
CTE DB HE Document Bàsic Estalvi d'Energia
HE-0 Limitació del consum energètic
HE-1 Condicions per al control de la demanda energètica
HE-2 Condicions de les instal·lacions tèrmiques
HE-3 Condicions de les instal·lacions d'il·luminació
HE-4 Contribució mínima d'energia renovable per cobrir la demanda d'ACS
HE-5 Generació mínima d'energia elèctrica
RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves modificacions.

Es regula l'adopció de criteris ambientals i d'ecoeficiència en els edificis
D 21/2006 (DOGC: 16/02/2006) i D 111/2009 (DOGC:16/7/2009)

NORMATIVA DELS SISTEMES CONSTRUCTIUS DE L'EDIFICI

Sistemes estructurals

CTE DB SE Document Bàsic Seguretat Estructural, Bases de càlcul
CTE DB SE AE Document Bàsic Accions a l'edificació
CTE DB SE C Document Bàsic Fonaments
CTE DB SE A Document Bàsic Acer
CTE DB SE M Document Bàsic Fusta
CTE DB SE F Document Bàsic Fàbrica
CTE DB SI 6 Resistència al foc de l'estructura i Annexes C, D, E, F
RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves modificacions.
NCSE-02 Norma de Construcción Sismorresistente. Parte general y edificación
RD 997/2002, de 27 de setembre (BOE: 11/10/02)
EHE-08 Instrucción de hormigón estructural
RD 1247/2008 , de 18 de juliol (BOE 22/08/2008)
Instrucció d'Acer Estructural EAE
RD 751/2011 (BOE 23/6/2011)
El RD especifica que el seu àmbit d'aplicació és per a totes les estructures i elements d'acer estructural, tant d'edificació com d'enginyeria civil i que en obres d'edificació es pot fer servir indistintament aquesta Instrucció i el DB SE-A Acer del Codi Tècnic de l'Edificació.
NRE-AEOR-93 Norma reglamentària d'edificació sobre accions en l'edificació en les obres de rehabilitació estructural dels sostres d'edificis d'habitatges
O 18/1/94 (DOGC: 28/1/94)

Sistemes constructius

CTE DB HS 1 Protecció enfront de la humitat
CTE DB HS 6 Protecció contra l'exposició al radó
CTE DB HR Protecció davant del soroll

Sistema de condicionaments, instal·lacions i serveis

Instal·lacions d'ascensors

Requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de ascensores y componentes de seguridad de ascensores
RD 203/2016 (BOE: 25/5/2016)
Reglamento de aparatos elevadores
O 30/6/66 (BOE: 26/7/66)correcció d'errades (BOE: 20/9/66)modificacions (BOE: 28/11/73; 12/11/75; 10/8/76; 13/3/81; 21/4/81; 25/11/81)
Reglamento de aparatos de elevación y su manutención. Instrucciones Técnicas Complementarias
RD 2291/85 (BOE: 11/12/85)regulació de l'aplicació (DOGC: 19/1/87)modificacions (DOGC: 7/2/90). Derogat pel RD 1314/1997, excepte els articles 10, 11, 12, 13, 14, 15, 19 i 23.
Instrucción Técnica Complementaria AEM 1 "Ascensores" del Reglamento de aparatos de elevación y manutención,
RD 88/2013 (BOE 22/2/2013)
Prescripciones Técnicas no previstas a la ITC-MIE-AEM-1 del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención
Resolución 27/04/92 (BOE: 15/05/92)
Condiciones técnicas mínimas exigibles a los ascensores y normas para realizar las inspecciones periódicas
O. 31/03/81 (BOE: 20/04/81)
Se autoriza la instalación de ascensores sin cuarto de máquinas
Resolución 3/4/97 (BOE: 23/4/97) correcció d'errors (BOE: 23/5/97)
Se autoriza la instalación de ascensores con máquinas en foso
Resolución 10/09/98 (BOE: 25/9/98)

Prescripciones para el incremento de la seguridad del parque de ascensores existentes
RD 57/2005 (BOE: 4/2/2005)
Normes per a la comercialització i posada en servei de les màquines
RD 1644/08 de 10 d'octubre (BOE 11.10.08)
Aplicació per entitats d'inspecció i control de condicions tècniques de seguretat i inspecció periòdica
Resolució 22/06/87 (DOGC 20/07/87)
Plataformes elevadores verticals per a ús de persones amb mobilitat reduïda.
Instrucció 6/2006
Aplicació a Catalunya del Reial Decret 88/2013, de 8 de febrer, pel qual s'aprova la Instrucció tècnica complementària AEM 1 "Ascensors" del Reglament d'aparells d'elevació i manutenció, aprovat pel RD 2291/1985, de 8 de novembre
Ordre EMO/254/2013 (DOGC 23/10/2013)
CTE DB HE 1 Condicions per al control de la demanda energètica

CTE DB SE AE Accions en l'edificació
CTE DB SE F Fàbrica i altres
CTE DB SI Seguretat en cas d'Incendi, SI 1 i SI 2, Annex F
CTE DB SUA Seguretat d'Utilització i Accessibilitat, SUA 1 i SUA 2
RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves modificacions.
Codi d'accessibilitat de Catalunya, de desplegament de la Llei 20/91
D 135/95 (DOGC: 24/3/95)
Es regula l'adopció de criteris ambientals i d'ecoeficiència en els edificis
D 21/2006 (DOGC: 16/02/2006) i D 111/2009 (DOGC:16/7/2009)

Instal·lacions de recollida i evacuació de residus

CTE DB HS 2 Recollida i evacuació de residus
RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves modificacions
Ordenances municipals

Instal·lacions d'aigua

CTE DB HS 4 Subministrament d'aigua
RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves modificacions.
CTE DB HE 4 Contribució mínima d'energia renovable per cobrir la demanda d'ACS
RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves modificacions.
Criterios sanitarios del agua de consumo humano
RD 140/2003 (BOE 21/02/2003) i RD 314/2016 (BOE 30/7/2016)
Criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis.
RD 865/2003 (BOE 18/07/2003)
Reglamento d'equips a pressió. Instruccions tècniques complementàries
RD 2060/2008 (BOE 05/02/2009)
Es regula l'adopció de criteris ambientals i d'ecoeficiència en els edificis
D 21/2006 (DOGC 16/02/2006) I D111/2009 (DOGC:16/7/2009)
Condicions higienicosanitàries per a la prevenció i el control de la legionel·losi
D 352/2004 (DOGC 29/07/2004)
Mesures de foment per a l'estalvi d'aigua en determinats edificis i habitatges (d'aplicació obligatòria als edificis destinats a serveis públics de la Generalitat de Catalunya, així com en els habitatges finançats amb ajuts atorgats o gestionats per la Generalitat de Catalunya)
D 202/98 (DOGC 06/08/98)
Ordenances municipals
Instal·lacions d'evacuació

CTE DB HS 5 Evacuació d'aigües

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves modificacions

Es regula l'adopció de criteris ambientals i d'ecoeficiència en els edificis
D 21/2006 (DOGC 16/02/2006) I D111/2009 (DOGC16/7/2009)
Ordenances municipals

Instal·lacions de protecció contra el radó

CTE DB HS 6 Protecció contra l'exposició al radó
RD 732/2019, de 20 de desembre de 2019, pel qual es modifica el Codi Tècnic de l'Edificació (BOE 27/12/2019).

Instal·lacions tèrmiques

CTE DB HE 2 Condicions de les instal·lacions tèrmiques (remet al RITE)
RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves modificacions.
RITE Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios
RD 1027/2008 (BOE: 29/8/2007) i les seves posteriors correccions d'errades i modificacions
Requisitos de diseño ecológico aplicables als productes relacionados con la energia
RD 187/2011 (BOE: 3/3/2011)
Criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis
RD 865/2003 (BOE 18/07/2003)
Reglamento de equipos a presión. Instrucciones técnicas complementarias
RD 2060/2008 (BOE: 05/02/2009)
Condicions higienicosanitàries per a la prevenció i el control de la legionel·losi
D 352/2004 (DOGC 29/07/2004)

Instal·lacions de ventilació

CTE DB HS 3 Calidad del aire interior
RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves modificacions.
RITE Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios
RD 1027/2008 (BOE: 29/8/2007 i les seves correccions d'errades (BOE 28/2/2008)
CTE DB SI 3.7 Control de humos
RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves modificacions.
Reglamento de seguridad en caso de incendios en establecimientos industriales, RSCIEI
RD 2267/2004, (BOE: 17/12/2004)

Instal·lacions de combustibles

Gas natural i GLP

Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias.
ITC-ICG 03 Instalaciones de almacenamiento de gases licuados del petróleo (GLP) en depósitos fijos
ITC-ICG 06 Instalaciones de almacenamiento de gases licuados del petróleo (GLP) para uso propio
ITC-ICG 07 Instalaciones receptoras de combustibles gaseosos
RD 919/2006 (BOE: 4/9/2006)
Reglamento general del servicio público de gases combustibles
D 2913/1973 (BOE: 21/11/73) modificació (BOE: 21/5/75; 20/2/84), derogat en tot allò que contradiguin o s'oposin al que es disposa al "Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias", aprovat pel RD 919/2006
Reglamento de redes y acometidas de combustibles gaseosos e instrucciones
O 18/11/74 (BOE: 6/12/74) modificació (BOE: 8/11/83; 23/7/84), derogat en tot allò que contradiguin o s'oposin al que es disposa al "Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias", aprovat pel RD 919/2006

Gas-oil

Instrucción Técnica Complementaria MI-IP-03 "Instalaciones Petrolíferas para uso propio"
RD 1523/1999 (BOE: 22/10/1999)

Instal·lacions d'electricitat

REBT Reglamento electrotécnico para baja tensión. Instrucciones Técnicas Complementarias
RD 842/2002 (BOE 18/09/02)
Instrucción Técnica complementaria (ITC) BT 52 "Instalaciones con fines especiales. Infraestructura para la recarga de vehículos eléctricos", del Reglamento electrotécnico de baja tensión, y se modifican otras instrucciones técnicas complementarias del mismo.
RD 1053/2014 (BOE 31/12/2014)
CTE DB HE-5 Generació mínima d'energia elèctrica
RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves modificacions.
Actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica
RD 1955/2000 (BOE: 27/12/2000). Obligació de centre de transformació, distàncies línies elèctriques
Reglamento de condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias, ITC-LAT 01 a 09
RD 223/2008 (BOE: 19/3/2008).
Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas y centros de transformación
RD 337/2014 (BOE: 9/6/2014)
Normas sobre ventilación y acceso de ciertos centros de transformación
Resolució 19/6/1984 (BOE: 26/6/84)
Conexión a red de instalaciones de producción de energía eléctrica de pequeña potencia
RD 1699/2011 (BOE: 8/12/2011)
Procediment administratiu aplicable a les instal·lacions solars fotovoltaiques connectades a la xarxa elèctrica
D 352/2001, de 18 de setembre (DOGC 02.01.02)

Normes Tècniques particulars de FECSA-ENDESA relatives a les instal·lacions de xarxa i a les instal·lacions d'enllaç
Resolució ECF/4548/2006 (DOGC 22/2/2007)
Procediment a seguir en les inspeccions a realitzar pels organismes de control que afecten a les instal·lacions en ús no inscrites al Registre d'instal·lacions tècniques de seguretat industrial de Catalunya (RITSIC)
Instrucció 1/2015, de 12 de març de la Direcció General d'Energia i Mines
Certificat sobre compliment de les distàncies reglamentàries d'obres i construccions a línies elèctriques
Resolució 4/11/1988 (DOGC 30/11/1988)
Condicions i procediment a seguir per fer modificacions en instal·lacions d'enllaç elèctriques de baixa tensió
Instrucció 3/2014, de 20 de març, de la Direcció General d'Energia i Mines

Instal·lacions d'il·luminació

CTE DB HE-3 Condicions de les instal·lacions d'il·luminació
RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves modificacions.
CTE DB SUA-4 Seguretat enfront al risc causat per il·luminació inadequada
RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves modificacions.
REBT ITC-28 Instal·lacions en locals de pública concurrència
RD 842/2002 (BOE 18/09/02)
Llei d'ordenació ambiental de l'enllumenament per a la protecció del medi nocturn
Llei 6/2001 (DOGC 12/6/2001) i les seves modificació

Instal·lacions de telecomunicacions

Infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicación
RD Ley 1/98 de 27 de febrero (BOE: 28/02/98); modificació Ley 10/2005 (BOE 15/06/2005); modificació Ley 38/99 (BOE 6/11/99).
Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones

RD 346/2011 (BOE 1/04/2011)
Orden CTE/1296/2003, por la que se desarrolla el reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones, aprobado por el RD 346/2011
ITC/1644/2011, de 10 de juny. (BOE 16/6/2011)
Procedimiento a seguir en las instalaciones colectivas de recepción de televisión en el proceso de su adecuación para la recepción de TDT y se modifican determinados aspectos administrativos y técnicos de las infraestructuras comunes de telecomunicación en el interior de los edificios
Ordre ITC/1077/2006 (BOE: 13/4/2006)

Instal·lacions de protecció contra incendis

RIPCI Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios
RD 513/2017 (BOE 12/6/2017)
Normas de procedimiento y desarrollo del RD 1942/93 y es revisa el Anejo y sus apéndices
O 16.04.98 (BOE: 20.04.98)
CTE DB SI 4 Instal·lacions de protecció en cas d'incendi
RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves modificacions.
Reglamento de seguridad en caso de incendios en establecimientos industriales, RSCIEI
RD 2267/2004, (BOE: 17/12/2004)

Instal·lacions de protecció al llamp

CTE DB SUA-8 i Annex B Seguretat enfront al risc causat per l'acció del llamp
RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves modificacions.

Certificació energètica dels edificis

Procedimiento Básico para la certificación energética de los edificios
Real Decreto 235/2013 (BOE 13/4/2013)

Control de qualitat

Marc general
Código Técnico de la Edificación, CTE
RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves modificacions.
EHE-08 Instrucción de hormigón estructural. Capítulo 8. Control
RD 1247/2008 , de 18 de julio (BOE 22/08/2008)
Control de qualitat en l'edificació d'habitatges
D 375/1988 (DOGC: 28/12/88) correcció d'errades (DOGC: 24/2/89) desplegament (DOGC: 24/2/89, 11/10/89, 22/6/92 i 12/9/94)
Normatives de productes, equips i sistemes (no exhaustiu)
Disposiciones para la libre circulación de los productos de construcción
RD 1630/1992, de 29 de desembre, de transposición de la Directiva 89/106/CEE, modificat pel RD 1329/1995.
Clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego
RD 842/2013 (BOE: 23/11/2013)
Actualización de las fichas de autorización de uso de sistemas de forjados
R 30/1/1997 (BOE: 6/3/97). *Sempre que no hagin de disposar de marcatge CE, segons estableix l'EHE-08.*
UC-85 recomanacions sobre l'ús de cendres volants en el formigó
O 12/4/1985 (DOGC: 3/5/85)
RC-16 Instrucción para la recepción de cementos
RD 256/2016 (BOE: 25/6/2016)
Criteris d'utilització en l'obra pública de determinats productes utilitzats en l'edificació
R 22/6/1998 (DOGC 3/8/98)

Gestió de residus de construcció i enderrocs

Text refós de la Llei reguladora dels residus
Decret Legislatiu 1/2009, de 21 de juliol (DOGC 28/7/2009)
Regulador de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición
RD 105/2008, d'1 de febrer (BOE 13/02/2008)
Programa de gestió de residus de la construcció de Catalunya (PROGROC), es regula la producció i gestió de residus de la construcció i demolició, i el cànon sobre la deposició controlada dels residus de la construcció.
D 89/2010, 26 juliol, (DOGC 6/07/2010)
Programa de Prevención y Gestión de Residus y Recursos de Catalunya (PRECAT 20)
RD 2010/2018, del 6 d'abril (BOE 16/4/2018)
Operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos
O MAM/304/2002, de 8 febrer (BOE 16/3/2002)
Residuos y suelos contaminados
Llei 22/2011 , de 28 de juliol (BOE 29/7/2011)

Llibre de l'edifici

Ley de Ordenación de la Edificación, LOE
Llei 38/1999 (BOE 06/11/99); Modificació: Llei 52/2002,(BOE 31/12/02); Modificació pels Pressupostos generals de l'estat per a l'any 2003. art. 105
Código Técnico de la Edificación, CTE
RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves modificacions
Llibre de l'edifici per edificis d'habitatge

D 67/2015 (DOGC 7/8/2015)

MN 2 SEGURETAT I SALUT

DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y DE SALUD QUE DEBEN APLICARSE EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN TEMPORALES O MÓVILES	Directiva 92/57/CEE 24 Junio (DOCE: 26/08/92)
DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y DE SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN	R.D. 1627/1997. 24 octubre (BOE: 25/10/97) Transposició de la Directiva 92/57/CEE
LEY DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES REFORMA DEL MARCO NORMATIVO DE LA PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES	Ley 31/1995. 8 noviembre (BOE: 10/11/95) Ley 54/2003. 12 diciembre (BOE: 13/12/2003)
REGLAMENTO DE LOS SERVICIOS DE PREVENCIÓN	R.D. 39/1997. 17 de enero (BOE: 31/01/97). Modificacions: RD 780/1998 . 30 abril (BOE: 01/05/98)
DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO EN MATERIA DE TRABAJOS TEMPORALES EN ALTURA	R. D. 2177/2004, de 12 de novembre (BOE: 13/11/2004)
DISPOSICIONES MÍNIMAS EN MATERIA DE SEÑALIZACIÓN, DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	R.D. 485/1997. 14 abril (BOE: 23/04/97)
DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LOS LUGARES DE TRABAJO	R.D. 486/1997 . 14 de abril (BOE: 23/04/97) En el capítol 1 exclou les obres de construcció, però el RD 1627/1997 l'esmenta en quant a escales de mà. Modifica i deroga alguns capítols de la "Ordenanza de Seguridad e Higiene en el trabajo" (O. 09/03/1971)
LEY REGULADORA DE LA SUBCONTRATACIÓN EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN	LEY 32/2006 (BOE : 19/10/06)
MODIFICACION DEL RD 39/1997, POR EL QUE SE APRUEBA EL REGLAMENTO DE LOS SERVICIOS DE PREVENCIÓN Y EL RD 1627/97, POR EL QUE SE ESTABLECEN LAS DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN	R.D 604 / 2006
DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS A LA MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS QUE ENTRAÑE RIESGOS, EN PARTICULAR DORSO LUMBARES, PARA LOS TRABAJADORES	R.D. 487/1997 .14 abril (BOE: 23/04/97)
DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS AL TRABAJO CON EQUIPOS QUE INCLUYEN PANTALLAS DE VISUALIZACIÓN	R.D. 488/97. 14 abril (BOE: 23/04/97)
PROTECCIÓN DE LOS TRABAJADORES CONTRA LOS RIESGOS RELACIONADOS CON LA EXPOSICIÓN A AGENTES BIOLÓGICOS DURANTE EL TRABAJO	R.D. 664/1997. 12 mayo (BOE: 24/05/97)
PROTECCIÓN DE LOS TRABAJADORES CONTRA LOS RIESGOS RELACIONADOS CON LA EXPOSICIÓN A AGENTES CANCERÍGENOS DURANTE EL TRABAJO	R.D. 665/1997. 12 mayo (BOE: 24/05/97)
DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD, RELATIVAS A LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	R.D. 773/1997.30 mayo (BOE: 12/06/97)
DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO	R.D. 1215/1997. 18 de julio (BOE: 07/08/97) transposició de la directiva 89/655/CEE modifica i deroga alguns capítols de la "ordenanza de seguridad e higiene en el trabajo" (O. 09/03/1971)
PROTECCIÓN A LOS TRABAJADORES FRENTE A LOS RIESGOS DERIVADOS DE LA EXPOSICIÓN AL RUIDO DURANTE EL TRABAJO	R.D. 1316/1989 . 27 octubre (BOE: 02/11/89)

PROTECCIÓN CONTRA RIESGO ELÉCTRICO	R.D. 614/2001 . 8 junio (BOE: 21/06/01)
INSTRUCCIÓN TÉCNICA COMPLEMENTARIA MIE-APQ-006. ALMACENAMIENTO DE LÍQUIDOS CORROSIVOS	R.D 988/1998 (BOE: 03/06/98)
REGLAMENTO DE SEGURIDAD E HIGIENE DEL TRABAJO EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN	O. de 20 de mayo de 1952 (BOE: 15/06/52) modificacions: O. 10 diciembre de 1953 (BOE: 22/12/53) O. 23 septiembre de 1966 (BOE: 01/10/66) ART. 100 A 105 derogats per O de 20 gener de 1956 Derogat capítol III pel RD 2177/2004
ORDENANZA DEL TRABAJO PARA LAS INDUSTRIAS DE LA CONSTRUCCIÓN, VIDRIO Y CERÁMICA	O. de 28 de agosto de 1970. ART. 1º A 4º, 183º A 291º Y ANEXOS I Y II (BOE: 05/09/70; 09/09/70) correcció d'errades: BOE: 17/10/70
SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO, LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE OBRAS FIJAS EN VÍAS FUERA DE POBLADO	O. de 31 de agosto de 1987 (BOE: 18/09/87)
REGLAMENTO DE APARATOS ELEVADORES PARA OBRAS	O. de 23 de mayo de 1977 (BOE: 14/06/77) modificació:O. de 7 de marzo de 1981 (BOE: 14/03/81)
INSTRUCCIÓN TÉCNICA COMPLEMENTARIA MIE-AEM 2 DEL REGLAMENTO DE APARATOS DE ELEVACIÓN Y MANUTENCIÓN REFERENTE A GRÚAS-TORRE DESMONTABLES PARA OBRAS.	R.D. 836/2003. 27 juny, (BOE: 17/07/03). vigent a partir del 17 d'octubre de 2003. (deroga la O. de 28 de junio de 1988 (BOE: 07/07/88) i la modificació: O. de 16 de abril de 1990 (BOE: 24/04/90))
REGLAMENTO SOBRE SEGURIDAD DE LOS TRABAJOS CON RIESGO DE AMIANTO	O. de 31 octubre 1984 (BOE: 07/11/84)
NORMAS COMPLEMENTARIAS DEL REGLAMENTO SOBRE SEGURIDAD DE LOS TRABAJOS CON RIESGO DE AMIANTO	O. de 7 enero 1987 (BOE: 15/01/87)
ORDENANZA GENERAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO	O. de 9 de marzo DE 1971 (BOE: 16 I 17/03/71) correcció d'errades (BOE: 06/04/71) modificació: (BOE: 02/11/89) derogats alguns capítols per: LEY 31/1995, RD 485/1997, RD 486/1997, RD 664/1997, RD 665/1997, RD 773/1997 I RD 1215/1997
S'APROVA EL MODEL DE LLIBRE D'INCIDÈNCIES EN OBRES DE CONSTRUCCIÓ	O. de 12 de gener de 1998 (DOGC: 27/01/98)

EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUAL

CASCOS NO METÁLICOS	R. de 14 de diciembre de 1974 (BOE: 30/12/74): N.R. MT-1
PROTECTORES AUDITIVOS	R. de 28 de julio de 1975 (BOE: 01/09/75): N.R. MT-2
PANTALLAS PARA SOLDADORES	R. de 28 de julio de 1975 (BOE: 02/09/75): N.R. MT-3: modificació: BOE: 24/10/75
GUANTES AISLANTES DE ELECTRICIDAD	R. de 28 de julio de 1975 (BOE: 03/09/75) : N.R. MT-4 modificació: BOE: 25/10/75
CALZADO DE SEGURIDAD CONTRA RIESGOS MECÁNICOS	R. de 28 de julio de 1975 (BOE: 04/09/75): N.R. MT-5 modificació: BOE: 27/10/75
BANQUETAS AISLANTES DE MANIOBRAS	R. de 28 de julio de 1975 (BOE: 05/09/75): N.R. MT-6 modificació: BOE: 28/10/75
EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL DE VIAS RESPIRATORIAS. NORMAS COMUNES Y ADAPTADORES FACIALES	R. de 28 de julio de 1975 (BOE: 06/09/75): N.R. MT-7 modificació: BOE: 29/10/75
EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL DE VIAS RESPIRATORIAS: FILTROS MECÁNICOS	R. de 28 de julio de 1975 (BOE: 08/09/75): N.R. MT-8 modificació: BOE: 30/10/75

EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL DE VIAS RESPIRATORIAS: MASCARILLAS AUTOFILTRANTES	R. de 28 de julio de 1975 (BOE: 09/09/75): N.R. MT-9 modificació: BOE: 31/10/75
EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL DE VIAS RESPIRATORIAS: FILTROS QUÍMICOS Y MIXTOS CONTRA AMONÍACO	R. de 28 de julio de 1975 (BOE: 10/09/75): N.R. MT-10 modificació: BOE: 01/11/75

AM. ANNEXOS A LA MEMÒRIA

AM 1 CONTROL DE QUALITAT

Relació i definició dels controls que s'han de fer d'acord amb el Decret 375/88 d'1 de desembre de 1988
Adaptat a CTE i EHE-08

ÍNDEX

JUSTIFICACIÓ DEL COMPLIMENT DEL DECRET 375/88

01. Formigó fabricat en central
02. Acer en barres o rotlles
- 2.1. Acer B 400 S
- 2.2. Acer B 400 SD
- 2.3. Acer B 500 S
- 2.4. Acer B 500 SD

03. Armadures elaborades (1) i ferralla armada (2)
- 3.1. Acer AP 400 S (en elaboració)
- 3.2. Acer AP 400 SD (en elaboració)
- 3.3. Acer AP 500 S
- 3.4. Acer AP 500 SD

04. Armadures normalitzades (3)
- 4.1. Acer ME 400 T (en elaboració)
- 4.2. Acer ME 500 T

05. Acer laminat per a estructures (en elaboració)
06. Maons amb funció estructural
07. Sistemes de sostres prefabricats
08. Materials utilitzats com a aïllament tèrmic
09. Materials utilitzats com a aïllament acústic
10. Materials utilitzat com a aïllament contra el foc

Llegenda:
(1) Armadures elaborades: les que arriben a l'obra tallades a mida
(2) Ferralla armada: la que arriba a l'obra ja muntada
(3) Armadures normalitzades: "mallazo"

Abreviatures utilitzades en materials estructurals (segons EHE-08):
Acer **B**: en barres
Acer **T**: de baixa ductilitat
Acer **S**: soldable, de ductilitat normal
Acer **SD**: soldable, amb característiques especials de ductilitat
Acer **AP**: armadures passives
Acer **ME**: malles electrosoldades
Acer **SR**: resistent a sulfats
Acer **MR**. resistent a aigua de mar

JUSTIFICACIÓ DEL COMPLIMENT DEL DECRET 375/88

El present document té la finalitat d'establir els criteris bàsics per al desenvolupament del Control de Recepció de Materials, amb la finalitat de complir el Decret 375/88 d'1 de desembre de 1988 publicat en el DOGC amb data 28/12/88, desenvolupat en l'Ordre de 13 de setembre de 1989 (DOGC 11/10/89) i ampliat per les Ordres de 16 d'abril de 1992 (DOGC 22/6/92), 18 de març de 1997 (DOGC 18/04/1997) i 12 de juliol de 1996 (DOGC 11/10/96).

L'arquitecte autor del projecte d'execució enumerarà i definirà els controls a realitzar que siguin necessaris per a la correcta execució de l'obra. Aquests controls seran, com a mínim, els especificats en les normes de compliment obligat i, en qualsevol cas, tots aquells que l'arquitecte consideri necessaris per a la seva finalitat. Pot, en conseqüència, establir criteris de control més estrictes que els establerts legalment, variant la definició dels lots o el nombre d'assajos i proves preceptius, i ordenant d'altres complementaris o l'aplicació de criteris particulars, els quals han de ser acceptats pel promotor, el constructor i la resta de la Direcció Facultativa.

L'arquitecte tècnic que intervingui en la direcció d'obres elaborarà, segons les prescripcions contingudes al Projecte d'Execució, un Programa de Control de Qualitat del qual haurà de donar coneixement al promotor. Al Programa de Control de Qualitat s'hauran d'especificar els components de l'obra que cal controlar, el tipus d'assajos, anàlisis i proves, el moment oportú de fer-los i l'avaluació econòmica dels que vagin a càrrec del promotor. El Programa de Control de Qualitat podrà preveure anàlisis i proves complementàries, i podrà ser modificat durant l'obra en funció del desenvolupament d'aquesta, prèvia aprovació de la Direcció Facultativa i del promotor.

Aniran a càrrec del promotor/propietari les despeses dels assajos, anàlisis i proves fetes per laboratoris, persones o entitats que no intervinguin directament en l'obra. El resultat de les proves encarregades haurà de ser posat a disposició de la Direcció Facultativa en el termini màxim de 60 dies des del moment en que es van encarregar. El promotor/propietari es compromet a realitzar les gestions oportunes i a complir amb les obligacions que li corresponguin per tal d'aconseguir els resultats dels laboratoris dins del termini establert. El retard en la realització de les obres motivat per la manca de disponibilitat dels resultats serà responsabilitat exclusiva del promotor/propietari, i en cap cas imputable a la Direcció Facultativa, la qual podrà ordenar la paralització de tots o part del treballs d'execució si considera que la seva realització, sense disposar de les actes de resultats, pot comprometre la qualitat de l'obra executada.

El constructor resta obligat a executar les proves de qualitat que li siguin ordenades en compliment del programa de control de qualitat; el propietari té la facultat de rescindir el contracte en cas d'incompliment o compliment defectuós comunicat per la Direcció Facultativa.

Els laboratoris i les entitats de control de qualitat de l'edificació hauran de complir amb els requisits exigits pel Reial Decret 410/2010 de 31 de març de 2010 (BOE 22/04/2010) per a poder exercir la seva activitat.

1 FORMIGÓ FABRICAT EN CENTRAL

El formigó subministrat a l'obra haurà de ser conforme amb les especificacions del projecte i amb la EHE-08.

IDENTIFICACIÓ

Material:	p.e. HA/25/B/12/IIa, ó es pot indicar Formigó HA amb característiques de resistència, docilitat i durabilitat segons s'especifiquen en els Plànols, Plec de Condicions, Amidaments i Memòria del projecte
Situació en projecte i obra:	p.e. fonaments ó tota l'obra ó segons plànols, etc.
Distintius de Qualitat i avaluacions de idoneïtat tècnica voluntaris:	
Marques (inclòs marcatge CE), certificacions i altres distintius:	Els reglamentaris, els establerts en aquest document, i els que s'indiquin al Programa de Control de Qualitat

PARÀMETRES A CONTROLAR (segons requeriments del material)

Requeriments de Seguretat Estructural (SE-1 Resistència i estabilitat ; SE-2 Aptitud al servei)

Característiques resistents:
Conformes amb l'indicat en projecte i amb el que s'estableix a l'EHE-08.
La resistència a compressió es comprovarà sobre provetes fabricades i curades segons UNE EN 12390-2 i assajades segons UNE EN 12390-3. Les provetes seran cilíndriques de 15 x 30 o bé cúbiques de 15 cm si s'afecten els resultats pel corresponent factor de conversió segons art. 86.3.2 de l'EHE-08.

Característiques de docilitat:
Conformes amb l'indicat en projecte i amb el que s'estableix a l'EHE-08.
La docilitat es comprovarà sobre el formigó fresc segons UNE EN 12350-2

Característiques de durabilitat:
Conformes amb l'indicat en projecte i amb el que s'estableix a l'EHE-08.
Pels cassos de classes d'exposició III, IV o amb qualsevol classe específica cal assaig de profunditat de penetració d'aigua segons UNE EN 12390-8

Coeficients parcials de seguretat del material considerats en projecte per a Estats Límits Últims:

Situació persistent o transitòria	1.50
Situació accidental	1.30

CONTROL DE RECEPCIÓ

Tipus de Control: Estadístic

Control abans del subministrament: (segons punt 1.2.6 de l'annex 21 de l'EHE-08)

- Declaració del Subministrador, signada per persona física amb poder de representació suficient que constati que, a data de la mateixa, el formigó està en possessió d'un Distintiu de Qualitat Oficialment Reconegut o els documents de conformitat i autoritzacions administratives exigides reglamentàriament.
- Certificat de dosificació (amb antiguitat màxima de 6 mesos)
- Certificat de resistència (amb antiguitat màxima de 6 mesos)

- Certificat de penetració d'aigua pels formigons amb classe general d'exposició III o IV o amb qualsevol classes específica (amb antiguitat màxima de 6 mesos)

Si no es disposa d'aquesta documentació, corresponent a experiències anteriors amb materials de la mateixa naturalesa i origen que els que s'utilitzaran a l'obra, amb la utilització de les mateixes instal·lacions i els mateixos processos de fabricació, caldrà fer els assajos previs i característics especificats a la EHE-08 per poder garantir les dosificacions i els requisits de resistència, docilitat i durabilitat necessaris segons projecte i EHE-08. El criteris d'acceptació o rebuig seran els establerts a l'art. 86.7.1 de l'EHE-08.

Control durant el subministrament:

- Full de subministrament que com a mínim contindrà les dades establertes al punt 2.4 de l'annex 21 de l' EHE-08
- Comprovació de la correspondència entre la comanda, el full de subministrament i les especificacions de projecte, comprovació de no discrepàncies amb els certificats prèviament aportats.
- Control de les característiques de docilitat segons criteris de l'art. 86.5.2 de l'EHE, control estadístic de les característiques de resistència segons l'especificació de lots, provetes, assajos i criteris d'acceptació o rebuig establerts a l'art. 86.5.4 i 86.7.3 de l'EHE-08

Control després del subministrament:
Certificat de garantia final segons punt 3 de l'annex 21 de l'EHE-08, signat per persona física amb representació suficient, lliurat pel Constructor a la DF (direcció facultativa), en el que s'indiquin els tipus i quantitats dels diferents formigons subministrats durant l'obra. Si s'han subministrat formigons amb ciment SR (resistent a sulfats), el subministrador del formigó adjuntarà una còpia dels albarans o del certificat d'entrega del ciment SR a la central subministradora del formigó, corresponent al període de subministrament.

Comprovació de les instal·lacions de fabricació del formigó:
La Direcció Facultativa valorarà la conveniència d'efectuar, directament o a través d'una entitat de control de qualitat, i preferiblement abans de l'inici del subministrament, una visita d'inspecció a la instal·lació de fabricació del formigó pel tal de comprovar la seva idoneïtat. Igualment podrà realitzar assajos dels materials per garantir la seva conformitat amb el projecte i amb l'EHE-08.

Presa de mostres:
La presa de mostres es realitzarà segons UNE EN 12350-1. Excepte en els assajos previs, la presa de mostres es realitzarà en el punt d'abocat del formigó, a la sortida del corresponent element de transport i entre ¼ i ¾ de la descàrrega.
L'entitat o el laboratori de control de qualitat acreditat redactarà un acta (amb el contingut mínim que s'especifica a l'annex 21 de l' EHE-08) per a cada presa de mostres, que la subscriuran totes les parts presents **(1)** i se'n quedaran una còpia.

(1) Poden ser presents a la Direcció Facultativa el Constructor, el representant dels subministrador del formigó i el representant del Laboratori.

2.1 ACER EN BARRES O ROTLLES B 400 S

IDENTIFICACIÓ

Material:	Acer corrugat B 400 S en barres (UNE EN 10080 – EHE-08)
Diàmetres nominals:	p.e. Els especificats a la documentació del projecte (veure plànols d'armat)
Distintius de Qualitat i avaluacions de idoneïtat tècnica voluntaris:	Es valorarà positivament la possessió d'un Distintiu de Qualitat Oficialment Reconegut (DOR) (1) i si és així es podrà reduir el control per assajos (segons art. 32 de l'EHE)
Marques (inclòs marcatge CE), certificacions i altres distintius:	Els reglamentaris, els establerts en aquest document i els que s'indiquin al Programa de Control de Qualitat (recordatori: si la propietat vol aplicar criteris de sostenibilitat a l'estructura de formigó, cal que l'acer disposi d'un distintiu mediambiental, segons Annex 13 de l'EHE-08)

PARÀMETRES A CONTROLAR (segons requeriments del material)

Requeriments de Seguretat Estructural (SE-1 Resistència i estabilitat ; SE-2 Aptitud al servei)

Característiques mecàniques:
Conformes amb els valors de la Taula 32.2.a de l'EHE-08 i amb aptitud al doblegat-desdoblegat segons assaig UNE-EN ISO15630-1 amb les mandrils de la Taula 32.2.b de l'EHE (2)

Característiques d'adherència:
Conformes amb els valors corresponents de la Taula 32.2.f de l'EHE-08 segons assaig pel mètode general de la UNE-EN 10080 (3)

Característiques químiques:
Conformes amb els valors de la Taula 32.2.g de l'EHE-08 i coherents amb la UNE EN 10080

Coeficients parcials de seguretat del material considerats en projecte per a Estats Límits Últims:

Situació persistent o transitòria	1.15
Situació accidental	1.00

CONTROL DE RECEPCIÓ

Control abans del subministrament:

- Certificat d'homologació d'adherència (amb antiguitat màxima de 3 anys)
- Declaració del Subministrador, signada per persona física amb poder de representació suficient que constati que, a data de la mateixa, el producte està en possessió dels documents de conformitat i autoritzacions administratives exigides reglamentàriament i, si s'escau, d'un Distintiu de Qualitat Oficialment Reconegut.

Control durant el subministrament:

- comprovació de la correspondència entre la comanda, el full de subministrament i les especificacions de projecte
- comprovar que la documentació subministrada compleix amb els punts 1.2.7 i 2.5 de l'annex 21 de l'EHE-08

Control organolèptic i assajos:

La definició de lots, nombre de provetes i criteris d'acceptació estaran d'acord amb l'art. 87 de la EHE-08.

Es realitzaran assajos de comprovació de, com a mínim, les següents característiques, sempre que no es considerin convenientment garantides per la documentació aportada de certificats, informes o DOR:

- tipus d'acer (UNE-EN 10080 / art. 32.2)
- secció equivalent (UNE-EN 10080 / art. 32.1 de la EHE-08)
- característiques geomètriques o alternativament índex de corruga (UNE-EN 10080 / art. 32.2 EHE-08)
- doblegat-desdoblegat o alternativament doblegat simple (UNE-EN ISO15630-1 / art. 32.2 EHE-08)
- límit elàstic, càrrega de ruptura i relació entre ells (UNE-EN 10080 / art. 32.2)
- allargament de ruptura (UNE-EN 10080 / art. 32.2)
- allargament a càrrega màxima (UNE-EN 10080 / art. 32.2)

Control després del subministrament:
Certificat de garantia final segons punt 3 de l'annex 21 de l'EHE-08

Presa de mostres:
La Direcció d'Execució o una entitat o laboratori de control de qualitat farà la presa de mostres sobre les provisions destinades a l'obra i redactarà un acta (amb el contingut mínim que s'especifica a l'annex 21 de l'EHE-08) per a cada presa de mostres, que la subscriuran tots els responsables presents i se'n quedaran una còpia

(1) La possessió d'un DOR eximeix de la realització d'assajos de totes aquelles característiques emparades en el certificat, per tant la Direcció Facultativa en podrà dispensar la seva realització i assajar únicament les característiques no certificades i, en qualsevol cas, aquelles que consideri necessàries

(2) Alternativament es pot realitzar l'assaig de doblegat simple segons UNE-EN ISO 15630-1, amb els mandrils de la Taula 32.2.c de l'EHE-08

(3) Alternativament es pot realitzar l'assaig de biga segons Annex C- UNE-EN 10080, amb el criteris específics establerts a l'article 32.2 de l'EHE-08

2.2 ACER EN BARRES O ROTLLES B 400 SD

IDENTIFICACIÓ

Material:	Acer corrugat B 400 SD en barres (UNE EN 10080 – EHE-08)
Diàmetres nominals:	p.e. Els especificats a la documentació del projecte (veure plànols d'armat)
Distintius de Qualitat i avaluacions de idoneïtat tècnica voluntaris:	Es valorarà positivament la possessió d'un Distintiu de Qualitat Oficialment Reconegut (DOR) (1) i si és així es podrà reduir el control per assajos (segons art. 32 de l'EHE-08)
Marques (inclòs marcatge CE), certificacions i altres distintius:	Els reglamentaris, els establerts en aquest document i els que s'indiquin al Programa de Control de Qualitat (recordatori: si la propietat vol aplicar criteris de sostenibilitat a l'estructura de formigó, cal que l'acer disposi d'un distintiu mediambiental, segons Annex 13 de l'EHE-08)

PARÀMETRES A CONTROLAR (segons requeriments del material)

Requeriments de Seguretat Estructural (SE-1 Resistència i estabilitat ; SE-2 Aptitud al servei)

Característiques mecàniques:
Conformes amb els valors de la Taula 32.2.a de l'EHE-08 i amb aptitud al doblegat-desdoblegat segons assaig UNE-EN ISO15630-1 amb les mandrils de la Taula 32.2.b de l'EHE-08 (2)

Pel que fa a la fatiga s'hauran de complir els requisits de la Taula 32.2.d segons assaig UNE-EN ISO 15630-1

Pel que fa a la deformació alternativa s'hauran de complir els requisits de la Taula 32.2.e de la EHE-08 segons UNE 36065 EX

Característiques d'adherència:
Conformes amb els valors corresponents de la Taula 32.2.f de l'EHE-08 segons assaig pel mètode general de la UNE-EN 10080 (3)

Característiques químiques:
Conformes amb els valors de la Taula 32.2.g de l'EHE-08 i coherents amb la UNE EN 10080

Coeficients parcials de seguretat del material considerats en projecte per a Estats Límits Últims:

Situació persistent o transitòria	1.15
Situació accidental	1.00

CONTROL DE RECEPCIÓ

Control abans del subministrament:

- Certificat d'homologació d'adherència (amb antiguitat màxima de 3 anys)
- Informe d'assajos que garanteixin les exigències, pel que fa a la fatiga, de l'apartat 38.10 de l'EHE-08 (amb antiguitat màxima d'1 any) realitzat per un laboratori independent i acreditat.
- Declaració del Subministrador, signada per persona física amb poder de representació suficient que constati que, a data de la mateixa, el producte està en possessió d'un Distintiu de Qualitat Oficialment Reconegut (si és el cas) o els documents de conformitat i autoritzacions administratives exigides reglamentàriament

Control durant el subministrament:

- comprovar que la documentació subministrada compleix amb els punts 1.2.7 i 2.5 de l'annex 21 de l'EHE-08
- comprovació de la correspondència entre la comanda, el full de subministrament i les especificacions de projecte

Control organolèptic i assajos:

La definició de lots, nombre de provetes i criteris d'acceptació estaran d'acord amb l'art. 87 de l'EHE-08.

Es realitzaran assajos de comprovació de, com a mínim, les següents característiques, sempre que no es considerin convenientment garantides per la documentació aportada de certificats, informes o DOR:

- tipus d'acer (UNE-EN 10080 / art. 32.2)
- secció equivalent (UNE-EN 10080 / art. 32.1 de la EHE-08)
- característiques geomètriques o alternativament índex de corruga (UNE-EN 10080 / art. 32.2 EHE-08)
- doblegat-desdoblegat o alternativament doblegat simple (UNE-EN ISO15630-1 / art. 32.2 EHE-08)
- límit elàstic, càrrega de ruptura i relació entre ells (UNE-EN 10080 / art. 32.2)
- allargament de ruptura (UNE-EN 10080 / art. 32.2)
- allargament a càrrega màxima (UNE-EN 10080 / art. 32.2)
- fatiga (UNE-EN ISO 15630-1)
- deformació alternativa (UNE 36065 EX / Taula 32.2.6 EHE-08)

Control després del subministrament:

- Certificat de garantía final segons punt 3 de l'annex 21 de l'EHE-08

Presa de mostres:
La Direcció d'Execució o una entitat o laboratori de control de qualitat farà la presa de mostres sobre les provisions destinades a l'obra i redactarà un acta (amb el contingut mínim que s'especifica a l'annex 21 de l'EHE-08) per a cada presa de mostres, que la subscriuran tots els responsables presents i se'n quedaran una còpia.

(1) La possessió d'un DOR eximeix de la realització d'assajos de totes aquelles característiques emparades en el certificat, per tant la Direcció Facultativa en podrà dispensar la seva realització i assajar únicament les característiques no certificades i, en qualsevol cas, aquelles que consideri necessàries

(2) Alternativament es pot realitzar l'assaig de doblegat simple segons UNE-EN ISO 15630-1, amb els mandrils de la Taula 32.2.c de l'EHE-08

(3) Alternativament es pot realitzar l'assaig de biga segons Annex C- UNE-EN 10080, amb el criteris específics establerts a l'article 32.2 de l'EHE-08

2.3 ACER EN BARRES O ROTLLES B 500 S

IDENTIFICACIÓ

Material:	Acer corrugat B 500 S en barres (UNE EN 10080 – EHE-08)
Diàmetres nominals:	p.e. Els especificats a la documentació del projecte (veure plànols d'armat)
Distintius de Qualitat i avaluacions de idoneïtat tècnica voluntaris:	Es valorarà positivament la possessió d'un Distintiu de Qualitat Oficialment Reconegut (DOR) (1) i si és així es podrà reduir el control per assajos (segons art. 32 de l'EHE-08)
Marques (inclòs marcatge CE), certificacions i altres distintius:	Els reglamentaris, els establerts en aquest document i els que s'indiquin al Programa de Control de Qualitat (recordatori: si la propietat vol aplicar criteris de sostenibilitat a l'estructura de formigó, cal que l'acer disposi d'un distintiu mediambiental, segons Annex 13 de l'EHE-08)

PARÀMETRES A CONTROLAR (segons requeriments del material)

Requeriments de Seguretat Estructural (SE-1 Resistència i estabilitat ; SE-2 Aptitud al servei)

Característiques mecàniques:
Conformes amb els valors de la Taula 32.2.a de l'EHE-08 i amb aptitud al doblegat-desdoblegat segons assaig UNE-EN ISO15630-1 amb les mandrils de la Taula 32.2.b de l'EHE-08 (2)

Característiques d'adherència:
Conformes amb els valors corresponents de la Taula 32.2.f de l'EHE-08 segons assaig pel mètode general de la UNE-EN 10080 (3)

Característiques químiques:
Conformes amb els valors de la Taula 32.2.g de l'EHE-08 i coherents amb la UNE EN 10080

Coeficients parcials de seguretat del material considerats en projecte per a Estats Límits Últims:

Situació persistent o transitòria	1.15
Situació accidental	1.00

CONTROL DE RECEPCIÓ

Control abans del subministrament:

- Certificat d'homologació d'adherència (amb antiguitat màxima de 3 anys)
- Declaració del Subministrador, signada per persona física amb poder de representació suficient que constati que, a data de la mateixa, el producte està en possessió d'un Distintiu de Qualitat Oficialment Reconegut (si és el cas) o els documents de conformitat i autoritzacions administratives exigides reglamentàriament

Control durant el subministrament:

- comprovar que la documentació subministrada compleix amb els punts 1.2.7 i 2.5 de l'annex 21 de l'EHE-08
- comprovació de la correspondència entre la comanda, el full de subministrament i les especificacions de projecte

Control organolèptic i assajos:
La definició de lots, nombre de provetes i criteris d'acceptació estaran d'acord amb l'art. 87 de la EHE-08.

Es realitzaran assajos de comprovació de, com a mínim, les següents característiques, sempre que no es considerin convenientment garantides per la documentació aportada de certificats, informes o DOR:

- tipus d'acer (UNE-EN 10080 / art. 32.2)
- secció equivalent (UNE-EN 10080 / art. 32.1 de la EHE-08)
- característiques geomètriques o alternativament índex de corruga (UNE-EN 10080 / art. 32.2 EHE-08)
- doblegat-desdoblegat o alternativament doblegat simple (UNE-EN ISO15630-1 / art. 32.2 EHE-08)
- límit elàstic, càrrega de ruptura i relació entre ells (UNE-EN 10080 / art. 32.2)
- allargament de ruptura (UNE-EN 10080 / art. 32.2)
- allargament a càrrega màxima (UNE-EN 10080 / art. 32.2)

Control després del subministrament:

- Certificat de garantía final segons punt 3 de l'annex 21 de l'EHE-08

Presa de mostres:
La Direcció d'Execució o una entitat o laboratori de control de qualitat farà la presa de mostres sobre les provisions destinades a l'obra i redactarà un acta (amb el contingut mínim que s'especifica a l'annex 21 de l' EHE-08) per a cada presa de mostres, que la subscriuran tots els responsables presents i se'n quedaran una còpia.

(1) La possessió d'un DOR eximeix de la realització d'assajos de totes aquelles característiques emparades en el certificat, per tant la Direcció Facultativa en podrà dispensar la seva realització i assajar únicament les característiques no certificades i, en qualsevol cas, aquelles que consideri necessàries

(2) Alternativament es pot realitzar l'assaig de doblegat simple segons UNE-EN ISO 15630-1, amb els mandrils de la Taula 32.2.c de l'EHE-08

(3) Alternativament es pot realitzar l'assaig de biga segons Annex C- UNE-EN 10080, amb el criteris específics establerts a l'article 32.2 de l'EHE-08

2.4 ACER EN BARRES O ROTLLES B 500 SD

IDENTIFICACIÓ

Material:	Acer corrugat B 500 SD en barres (UNE EN 10080 – EHE-08)
Diàmetres nominals:	Els especificats a la documentació del projecte (veure plànols d'armat)
Distintius de Qualitat i avaluacions de idoneïtat tècnica voluntaris:	p.e. Es valorarà positivament la possessió d'un Distintiu de Qualitat Oficialment Reconegut (DOR) (1) i si és així es podrà reduir el control per assajos (segons art. 32 de l'EHE)
Marques (inclòs marcatge CE), certificacions i altres distintius:	Els reglamentaris, els establerts en aquest document i els que s'indiquin al Programa de Control de Qualitat (recordatori: si la propietat vol aplicar criteris de sostenibilitat a l'estructura de formigó, cal que l'acer disposi d'un distintiu mediambiental, segons Annex 13 de l'EHE-08)

PARÀMETRES A CONTROLAR (segons requeriments del material)

Requeriments de Seguretat Estructural (SE-1 Resistència i estabilitat ; SE-2 Aptitud al servei)

Característiques mecàniques:
Conformes amb els valors de la Taula 32.2.a de l'EHE-08 i amb aptitud al doblegat-desdoblegat segons assaig UNE-EN ISO15630-1 amb les mandrils de la Taula 32.2.b de l'EHE-08 (2)

Pel que fa a la fatiga s'hauran de complir els requisits de la Taula 32.2.d segons assaig UNE-EN ISO 15630-1

Pel que fa a la deformació alternativa s'hauran de complir els requisits de la Taula 32.2.e de la EHE-08 segons UNE 36065 EX

Característiques d'adherència:
Conformes amb els valors corresponents de la Taula 32.2.f de l'EHE-08 segons assaig pel mètode general de la UNE-EN 10080 (3)

Característiques químiques:
Conformes amb els valors de la Taula 32.2.g de l'EHE-08 i coherents amb la UNE EN 10080

Coeficients parcials de seguretat del material considerats en projecte per a Estats Límits Últims:

Situació persistent o transitòria	1.15
Situació accidental	1.00

CONTROL DE RECEPCIÓ

Control abans del subministrament:

- Certificat d'homologació d'adherència (amb antiguitat màxima de 3 anys)
- Informe d'assajos que garanteixin les exigències, pel que fa a la fatiga, de l'apartat 38.10 de l'EHE-08 (amb antiguitat màxima d'1 any) realitzat per un laboratori independent i acreditat.
- Declaració del Subministrador, signada per persona física amb poder de representació suficient que constati que, a data de la mateixa, el producte està en possessió d'un Distintiu de Qualitat Oficialment Reconegut (si és el cas) o els documents de conformitat i autoritzacions administratives exigides reglamentàriament.

Control durant el subministrament:

- comprovar que la documentació subministrada compleix amb els punts 1.2.7 i 2.5 de l'annex 21 de l'EHE-08
- comprovació de la correspondència entre la comanda, el full de subministrament i les especificacions de projecte

Control organolèptic i assajos:
La definició de lots, nombre de provetes i criteris d'acceptació estaran d'acord amb l'art. 87 de la EHE-08.

Es realitzaran assajos de comprovació de, com a mínim, les següents característiques, sempre que no es considerin convenientment garantides per la documentació aportada de certificats, informes o DOR:

- tipus d'acer (UNE-EN 10080 / art. 32.2)
- secció equivalent (UNE-EN 10080 / art. 32.1 de la EHE-08)
- característiques geomètriques o alternativament índex de corruga (UNE-EN 10080 / art. 32.2 EHE-08)
- doblegat-desdoblegat o alternativament doblegat simple (UNE-EN ISO15630-1 / art. 32.2 EHE-08)
- límit elàstic, càrrega de ruptura i relació entre ells (UNE-EN 10080 / art. 32.2)
- allargament de ruptura (UNE-EN 10080 / art. 32.2)
- allargament a càrrega màxima (UNE-EN 10080 / art. 32.2)
- fatiga (UNE-EN ISO 15630-1)
- deformació alternativa (UNE 36065 EX / Taula 32.2.6 EHE-08)

Control després del subministrament:

- Certificat de garantia final segons punt 3 de l'annex 21 de l'EHE-08

Presa de mostres:
La Direcció d'Execució o una entitat o laboratori de control de qualitat farà la presa de mostres sobre les provisions destinades a l'obra i redactarà un acta (amb el contingut mínim que s'especifica a l'annex 21 de l' EHE-08) per a cada presa de mostres, que la subscriuran tots els responsables presents i se'n quedaran una còpia.

(1) La possessió d'un DOR eximeix de la realització d'assajos de totes aquelles característiques emparades en el certificat, per tant la Direcció Facultativa en podrà dispensar la seva realització i assajar únicament les característiques no certificades i, en qualsevol cas, aquelles que consideri necessàries

(2) Alternativament es pot realitzar l'assaig de doblegat simple segons UNE-EN ISO 15630-1, amb els mandrils de la Taula 32.2.c de l'EHE-08

(3) Alternativament es pot realitzar l'assaig de biga segons Annex C- UNE-EN 10080, amb el criteris específics establerts a l'article 32.2 de l'EHE-08

3.3 ARMADURES ELABORADES I FERRALLA ARMADA AP 500 S

IDENTIFICACIÓ

Material:	Armadures elaborades i ferralla armada AP 500 S L'acer destinat a la elaboració de les armadures ha de ser conforme amb l'EHE-08 i a la UNE EN 10080.
Diàmetres nominals:	p.e. Els diàmetres utilitzats i les especificacions relatives a la geometria de les armadures elaborades i la ferralla s'especifiquen als Plànols, Plec de Condicions, Amidaments i Memòria del Projecte. Excepte en les malles electrosoldades, no s'utilitzarà el diàmetre 6 mm si s'aplica qualsevol procés de soldadura en el muntatge de l'armadura.
Distintius de Qualitat i avaluacions de idoneïtat tècnica voluntaris:	Es valorarà positivament la possessió d'un Distintiu de Qualitat Oficialment Reconegut (DOR) (1) i si és així es podrà reduir el control per assajos (segons art. 32 de l'EHE-08).
Marques (inclòs marcatge CE), certificacions i altres distintius:	Els reglamentaris, els establerts en aquest document i els que s'indiquin al Programa de Control de Qualitat. (recordatori: si la propietat vol aplicar criteris de sostenibilitat a l'estructura de formigó, cal que l'acer disposi d'un distintiu mediambiental, segons Annex 13 de l'EHE-08).

PARÀMETRES A CONTROLAR (segons requeriments del material)

Requeriments de Seguretat Estructural (SE-1 Resistència i estabilitat ; SE-2 Aptitud al servei)

Els següents controls s'aplicaran tant si les armadures procedeixen d'una instal·lació industrial aliena a l'obra com si s'elaboren directament pel Constructor en la mateixa obra.

Característiques mecàniques:
Conformes amb els valors de la Taula 32.2.a de l'EHE-08 i amb aptitud al doblegat-desdoblegat segons assaig UNE-EN ISO15630-1 amb les mandrils de l'EHE-08 (2)

Característiques d'adherència:
Conformes amb els valors corresponents de la Taula 32.2.f de l'EHE-08 segons assaig pel mètode general de la UNE-EN 10080 (3)

Característiques químiques:
Conformes amb els valors de la Taula 32.2.g de l'EHE-08 i coherents amb la UNE EN 10080

Coeficient parcial de seguretat de l'acer per a Estats Límits Últims:

Situació persistent o transitòria	1.15
Situació accidental	1.00

El Constructor, amb coneixement de la Direcció Facultativa, haurà de comunicar per escrit a l'elaborador de la ferralla, el Pla d'Obra, fixant les comandes de les armadures i les dates límit per a la seva recepció a l'obra. En resposta, l'elaborador de l'armadura haurà de comunicar per escrit el seu programa de fabricació per possibilitar la realització de presa de mostres i activitats de comprovació que es vulguin fer en la instal·lació de ferralla.

CONTROL DE RECEPCIÓ

Es comprovarà, segons els criteris de control de l'art. 87 de l'EHE-08, que l'acer resultant dels processos d'elaboració de l'armadura compleix amb les característiques mecàniques, d'adherència i químiques corresponents a l'acer B 500 S.

Es comprovarà que la geometria (ample, llarg, cantell, diàmetres, distàncies, etc) es corresponen amb les especificacions dels plànols d'armat del projecte.
Es comprovarà que l'especejament es correspon amb el del projecte quan hi estigui especificat i, si no és així, es comprovarà la seva correspondència amb les planilles prèviament aportades pel ferrallista i acceptades per la Direcció Facultativa.

Control abans del subministrament:

- Declaració del Subministrador, signada per persona física amb poder de representació suficient que constati que, a data de la mateixa, l'armadura està en possessió d'un Distintiu de Qualitat Oficialment Reconegut o els documents de conformitat i autoritzacions administratives exigides reglamentàriament.
- Certificat d'homologació d'adherència (amb antiguitat màxima de 3 anys)
- Revisió de les planilles d'especejament elaborades específicament per a l'obra
- Si s'utilitza soldadura no resistent s'aportaran els certificats de qualificació del personal que realitza la soldadura que avalin la seva formació específica per a aquest procediment
- Si s'utilitza soldadura resistent s'aportaran els certificats d'homologació de soldadors, segons UNE EN 287-1 i del procés de soldadura, segons UNE EN ISO 15614-1

Control durant el subministrament:

- **Acer:** la documentació subministrada complirà amb els punts 1.2.7 i 2.5 de l'annex 21 de l' EHE-08
- **Armadures normalitzades:** el full de subministrament de cada remesa d'armadures complirà amb el punt 1.2.9 de l'annex 21 de l'EHE-08. Si les armadures es fabriquen a l'obra el Constructor haurà de mantenir un registre de fabricació on es reculli, per a cada partida d'elements fabricats, la mateixa informació que en els fulls de subministrament esmentats
- comprovació de la correspondència entre la comanda, el full de subministrament i les especificacions de projecte
- comprovació de la correspondència i traçabilitat de les armadures amb la identificació de l'acer declarada pel Fabricant i facilitada pel Subministrador de l'armadura
- comprovació de les característiques mecàniques
- comprovació de les característiques d'adherència
- comprovació de les característiques geomètriques, de conformitat amb el projecte i amb les toleràncies màximes establertes a l'Annex 11 de l'EHE-08

Aquestes comprovacions experimentals i la definició dels lots es farà segons els criteris establerts als articles 88.5.3, 88.5.3.1, 88.5.3.2 i 88.5.3.3 de l'EHE-08

Control després del subministrament:
Certificat de garantía final segons punt 3 de l'annex 21 de l'EHE-08, signat per persona física amb representació suficient, en el que s'expressi la conformitat amb la Instrucció EHE-08 de la totalitat de les armadures subministrades, especificant les quantitats reals corresponents a cada tipus, així com la seva traçabilitat i d'acord amb la documentació que estableix la UNE EN 10080.
En el cas d'elaboració de les armadures a l'obra, el Constructor entregarà a la Direcció Facultativa un certificat equivalent a l'esmentat.

Comprovació de les instal·lacions de ferralla:
La Direcció Facultativa valorarà la conveniència d'efectuar, directament o a través d'una entitat de control de qualitat, i preferiblement abans de l'inici del subministrament, una visita d'inspecció a la instal·lació de ferralla on s'elaboren les armadures, pel tal de comprovar la seva idoneïtat per fabricar les armadures que es requereixen a l'obra. En particular, s'atendrà al compliment de les exigències establertes a l'apartat 69.2 de la Instrucció EHE-08.

En el cas que les instal·lacions de ferralla pertanyin a l'obra, aquestes inspeccions seran preceptives i com a mínim es comprovarà que s'ha delimitat un espai per als processos de ferralla amb un espai

predeterminat per a l'aplegada de matèria prima, espai fix per a la maquinaria i processos d'elaboració i muntatge i un espai per a les armadures elaborades.

La Direcció Facultativa podrà demanar de l'Elaborador de la ferralla o del Constructor, la informació del seu control de producció, conforme a l'apartat 69.2.4 de l' EHE-08, amb el registre de les comprovacions i els resultats dels assajos de l'autocontrol.

Presa de mostres:
La Direcció Facultativa o una entitat o laboratori de control farà la presa de mostres sobre les previsions destinades a l'obra. En el cas d'armadures elaborades o ferralla armada la presa de mostres es farà en la pròpia instal·lació de fabricació i només es faran en obra en casos excepcionals.
L'entitat o el laboratori de control de qualitat redactarà un acta (amb el contingut mínim que s'especifica a l'annex 21 de l' EHE-08) per a cada presa de mostres, que la subscriuran totes les parts presents (poden ser presents la Direcció Facultativa, el Constructor, l'Elaborador de les armadures i el representant del Laboratori) i se'n quedaran una còpia.

(1) La possessió d'un DOR eximeix de la realització d'assajos de totes aquelles característiques emparades en el certificat, per tant la Direcció Facultativa en podrà dispensar la seva realització i assajar únicament les característiques no certificades i, en qualsevol cas, aquelles que consideri necessàries

(2) Alternativament es pot realitzar l'assaig de doblegat simple segons UNE-EN ISO 15630-1, amb els mandrils de la Taula 32.2.c de l'EHE-08

(3) Alternativament es pot realitzar l'assaig de biga segons Annex C- UNE-EN 10080, amb el criteris específics establerts a l'article 32.2 de l'EHE-08

3.4 ARMADURES ELABORADES I FERRALLA ARMADA AP 500 SD

IDENTIFICACIÓ

Material:	AP 500 SD (UNE EN 10080 – UNE 36831 – EHE-08)
Diàmetres i geometria:	p.e. Els especificats a la documentació del projecte i concretament als plànols d'armat
Distintius de Qualitat i avaluacions de idoneïtat tècnica voluntaris:	Es valorarà positivament la possessió d'un Distintiu de Qualitat Oficialment Reconegut (DOR) (1) i si és així es podrà reduir substancialment el control per assajos
Marques (inclòs marcatge CE), certificacions i altres distintius:	Els reglamentaris, els establerts en aquest document i els que s'indiquin al Programa de Control de Qualitat (recordatori: si la propietat vol aplicar criteris de sostenibilitat a l'estructura de formigó, cal que l'acer disposi d'un distintiu mediambiental, segons Annex 13 de l'EHE-08)

PARÀMETRES A CONTROLAR (segons requeriments del material)

Requeriments de Seguretat Estructural (SE-1 Resistència i estabilitat ; SE-2 Aptitud al servei)

Les característiques de l'acer de les armadures elaborades i la ferralla armada seran els corresponents a l'acer
B 500 SD???? amb les consideracions de la Taula 33 de l'EHE-08.

Característiques mecàniques:
Conformes amb els valors de la Taula 32.2.a de l'EHE-08 i amb aptitud al doblegat-desdoblegat segons assaig UNE-EN ISO15630-1 amb les mandrils de la Taula 32.2.b de l'EHE-08 (2)

Pel que fa a la fatiga s'hauran de complir els requisits de la Taula 32.2.d segons assaig UNE-EN ISO 15630-1

Pel que fa a la deformació alternativa s'hauran de complir els requisits de la Taula 32.2.e de la EHE-08 segons UNE 36065 EX

Característiques d'adherència:
Conformes amb els valors corresponents de la Taula 32.2.f de l'EHE-08 segons assaig pel mètode general de la UNE-EN 10080 (3)

Característiques químiques:
Conformes amb els valors de la Taula 32.2.g de l'EHE-08 i coherents amb la UNE EN 10080

Coeficients parcials de seguretat del material considerats en projecte per a Estats Límits Últims:

Situació persistent o transitòria	1.15
Situació accidental	1.00

CONTROL DE RECEPCIÓ

El Constructor, amb coneixement de la Direcció Facultativa, haurà de comunicar per escrit a l'elaborador de la ferralla, el Pla d'Obra, fixant les comandes de les armadures i les dates límit per a la seva recepció a l'obra. En resposta, l'elaborador de l'armadura haurà de comunicar per escrit el seu Programa de fabricació per possibilitar la realització de presa de mostres i activitats de comprovació que es vulguin fer en la instal·lació de ferralla.

Control abans del subministrament:

- Certificat d'homologació d'adherència (amb antiguitat màxima de 3 anys)
- Informe d'assajos que garanteixin les exigències, pel que fa a la fatiga, de l'apartat 38.10 de l'EHE-08 (amb antiguitat màxima d'1 any) realitzat per un laboratori independent i acreditat
- Revisió de les planilles d'especejament elaborades específicament per a l'obra (art. 69.3.1 de l'EHE-08)
- Documentació de l'autocontrol de producció de l'armadura elaborada o la ferralla, ja sigui en instal·lacions industrials o de la mateixa obra, segons prescripcions de l'art 69.2 de l'EHE-08. Inclourà la documentació i registre dels resultats del control intern del processos i també dels assajos i inspeccions (adreçat, tall, doblegat, soldadura) segons art. 69.2.4 de l'EHE-08.
- Si s'utilitza soldadura no resistent s'aportaran els certificats de qualificació del personal que realitza la soldadura que avalin la seva formació específica per a aquest procediment
- Si s'utilitza soldadura resistent s'aportaran els certificats d'homologació de soldadors, segons UNE EN 287-1, i del procés de soldadura, segons UNE EN ISO 15614-1
- Declaració del Subministrador, signada per persona física amb poder de representació suficient que constati que, a data de la mateixa, l'armadura està en possessió d'un Distintiu de Qualitat Oficialment Reconegut (si és el cas) o els documents de conformitat i autoritzacions administratives exigides reglamentàriament.

Control durant el subministrament:

- comprovar que la documentació subministrada de l'acer emprat compleix amb els punts 1.2.7 i 2.5 de l'annex 21 de l' EHE-08
- comprovar que el full de subministrament de cada remesa d'armadures compleix amb el punt 2.7 de l'annex 21 de l'EHE-08. Si les armadures es fabriquen a l'obra el Constructor haurà de mantenir un registre de fabricació on es reculli, per a cada partida d'elements fabricats, la mateixa informació que en els fulls de subministrament esmentats
- comprovació de la correspondència entre la comanda, el full de subministrament i les especificacions de projecte
- comprovació de la correspondència i traçabilitat de les armadures amb la identificació de l'acer declarada pel Fabricant i facilitada pel Subministrador de l'armadura

Control després del subministrament:

- Certificat de garantia final segons punt 3 de l'annex 21 de l'EHE-08, signat per persona física amb representació suficient en el que s'expressi la conformitat amb la Instrucció EHE-08 de la totalitat de les armadures subministrades, especificant les quantitats reals corresponents a cada tipus, així com la seva traçabilitat i d'acord amb la documentació que estableix la UNE EN 10080. En el cas d'elaboració de les armadures a l'obra, el Constructor entregarà a la Direcció Facultativa un certificat equivalent a l'esmentat.

Control organolèptic i assajos:

El control de l'acer resultant dels processos d'elaboració de l'armadura serà el corresponent a l'acer B 500 SD?? i la definició de lots, nombre de provetes i criteris d'acceptació estaran d'acord amb l'art. 87 de la EHE-08.
Les comprovacions experimentals i la definició dels lots per a les armadures elaborades o la ferralla es farà segons els criteris establerts a l'article 88.5.3 de l'EHE-08.

Es realitzaran assajos de comprovació de, com mínim les següents característiques, sempre que no es considerin convenientment garantides per la documentació aportada de certificats, informes o DOR:

- comprovació de les característiques mecàniques (art. 88.3.1 i 88.5.3.1 de l'EHE-08)
- comprovació de les característiques d'adherència (art. 88.3.2 i 88.5.3.2 de l'EHE-08)
- comprovació de la geometria de l'armadura elaborada o de la ferralla armada (col·locació de les barres, diàmetres, longitud, ample,cantell,..) de conformitat amb el projecte, amb els articles 69.4, 88.3.3 i 88.5.3.3 de l'EHE-08 i amb les toleràncies màximes establertes a l'Annex 11 de la mateixa Instrucció i a la UNE 36831.
- comprovacions addicionals en cas d'utilització de soldadura resistent o no resistent (art. 88.5.3.1)
- comprovacions addicionals en cas d'utilització de soldadura resistent (art. 88.5.3.4)

Comprovació de les instal·lacions de ferralla:

La Direcció Facultativa valorarà la conveniència d'efectuar, directament o a través d'una entitat de control de qualitat, i preferiblement abans de l'inici del subministrament, una visita d'inspecció a la instal·lació de ferralla on s'elaboren les armadures, pel tal de comprovar la seva idoneïtat per a fabricar les armadures que es requereixen a l'obra. En particular, s'atendrà al compliment de les exigències establertes a l'apartat 69.2 de la Instrucció EHE-08.

En el cas que les instal·lacions de ferralla pertanyin a l'obra, aquestes inspeccions seran preceptives i com a mínim es comprovarà que s'ha delimitat un espai adequat per als processos de ferralla amb un espai predeterminat per a l'aplegada de matèria prima, espai fix per a la maquinaria i processos d'elaboració i muntatge, i un espai per a les armadures elaborades.

Presa de mostres:
La Direcció Facultativa o una entitat o laboratori de control farà la presa de mostres sobre les provisions destinades a l'obra. En el cas d'armadures elaborades o ferralla armada la presa de mostres es farà en la pròpia instal·lació de fabricació i només es faran en obra en casos excepcionals.
L'entitat o el laboratori de control de qualitat redactarà un acta (amb el contingut mínim que s'especifica a l'annex 21 de l' EHE-08) per a cada presa de mostres, que la subscriuran tots els responsables presents i se'n quedaran una còpia.

(1) La possessió d'un DOR eximeix de la realització d'assajos de totes aquelles característiques emparades en el certificat, per tant la Direcció Facultativa en podrà dispensar la seva realització i assajar únicament les característiques no certificades i, en qualsevol cas, aquelles que consideri necessàries

(2) Alternativament es pot realitzar l'assaig de doblegat simple segons UNE-EN ISO 15630-1, amb els mandrils de la Taula 32.2.c de l'EHE-08

(3) Alternativament es pot realitzar l'assaig de biga segons Annex C- UNE-EN 10080, amb el criteris específics establerts a l'article 32.2 de l'EHE-08

4.2 ARMADURES NORMALITZADES ME 500 T

IDENTIFICACIÓ

Material:	Armadures normalitzades ME 500 T L'acer destinat a la elaboració d'armadures normalitzades haurà de ser conforme a la EHE-08 i a la UNE EN 10080
Diàmetres i geometria:	p.e. Les característiques geomètriques, diàmetres i separacions s'especifiquen en els Plànols, el Plec de Condicions, els Amidaments i la Memòria del projecte
Distintius de Qualitat i avaluacions de idoneïtat tècnica voluntaris:	Es valorarà positivament la possessió d'un Distintiu de Qualitat Oficialment Reconegut (DOR) (1) i si és així es podrà reduir substancialment el control per assajos
Marques (inclòs marcatge CE), certificacions i altres distintius:	Els reglamentaris, els establerts en aquest document i els que s'indiquin al Programa de Control de Qualitat (recordatori: si la propietat vol aplicar criteris de sostenibilitat a l'estructura de formigó, cal que l'acer disposi d'un distintiu mediambiental, segons Annex 13 de l'EHE-08)

PARÀMETRES A CONTROLAR (segons requeriments del material)

Requeriments de Seguretat Estructural (SE-1 Resistència i estabilitat ; SE-2 Aptitud al servei)

Característiques mecàniques:
Conformes amb els valors de la Taula 32.3 de l'EHE-08 i amb aptitud al doblegat-desdoblegat segons assaig UNE-EN ISO15630-2 per malles electrosoldades.

Característiques d'adherència:
Conformes amb els valors corresponents de la Taula 32.2.f de l'EHE-08 segons assaig pel mètode general de la UNE-EN 10080 (2)

Característiques químiques:
Conformes amb els valors de la Taula 32.2.g de l'EHE-08 i coherents amb la UNE EN 10080

Coeficient parcial de seguretat de l'acer per a Estats Límits Últims:

Persistent o transitòria	1.15
Accidental	1.0

CONTROL DE RECEPCIÓ

Es comprovarà, segons els criteris de control de l'art. 87 de l'EHE-08, que l'acer resultant dels processos d'elaboració de l'armadura compleix amb les característiques mecàniques, d'adherència i químiques corresponents a l'acer B 500 T
Es comprovarà la correspondència amb les especificacions dels plànols d'armat del projecte.

Control abans del subministrament:

- Declaració del Subministrador, signada per persona física amb poder de representació suficient, que constati que, a data de la mateixa, l'armadura està en possessió d'un Distintiu de Qualitat Oficialment Reconegut o els documents de conformitat i autoritzacions administratives exigides reglamentàriament
- Certificat d'homologació d'adherència (amb antiguitat màxima de 3 anys)

- Si s'utilitza soldadura no resistent s'aportaran els certificats de qualificació del personal que realitza la soldadura que avalin la seva formació específica per a aquest procediment
- Si s'utilitza soldadura resistent s'aportaran els certificats d'homologació de soldadors, segons UNE EN 287-1 i del procés de soldadura, segons UNE EN ISO 15614-1

Control durant el subministrament:

- **acer:** la documentació subministrada complirà amb els punts 1.2.7 i 2.5 de l'annex 21 de l' EHE-08
- **armadures normalitzades:** el full de subministrament de cada remesa d'armadures complirà amb el punt 1.2.9 de l'annex 21 de l'EHE-08
- comprovació de la correspondència entre la comanda, el full de subministrament i les especificacions de projecte
- comprovació de la geometria
- comprovació de la correspondència i traçabilitat de les armadures amb la identificació de l'acer declarada pel Fabricant i facilitada pel Subministrador de l'armadura
- comprovació de les característiques mecàniques
- comprovació de les característiques de d'adherència
- comprovació de les característiques geomètriques, de conformitat amb el projecte i amb les toleràncies màximes establertes a l'Annex 11 de l'EHE-08
- comprovació de la càrrega de desenganxament

Aquestes comprovacions experimentals i la definició dels lots es farà segons els criteris establerts als articles 88.1, 88.5.3, 88.5.3.1, 88.5.3.2 i 88.5.3.3 de l'EHE-08. Si les armadures normalitzades estan en possessió d'un Distintiu de Qualitat Oficialment Reconegut, la Direcció Facultativa podrà eximir de fer les comprovacions experimentals.

Control després del subministrament:
Certificat de garantia final segons punt 3 de l'annex 21 de l'EHE-08, signat per persona física amb representació suficient, en el que s'expressi la conformitat amb la Instrucció EHE-08 de la totalitat de les armadures subministrades, especificant les quantitats reals corresponents a cada tipus, així com la seva traçabilitat i d'acord amb la documentació que estableix la UNE EN 10080.

(1) La possessió d'un DOR eximeix de la realització d'assajos de totes aquelles característiques emparades en el certificat, per tant la Direcció Facultativa en podrà dispensar la seva realització i assajar únicament les característiques no certificades i, en qualsevol cas, aquelles que consideri necessàries

(2) Alternativament es pot realitzar l'assaig de biga segons Annex C- UNE-EN 10080, amb el criteris específics establerts a l'article 32.2 de l'EHE-08

5 ACER LAMINAT PER A ESTRUCTURES

(En elaboració)

IDENTIFICACIÓ

Material:

Geometria:

Distintius de Qualitat i avaluacions de idoneïtat tècnica voluntaris:

Marques (inclòs marcatge CE), certificacions i altres distintius:

PARÀMETRES A CONTROLAR (segons requeriments del material)

Requeriments de Seguretat Estructural (SE-1 Resistència i estabilitat ; SE-2 Aptitud al servei)

Característiques mecàniques:
.

Característiques d'adherència:

Característiques químiques:

Coeficient parcial de seguretat de l'acer per a Estats Límits Últims:

Persistent o transitòria
Accidental

CONTROL DE RECEPCIÓ

Control abans del subministrament:

Control durant el subministrament:

Control després del subministrament:

6 MAONS AMB FUNCIÓ ESTRUCTURAL

IDENTIFICACIÓ

Material:	Totxo calat. Extrusionat. Categoria I Els maons ceràmics subministrats a l'obra hauran de ser conformes amb les especificacions del projecte i amb l'establert al DB SE- F del CTE.
Geometria:	p.e. Mida nominal de les peces : 280 x 135 x 95 (certificada) ó segons s'indica als plànols ó al Plec de Condicions,etc.
Distintius de Qualitat i avaluacions de idoneïtat tècnica voluntaris:	p.e. Segell de Qualitat Oficialment Reconegut (DOR)
Marques (inclòs marcatge CE), certificacions i altres distintius:	Amb marcatge CE (UNE EN 771)

PARÀMETRES A CONTROLAR (segons requeriments del material)

Requeriments de Seguretat Estructural

Característiques geomètriques, resistents i de durabilitat:
Segons s'especifiquen als Plànols, Plec de Condicions, Amidaments i Memòria del Projecte.

Classe d'exposició de la fàbrica:
IIb, revestida exteriorment amb arrebossat i pintat.

Resistència normalitzada a compressió mínima de les peces:
10 N/mm^2, segons UNE EN 772-1 (certificada)

Expansió final per humitat:
< 0.30 mm/m, segons UNE EN 67036 (certificada)

Geladicitat:
Classificats com a no geladissos

Eflorescències:
Classificats com a no eflorescents o lleugerament eflorescents

Coeficient parcial de seguretat de la fàbrica:

Situació persistent o transitòria	3.0
Situació accidental	1.8

CONTROL DE RECEPCIÓ

Tipus de control:
El corresponent a les peces ceràmiques amb marcatge CE per a parets de càrrega

Control abans del subministrament:

- Documentació del marcatge CE i del Distintiu de Qualitat
- Declaració del subministrador dels valors de resistència garantits i de la categoria de fabricació.
- Declaració de Conformitat del Fabricant (DCF)
- Certificació de Control de la Producció en Fàbrica (CPF)

- Documentació que contingui la informació suficient sobre les propietats dels materials emprats i les dades geomètriques de les peces (dimensions, seccions i toleràncies)

Caldrà verificar que la informació i els valors declarats a la documentació permeten deduir el compliment de les especificacions del projecte.

Control durant el subministrament:

- full de subministrament, amb especificació del producte, del subministrador, del fabricant, el número de certificat del marcatge CE, número de full de subministrament, dades del peticionari i identificació del lloc de subministrament
- comprovació de la correspondència entre la comanda, el full de subministrament i les especificacions de projecte,
  comprovació de no discrepàncies amb la documentació prèviament aportada.
  comprovació del bon estat del material a l'arribada a l'obra
- la DF es reserva el dret de comprovar mitjançant els assajos normatius que siguin d'aplicació, que els materials, els processos de fabricació, les característiques geomètriques i resistents i el grau d'expansivitat s'ajusten a les prescripcions del projecte i de l'EHE-08

7 SISTEMES DE SOSTRES PREFABRICATS

SEMIBIGUETES PRETESADES PREFABRICADES

IDENTIFICACIÓ

Material: Semibiguetes pretesades prefabricades amb la preceptiva autorització d'ús (RD 1630/1980)

Les biguetes pretesades prefabricades subministrades a l'obra hauran de ser conformes amb les especificacions del projecte i amb la EHE-08.

Geometria: p.e. S'especifica als Plànols, Plec de Condicions, Amidaments i Memòria del Projecte

Distintius de Qualitat i avaluacions de idoneïtat tècnica voluntaris:

Marques (inclòs marcatge CE), certificacions i altres distintius:

PARÀMETRES A CONTROLAR (segons requeriments del material)

Requeriments de Seguretat Estructural (SE-???)

Característiques resistents:
Conformes amb l'indicat en projecte i el que s'estableix a l'EHE-08, tant pel que fa a situacions normals com en el cas d'incendi

Coeficients parcials de seguretat per a Estats Límits Últims:

Situació de projecte	*Formigó*	*Acer*
Persistent o transitòria	1.70 (*)	1.15 (*)
Accidental	1.30	1.0

(*) Aquests coeficients es podran disminuir fins a 1.35 per al formigó i 1.10 per l'acer si l'element prefabricat està en possessió d'un distintiu de qualitat amb un nivell de garantia conforme a l'annex 19 de la EHE-08

Característiques de durabilitat:
Conformes amb l'indicat en projecte i el que s'estableix a l'EHE-08

CONTROL DE RECEPCIÓ

El corresponent segons EHE-08

Control abans del subministrament:

- Certificats d'assaig que garanteixin el compliment de totes les especificacions establertes a la EHE-08 sobre armadures passives, les armadures actives i el formigó (segons art. 91.4.1 i punt 1.2.11 de l'annex 21)
- Certificat de resistència a compressió (annex 22)
- Certificat de dosificació (annex 27)
- Certificat d'assaig d'adherència
- Autoritzacions administratives exigides reglamentàriament, documentació tècnica relacionada i la documentació de conformitat
- Documentació del control de producció del fabricat que demostri el compliment de l'EHE-08

Caldrà verificar que la informació i els valors declarats a l'autorització d'ús permeten deduir el compliment de les especificacions del projecte

Control durant el subministrament:

- full de subministrament que, com a mínim, contindrà les dades establertes al punt 2.9 de l'annex 21 de l' EHE-08. Es comprovarà especialment que la documentació aportada és conforme amb els coeficients de seguretat adoptats en el projecte.
- comprovació de la correspondència entre la comanda, el full de subministrament i les especificacions de projecte. Comprovació de no discrepàncies amb la documentació prèviament aportada.
- tot i que amb el marcatge CE les comprovacions es fan amb el control de la seva documentació, la Direcció Facultativa es reserva el dret de comprovar mitjançant els assajos normatius que siguin d'aplicació que els materials, els processos de fabricació, les característiques geomètriques i els recobriments s'ajusten a les prescripcions del projecte i de l'EHE-08.

Control després del subministrament:
Certificat de garantia final segons punt 3 de l'annex 21 de l'EHE-08, signat per persona física amb representació suficient, lliurat pel Constructor a la Direcció Facultativa, en el que s'indiquin els tipus i quantitats dels diferents elements resistents subministrats.

Comprovació de les instal·lacions de prefabricació:
La Direcció Facultativa valorarà la conveniència d'efectuar, directament o a través d'una entitat de control de qualitat, i preferiblement abans de l'inici del subministrament, una visita d'inspecció a les instal·lacions de prefabricació per tal de comprovar que es compleixen els requisit exigits a l'EHE-08, que els processos són correctes i es duen a terme amb el control necessari que permeti deduir el compliment de l'EHE-08 i que la gestió dels materials garanteix la seva traçabilitat.

PECES CERÀMIQUES D'ENTREBIGAT

IDENTIFICACIÓ

Material:	Peces d'entrebigat ceràmiques amb funció alleugerant Les peces d'entrebigat subministrades a l'obra hauran de ser conformes amb les especificacions del projecte i amb la EHE-08
Geometria:	p.e. S'especifica als Plànols, Plec de Condicions, Amidaments i Memòria del Projecte
Distintius de Qualitat i avaluacions de idoneïtat tècnica voluntaris:	
Marques (inclòs marcatge CE), certificacions i altres distintius:	

PARÀMETRES A CONTROLAR (segons requeriments del material)

Requeriments de Seguretat Estructural (SE-???)

Característiques resistents:
La càrrega de ruptura a flexió serà superior a 1.0 KN segons UNE 67037

Característiques del material ceràmic:
El valor mig d'expansió per humitat segons UNE 67036 no serà superior a 0.55 mm/m, ni cap amidament individual estarà per sobre de 0.65 mm/m

Característiques de durabilitat:
Conformes amb l'indicat en projecte i amb el que s'estableix a l'EHE-08

CONTROL DE RECEPCIÓ

Tipus de control:
El corresponent a elements prefabricats segons EHE-08

Control documental abans del subministrament:

- Documentació que contingui la informació suficient sobre les propietats dels materials emprats i les dades geomètriques de les peces d'entrebigat (dimensions, seccions i toleràncies).
- Documentació, si és el cas, del marcatge CE o d'un DOR
- Documentació sobre el control de producció del fabricant que demostri el compliment de l'EHE-08

Caldrà verificar que la informació i els valors declarats a la documentació permeten deduir el compliment de les especificacions del projecte.

Control durant el subministrament:

- Full de subministrament que, com a mínim, contindrà les dades establertes al punt 2.9 de l'annex 21 de l' EHE-08. Es comprovarà especialment que la documentació aportada és conforme amb els coeficients de seguretat adoptats en el projecte.
- Comprovació de la correspondència entre la comanda, el full de subministrament i les especificacions de projecte. Comprovació de no discrepàncies amb la documentació prèviament aportada.
- La Direcció Facultativa es reserva el dret de comprovar mitjançant els assajos normatius que siguin d'aplicació, que els materials, els processos de fabricació, les característiques geomètriques i resistents i el grau d'expansivitat s'ajusten a les prescripcions del projecte i de l'EHE-08.

Control després del subministrament:
Certificat de garantia final segons punt 3 de l'annex 21 de l'EHE-08, signat per persona física amb representació suficient, lliurat pel Constructor a la Direcció Facultativa, en el que s'indiquin els tipus i quantitats dels diferents elements d'entrebigat subministrats.

Comprovació de les instal·lacions de fabricació:
La Direcció Facultativa valorarà la conveniència d'efectuar, directament o a través d'una entitat de control de qualitat, i preferiblement abans de l'inici del subministrament, una visita d'inspecció a les instal·lacions de fabricació per tal de comprovar que els processos són correctes i es duen a terme amb el control necessari, que permet deduir el compliment de l'EHE-08 i que la gestió dels materials garanteix la seva traçabilitat.

8.1 MATERIALS UTILITZATS COM A AÏLLAMENT TÈRMIC

El material que s'utilitzarà en l'execució de l'obra tindrà les característiques que s'especifiquen en la memòria, plec de condicions, amidaments i plànols, i disposarà de marcatge CE quan aquest sigui exigible en funció del tipus de material.

IDENTIFICACIÓ	
Material:	p.e. Poliestirè extruït XPS
Situació en projecte i obra:	p.e. Coberta / Façanes
Marques, certificacions i altres distintius (si s'escau):	Els reglamentaris, els establerts en aquest document i els que s'indiquin al Programa de Control de Qualitat

PARÀMETRES a CONTROLAR (segons requeriments del material)	Valor exigit	Unitats
Requeriments Genèrics		
Densitat (ρ) (1) ** :	p.e. 20	Kg/m^3
Gruix (1) :	p.e. 50	mm
Resistència a la compressió (si s'escau) (2) :	p.e. 0,5	KPa
Requeriments Higro-Tèrmics (DB HE 1)		
Conductivitat tèrmica (λ) ** :	p.e. 0,04	W/mºK
Factor de resistència a la difusió de vapor d'aigua (μ) ** :	p.e. 100	adimensional
Requeriments de Salubritat (DB HS 1)		
Aïllant no hidròfil (3) :	p.e. Sí	Sí/No
Requeriments de Seguretat contra Incendis (DB SI)		
Classe de reacció al foc (si s'escau) (4) *:	p.e. B,d0,s2	---
Altres requeriments		

CONTROL DE RECEPCIÓ

Es controlarà que les característiques tècniques del producte satisfan allò exigit en projecte. El control inclourà:

a) Control de la documentació:

- Documents d'origen, full de subministrament i etiquetat
- Certificat de garantia del fabricant, signat per la persona física
- Documents de conformitat o autoritzacions administratives que exigeixi el reglament, inclosa la documentació de marcatge CE quan sigui obligatòria

b) Control per mitjà de distintius de qualitat:

- Control de distintius que assegurin les característiques tècniques dels productes exigides al projecte
- Reconeixement oficial del distintiu
- Per a productes innovadors, avaluacions tècniques de idoneïtat per a l'ús previst
- Es realitzarà la presa de mostres necessària per a possibles comprovacions posteriors

c) Assajos:

En cas de dubte raonable, la Direcció Facultativa es reserva el dret de fer els assajos següents, en laboratori homologat i amb la metodologia de l'UNE EN vigent corresponent:

- Conductivitat tèrmica
- Densitat aparent

- Permeabilitat al vapor d'aigua
- Absorció d'aigua
- Resistència a la compressió
- Classe de reacció al foc: propagació, opacitat de fums o caiguda de gotes inflamades

En cas que no quedi expressament indicat, la direcció facultativa establirà el nombre, forma i freqüència necessaris dels controls.

(1) Per aïllaments de poliuretà que, per donar compliment al DB HS1, es vol que actuïn com a barrera contra la penetració d'aigua del tipus B3 (resistència molt alta a la infiltració) la seva densitat ha de ser ≥ 35 Kg/m^3 i el seu gruix ≥ 4cm

(2) A controlar només per a paviments. A tall d'exemple, les llanes minerals que es vulguin col.locar en terres (suelos), han de tenir una resistència a la compressió mínima de 0.5 KPa**,** segons UNE 92180 IN

(3) A controlar només per a aïllaments que es col.loquin associats al full principal de la façana.

DB HS1 - 4.1 Características exigibles a los productos - 4.1.3 Aislante térmico: "Cuando el aislante se disponga por el exterior de la hoja principal, debe ser *no hidrófilo*"

DB HS1 - Apéndice A Terminología - "Aislante no hidrófilo": aislante que tiene una *succión* o absorción de agua a corto plazo por inmersión parcial menor que 1Kg/m^2 según ensayo UNE-EN 1609:1997 o una *absorción* de agua a largo plazo por inmersión total menor que el 5% según ensayo UNE-EN 12087:1997.

(4) Classe de reacció al foc del conjunt del material més el suport. Exigible a materials que constitueixin una capa continguda a l'interior d'un tancament que no estigui protegida per una altra que sigui EI 30 com a mínim. La classe es composa de 3 caracteritzacions: Propagació (A1,A2,B,C,D,E ó F), Opacitat de fums (s1,s2 ó s3) i Caiguda de gotes o partícules inflamades (d0, d1 ó d2).

*** Ajuda:**

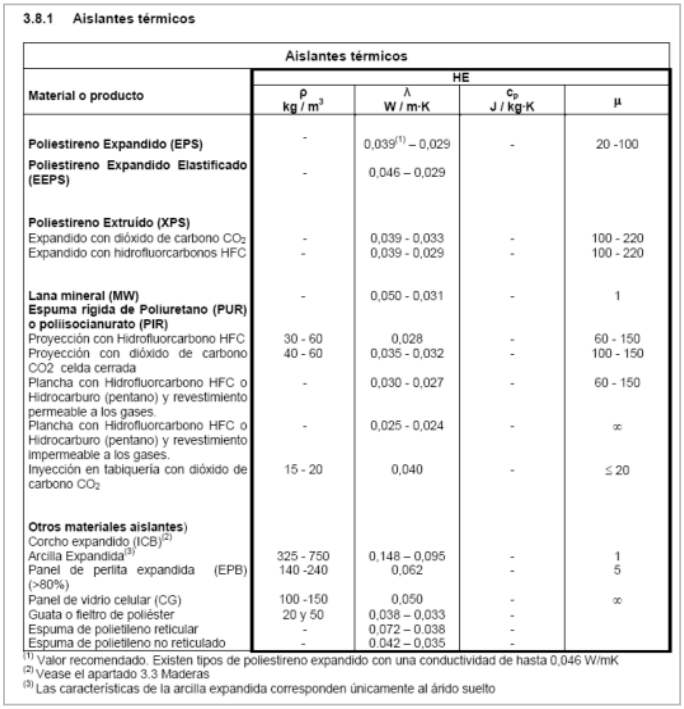
Valors habituals de reacció al foc de materials aïllants, segons documentació obtinguda de l'*Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja*:

Materiales aislantes	Revestimiento	Euroclase
Arcilla expandida	Desnudo	A1
EPS	Desnudo	E - F
Lana de poliéster	Desnudo	B, s1-d0;B, s2-d0
Lanas Minerales	Desnudo	A1/A2 ;s1-d0
	Velo de vidrio	A2,s1-d0
	Alu puro	A1/A2,s1-d0
	Alu-Kraft	B, s1-d0
	Papel Kraft	F
Perlita expandida	Desnudo	A1
PUR aplicado	Desnudo	Entre E y C, s3-d0
PIR conformado	Desnudo	Entre E y C, s2-d0
PUR/PIR Panel	Chapa metálica	D, s3-d0 a B, s3-d0
PUR conformado	Desnudo	E - F
Vermiculita exfoliada	Desnudo	A1
XPS	Desnudo	E - F

Materiales aislantes	Revestimiento	Euroclase
EPS	Mortero de 15 mm	B, s1- d0
	PYL	B, s1- d0
PUR aplicado	Chapa metálica	B, s3-d0
	PYL	B, s1- d0
	Panel madera	B, s2- d0
	Mortero de 15 mm	B, s1- d0
	Enlucido yeso 15 mm	B, s1- d0
	Fibrocemento 6 mm	B, s2- d0
PIR conformado	Chapa metálica	B, s2-d0
	Aluminio puro	B, s2-d0
	Alu – papel Kraft	F
PUR conformado	Desnudo	E - F
XPS	PYL	B, s1-d0

**** Ajuda:**

Valors de referència del Catálogo de Elementos Constructivos del CTE versió 06, de juny de 2009



3.8.1 Aislantes térmicos

Aislantes térmicos				
Material o producto	HE			
	ρ kg / m³	λ W / m·K	c_p J / kg·K	μ
Poliestireno Expandido (EPS)	-	0,039[1] – 0,029	-	20 -100
Poliestireno Expandido Elastificado (EEPS)	-	0,046 – 0,029		
Poliestireno Extruido (XPS)				
Expandido con dióxido de carbono CO_2	-	0,039 - 0,033	-	100 - 220
Expandido con hidrofluorcarbonos HFC	-	0,039 - 0,029	-	100 - 220
Lana mineral (MW)	-	0,050 - 0,031	-	1
Espuma rígida de Poliuretano (PUR) o poliisocianurato (PIR)				
Proyección con Hidrofluorcarbono HFC	30 - 60	0,028	-	60 - 150
Proyección con dióxido de carbono CO2 celda cerrada	40 - 60	0,035 - 0,032	-	100 - 150
Plancha con Hidrofluorcarbono HFC o Hidrocarburo (pentano) y revestimiento permeable a los gases.	-	0,030 - 0,027	-	60 - 150
Plancha con Hidrofluorcarbono HFC o Hidrocarburo (pentano) y revestimiento impermeable a los gases.	-	0,025 - 0,024	-	∞
Inyección en tabiquería con dióxido de carbono CO_2	15 - 20	0,040	-	≤ 20
Otros materiales aislantes)				
Corcho expandido (ICB)[2]				
Arcilla Expandida[3]	325 - 750	0,148 – 0,095	-	1
Panel de perlita expandida (EPB) (>80%)	140 -240	0,062	-	5
Panel de vidrio celular (CG)	100 -150	0,050	-	∞
Guata o fieltro de poliéster	20 y 50	0,038 – 0,033	-	
Espuma de polietileno reticular	-	0,072 – 0,038	-	
Espuma de polietileno no reticulado	-	0,042 – 0,035	-	

[1] Valor recomendado. Existen tipos de poliestireno expandido con una conductividad de hasta 0,046 W/mK
[2] Vease el apartado 3.3 Maderas
[3] Las características de la arcilla expandida corresponden únicamente al árido suelto

9.1 MATERIALS UTILITZATS COM A AÏLLAMENT ACÚSTIC

El material que s'utilitzarà en l'execució de l'obra tindrà les característiques que s'especifiquen en la memòria, plec de condicions, amidaments i plànols, i disposarà de marcatge CE quan aquest sigui exigible en funció del tipus de material.

IDENTIFICACIÓ		
Material:	p.e. Llana mineral	
Situació en projecte i obra:	p.e. Façanes	
Marques, certificacions i altres distintius (si s'escau):	p.e. Amb marca AENOR Medioambiente	
PARÀMETRES a CONTROLAR (segons requeriments del material)	Valor exigit	Unitats
Requeriments Genèrics		
Densitat (ρ) (si s'escau):	p.e. 30	Kg/m^3
Gruix:	p.e. 40	mm
Resistència a la compressió (si s'escau) (1) :	p.e. 0,5	KPa
Requeriments de Salubritat (DB HS 1)		
Aïllant no hidròfil (2) :	p.e. Sí	Sí/No
Requeriments Acústics (DB HR)		
Resistivitat al flux de l'aire (si s'escau) (3):	p.e. 5	$KPa{\cdot}s/m^2$
Rigidesa dinàmica (si s'escau) (3):	p.e. 10	MN/m^3
Coeficient d'absorció acústica ponderat ($\sqcup_w$) (si s'escau) (4):	p.e. 0,17	---
Requeriments de Seguretat contra Incendis (DB SI)		
Classe de reacció al foc (si s'escau) (5) *:	p.e. A2,s1, d0	---
Altres requeriments		

CONTROL DE RECEPCIÓ

Es controlarà que les característiques tècniques del producte satisfan allò exigit en projecte. El control inclourà:

a) Control de la documentació:

- documents d'origen, full de subministrament i etiquetat
- certificat de garantia del fabricant, signat per la persona física
- documents de conformitat o autoritzacions administratives que exigeixi el reglament, inclosa la documentació de marcatge CE quan sigui obligatòria

b) Control per mitjà de distintius de qualitat:

- control de distintius que assegurin les característiques tècniques dels productes exigides al projecte
- reconeixement oficial del distintiu
- per a productes innovadors, avaluacions tècniques de idoneïtat per a l'ús previst
- es realitzarà la presa de mostres necessària per a possibles comprovacions posteriors

c) Assajos:

En cas de dubte raonable, la Direcció Facultativa es reserva el dret de fer els assajos següents, en laboratori homologat i amb la metodologia de l'UNE EN vigent corresponent:

- densitat aparent
- absorció d'aigua

- resistència a la compressió
- coeficient d'absorció acústica
- classe de reacció al foc: propagació, opacitat de fums o caiguda de gotes inflamades

En cas que no quedi expressament indicat, la direcció facultativa establirà el nombre, forma i freqüència necessaris dels controls.

(1) A controlar només per a paviments. A tall d'exemple, les llanes minerals que es vulguin col.locar en terres (suelos), han de tenir una resistència a la compressió mínima de 0,5 KPa, segons UNE 92180 IN

(2) A controlar només per a aïllaments que es col.loquin associats al full principal de la façana.

DB HS1 - 4.1 Características exigibles a los productos - 4.1.3 Aislante térmico: "Cuando el aislante se disponga por el exterior de la hoja principal, debe ser *no hidrófilo*"

DB HS1 - Apéndice A Terminología - "Aislante no hidrófilo": aislante que tiene una *succión* o absorción de agua a corto plazo por inmersión parcial menor que 1Kg/m^2 según ensayo UNE-EN 1609:1997 o una *absorción* de agua a largo plazo por inmersión total menor que el 5% según ensayo UNE-EN 12087:1997.

(3) Exigible a materials absorbents acústics, per exemple llanes minerals

(4) Exigible a materials absorbents acústics col.locats vistos, ó sobre una xapa perforada ó un vel de fibres, que s'utilitzin per al control de la reverberació

(5) Classe de reacció al foc del conjunt del material més el suport. Exigible a materials que constitueixin una capa continguda a l'interior d'un tancament que no estigui protegida per una altra que sigui EI 30 com a mínim. La classe es composa de 3 caracteritzacions: Propagació (A1,A2,B,C,D,E ó F), Opacitat de fums (s1,s2 ó s3) i Caiguda de gotes o partícules inflamades (d0, d1 ó d2).

*** Ajuda:**

Valors habituals de reacció al foc de materials aïllants, segons documentació obtinguda de l'*Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja*:

Materiales aislantes	Revestimiento	Euroclase
Arcilla expandida	Desnudo	A1
EPS	Desnudo	E - F
Lana de poliéster	Desnudo	B, s1-d0;B, s2-d0
Lanas Minerales	Desnudo	A1/A2 ;s1-d0
	Velo de vidrio	A2,s1-d0
	Alu puro	A1/A2,s1-d0
	Alu-Kraft	B, s1-d0
	Papel Kraft	F
Perlita expandida	Desnudo	A1
PUR aplicado	Desnudo	Entre E y C, s3-d0
PIR conformado	Desnudo	Entre E y C, s2-d0
PUR/PIR Panel	Chapa metálica	D, s3-d0 a B, s3-d0
PUR conformado	Desnudo	E - F
Vermiculita exfoliada	Desnudo	A1
XPS	Desnudo	E - F

Materiales aislantes	Revestimiento	Euroclase
EPS	Mortero de 15 mm	B, s1- d0
	PYL	B, s1- d0
PUR aplicado	Chapa metálica	B, s3-d0
	PYL	B, s1- d0
	Panel madera	B, s2- d0
	Mortero de 15 mm	B, s1- d0
	Enlucido yeso 15 mm	B, s1- d0
	Fibrocemento 6 mm	B, s2- d0
PIR conformado	Chapa metálica	B, s2-d0
	Aluminio puro	B, s2-d0
	Alu – papel Kraft	F
PUR conformado	Desnudo	E - F
XPS	PYL	B, s1-d0

10.1 MATERIALS UTILITZATS COM A AÏLLAMENT CONTRA EL FOC

El material que s'utilitzarà en l'execució de l'obra tindrà les característiques que s'especifiquen en la memòria, plec de condicions, amidaments i plànols, i disposarà de marcatge CE quan aquest sigui exigible en funció del tipus de material.

IDENTIFICACIÓ		
Material:	p.e. Projectat de perlita	
Situació en projecte i obra:	p.e. NO ES PREVEU	
Marques, certificacions i altres distintius (si s'escau):		
PARÀMETRES a CONTROLAR (segons requeriments del material)	Valor exigit	Unitats
Requeriments Genèrics		
Densitat (ρ):	p.e. 120	Kg/m^3
Gruix:	p.e. 5	mm
Requeriments de Seguretat contra Incendis (DB SI)		
Classe de reacció al foc:	p.e. A1	---
Altres requeriments		

CONTROL DE RECEPCIÓ

Es controlarà que les característiques tècniques del producte satisfan allò exigit en projecte. El control inclourà:

a) Control de la documentació:

- documents d'origen, full de subministrament i etiquetat
- certificat de garantia del fabricant, signat per la persona física
- documents de conformitat o autoritzacions administratives que exigeixi el reglament, inclosa la documentació de marcatge CE quan sigui obligatòria

b) Control per mitjà de distintius de qualitat:

- control de distintius que assegurin les característiques tècniques dels productes exigides al projecte
- reconeixement oficial del distintiu
- per a productes innovadors, avaluacions tècniques de idoneïtat per a l'ús previst
- es realitzarà la presa de mostres necessària per a possibles comprovacions posteriors

c) Assajos:

En cas de dubte raonable, la Direcció Facultativa es reserva el dret de fer els assajos següents, en laboratori homologat i amb la metodologia de l'UNE EN vigent corresponent:

- densitat aparent
- classe de reacció al foc: propagació, opacitat de fums o caiguda de gotes inflamades

En cas que no quedi expressament indicat, la direcció facultativa establirà el nombre, forma i freqüència necessaris dels controls.

AM 2 PROTECCIÓ CIVIL PREVENCIÓ EN MATÈRIA D'INCENDIS

Aquest document especifica el compliment dels parametres i procediments establerts al DB-SI a més del Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, pel que s'aproba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.

AM 3 AVALUACIÓ DEL VOLUM I LES CARACTERÍSTIQUES DELS RESIDUS

Avaluació del volum i les característiques dels residus *"Estudi de gestió de residus de la construcció i demolició".*

Justificació del compliment del RD. 105/2008 Regulador de la producció i gestió de residus de la construcció i demolició, del Decret 89/2010 Programa de Gestió de residus de la construcció a Catalunya

ESTUDI DE GESTIÓ DE RESIDUS

Enderroc, Rehabilitació, Ampliació

REAL DECRETO 210/2018, Programa de prevenció i gestió de residus i recursos de Catalunya (PRECAT20) — tipus
REAL DECRETO 105/2008 , Regulador de la producció i gestió de residus de construcció i enderroc — quantitats
codificació

DECRET 89/2010 (derogat parcialment i modificat), pel que s'aprova el Programa de gestió de residus de la construcció de Catalunya (PROGROC), es regula la producció i gestió dels residus de la construcció i demolició, i el cànon sobre la deposició controlada dels residus de la construcció.

DECRET 21/2006 Adopció de criteris ambientals i d'ecoeficiéncia als edificis

IDENTIFICACIÓ DE L'EDIFICI

Obra:	AMPLIACIÓ PLANTA DE COMPOSTATGE I BIOMETANITZACIÓ DE CAN BARBA		
Situació:	CAMÍ DE CAN CONILLER 22		
Municipi :	TERRASSA	Comarca :	VALLÈS OCCIDENTAL

AVALUACIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS RESIDUS

Materials d'excavació (es considerin o no residus, mesurats sense esponjament)

	Codificació residus LER Ordre MAM/304/2002	Pes	Volum
grava i sorra compacta		0,00	0,00
grava i sorra solta		0,00	0,00
argiles		0,00	0,00
terra vegetal		850,00	500,00
pedraplé		0,00	0,00
terres contaminades	170503	0,00	0,00
altres		0,00	0,00
totals d'excavació		**850,00 t**	**500,00 m³**

Destí de les terres i materials d'excavació

Els materials d'excavació que es reutilitzin a la mateixa obra o en una altra d'autoritzada, no es consideren residu sempre que el seu nou ús pugui ser acreditat. En una mateixa obra poden coexistir terres reutilitzades i terres portades a abocador	no es considera residu: reutilització				és residu: a l'abocador
	mateixa obra		altra obra		
	NO		SI		SI

Residus d'enderroc

	Codificació residus LER Ordre MAM/304/2002	Pes/m² (tones/m²)	Pes (tones)	Volum aparent/m² (m³/m²)	Volum aparent (m³)
obra de fàbrica	170102	0,542	0,000	0,512	0,000
formigó	170101	0,084	0,000	0,062	0,000
petris	170107	0,052	0,000	0,082	0,000
metalls	170407	0,004	0,000	0,001	0,000
fustes	170201	0,023	0,000	0,066	0,000
vidre	170202	0,001	0,000	0,004	0,000
plàstics	170203	0,004	0,000	0,004	0,000
guixos	170802	0,027	0,000	0,004	0,000
betums	170302	0,009	0,000	0,001	0,000
fibrociment	170605	0,010	0,000	0,018	0,000
definir altres:		-	0,000	-	0,000
altre material 1		0,000	0,000	0,000	0,000
altre material 2		0,000	0,000	0,000	0,000
totals d'enderroc		0,7556	**0,00 t**	0,7544	**0,00 m³**

Residus de construcció

	Codificació re: Ordre MAM/304/2	Pes/m² (tones/m²)	Pes (tones)	Volum aparent/m² (m³/m²)	Volum aparent (m³)
sobrants d'execució		0,0500	366,7977	0,0696	382,5356
obra de fàbrica	170102	0,0150	156,4565	0,0407	173,8216
formigó	170101	0,0320	155,7305	0,0261	111,2543
petris	170107	0,0020	33,5685	0,0118	50,3954
guixos	170802	0,0039	16,7714	0,0097	41,5122
altres		0,0010	4,2708	0,0013	5,5520
embalatges		0,0080	18,2235	0,0285	121,8459
fustes	170201	0,0285	5,1549	0,0045	19,2186
plàstics	170203	0,0061	6,7479	0,0104	44,2028
paper i cartró	170904	0,0030	3,5448	0,0119	50,7371
metalls	170407	0,0004	2,7760	0,0018	7,6874
totals de construcció			**385,02 t**		**504,38 m³**

INVENTARI DE RESIDUS PERILLOSOS.

Dins l'obra s'han detectat aquests residus perillosos, els quals es separaran i gestionaran per separat per evitar que contaminin altres residus

Materials de construcció que contenen amiant	si	altres	especificar	si
Residus que contenen hidrocarburs	-		especificar	-
Residus que contenen PCB	-		especificar	-
Terres contaminades	-		especificar	-

1 / 6 RESIDUS Enderroc,Rehabilitació i Ampliació Oficina Consultora Tècnica. Col·legi d'Aquitectes de Catalunya mod-05/2018 (Font:Guia d'aplicació del Decret 201/1994 - Programa LIFE- ITEC")

2 / 6 RESIDUS Enderroc,Rehabilitació i Ampliació Oficina Consultora Técnica. Col·legi d'Arquitectes de Catalunya mod/05/2016 (Font:Guia d'aplicació del Decret 201/1994 - Programa LIFE- IREC")

ESTUDI DE GESTIÓ DE RESIDUS

Enderroc, Rehabilitació, Ampliació
minimització
gestió dins obra

MINIMITZACIÓ

PROJECTE. durant l'elaboració del projecte s'han pres les següents mesures per tal de minimitzar els residus

1.- S'ha previst reutilitzar en obra parts dels materials que es retiren	-
2.- S'han optimitzat les seccions resistents de pilars, jàsseres, parets, fonaments, etc.	-
3.- L'adequació de l'edifici al terreny, genera un equilibri de moviments de terres	-
4.- El sistema constructiu és industrialitzat i prefabricat, es munta en obra sense generar gairebé residus	-
5.-	-
6.-	-

OBRA. a l'obra es duran a terme les accions següents

1.- Emmagatzematge adient de materials i productes	si
2.- Conservació de materials i productes dins el seu embalatge original fins al moment de la seva utilització	si
3.- Els materials granulars (graves, sorres, etc.) es dipositaran en contenidors rígids o sobre superfícies dures	-
4.-	-
5.-	-
6.-	-

ELEMENTS DE CONSTRUCCIÓ REUTILITZABLES

fusta en bigues reutilitzables	0,00 t	0,00 m³
fusta en llates, tarimes, parquets reutilitzables o reciclables	0,00 t	0,00 m³
acer en perfils reutilitzables	0,00 t	0,00 m³
altres :	0,00 t	0,00 m³
Total d'elements reutilitzables	0,00 t	**0,00 m³**

GESTIÓ (obra)

Terres

Excavació / Mov. terres	Volum m³ (+20%)	Reutilització (m³) a la mateixa obra	Reutilització (m³) a altra autoritzada	Terres per a l'abocador volum aparent (m³)
grava i sorra compacta	0,0	0,00	0,00	0,00
grava i sorra solta	0,0	0,00	0,00	0,00
argiles	0,0	0,00	0,00	0,00
terra vegetal	600,0	0,00	600,00	0,00
pedraplè	0,0	0,00	0,00	0,00
altres	0,0	0,00	0,00	0,00
terres contaminades	0,0			0,00
Total	**600,0**	**0,00**	**600,00**	**0,00**

SEPARACIÓ DE RESIDUS A OBRA. Cal separar individualitzadament en les fraccions següents si la generació per cadascú d'ells a l'obra supera les quantitats que segueixen

R.D. 105/2008	tones	Projecte	cal separar	tipus de residu
Formigó	80	155,73	si	inert
Maons, teules i ceràmics	40	156,46	si	inert
Metalls	2	2,78	si	no especial
Fusta	1	5,15	si	no especial
Vidres	1	0,00	no	no especial
Plàstics	0,50	3,54	si	no especial
Paper i cartró	0,50	3,54	si	no especial
Especials*	inapreciable	inapreciable	si	especial

* Dins els residus especials hi ha inclosos els envasos que contenen restes de matèries perilloses, vernissos, pintures, dissolvents, desencofrants, etc... i els materials que hagin estat contaminats per aquests. Tot i ser difícilment quantificables, estan presents a l'obra i es separaran i tractaran a part de la resta de residus

Malgrat no ser obligada per tots els tipus de residus, s'han previst operacions de destria i recollida selectiva dels residus a l'obra en contenidors o espais reservats pels següents residus

		R.D. 105/2008	projecte*
Inerts	Contenidor per Formigó	si	si
	Contenidor per Ceràmics (maons,teules...)	si	si
No especials	Contenidor per Metalls	si	si
	Contenidor per Fustes	si	si
	Contenidor per Plàstics	si	si
	Contenidor per Vidre	no	no
	Contenidor per Paper i cartró	si	si
	Contenidor per Guixos i altres no especials	no	no
Especials	Perillosos (un contenidor per cada tipus de residu especial)	si	si

* A la col·la **projecte** apareixen per defecte les dades del R.D. 105/2008. Es permet la possibilitat d'incrementar les fraccions que se separen, per poder-ne millorar la gestió, però **en cap cas es permet no separar si el R.D. ho obliga.**

ESTUDI DE GESTIÓ DE RESIDUS

Enderroc, Rehabilitació, Ampliació

gestió fora obra
pressupost

GESTIÓ (fora obra) els residus es gestionaran fora d'obra a:

Degut a la manca d'espai, les operacions de separació de residus les realitzarà fora de l'obra un gestor autoritzat	-
Instal·lacions de reciclatge i/o valorització	-
Dipòsit autoritzat de terres,enderrocs i runes de la construcció	-

Tipus de residu i Nom, adreça i codi de gestor del residu

tipus de residu	gestor	adreça	codi del gestor
CERÀMIC	GRUPO FSM	MASIA CAN CARRERES	E-477,98
FORMIGÓ	VERTISPANIA, SL	CTRA.ULLASTRELL, S/N	
FUSTA			
RUNA			

PRESSUPOST

S'ha considerat pel càlcul del pressupost estimatiu :	Costos*	
Les previsions de separació de l'apartat de **gestió** i :	Classificació a obra: entre **12-16 €/m³**	12,00
Un esponjament mig de tot tipus de residu del 35%	Transport: entre 5-8 **€/m³** (mínim 100 €)	5,00
La distància mitjana a l'abocador : 15 Km	Abocador: runa neta (separada): entre **4-10 €/m³**	4,00
Els residus especials i perillosos en bidons de 200 l.	Abocador: runa bruta (barrejat): entre **15-25 €/m³**	15,00
Contenidors de 5 m³ per a cada tipus de residu	Especials**: **num. transports** a 200 €/ transport	0
Lloguer de contenidors inclòs en el preu	Gestor terres: entre **5-15 €/m³**	5,00
La gestió de terres inclou la seva caracterització***	Gestor terres contaminades: entre **70-90 €/m³**	70,00

* Els preus recollits per l'OCT s'han obtingut dels abocadors i valoritzadors de Catalunya, que han subministrat dades (2008-2009)

** Malgrat ser de difícil quantificació, sempre hi haurà residus especials a obra, per tant sempre caldrà una previsió de **nombre de transports** per la seva correcta gestió

*** La caracterització de terres o de qualsevol residu, permet saber amb exactitut quins elements contaminants o no, i amb quines proporcions hi són presents (dins el cost s'ha previst una caracterització, independentment del volum de terres. Cost de cada caracterització 1.000 euros)

RESIDU Excavació	Volum m³ (+20%)	Classificació 12,00 €/m³	Transport 5,00 €/m³	Valoritzador / Abocador 5,00 €/m³	 70,00 €/m³
Terres	0,00	-	-	0,00	
Terres contaminades	0,00	-	-		0,00
Construcció	**m³ (+35%)**			**runa neta 4,00 €/m³**	**runa bruta 15,00 €/m³**
Formigó	150,19	1.802,32	750,97	600,77	-
Maons i ceràmics	234,66	2.815,91	1.173,30	938,64	-
Petris barrejats	68,03	-	340,17	-	1.020,51
Metalls	10,38	124,54	51,89	41,51	-
Fusta	25,95	311,34	129,73	103,78	-
Vidres	0,00	-	-	-	0,00
Plàstics	59,67	716,09	298,37	238,70	-
Paper i cartró	68,50	821,94	342,48	273,98	-
Guixos i no especials	63,54	-	317,68	-	953,05
Altres	0,00	0,00	-	-	-
Perillosos Especials	0,00	0,00			0,00
	680,91	6.592,13	3.404,57	2.197,38	1.973,56

Elements Auxiliars	
Casetes d'emmagatzematge	0,00
Compactadores	0,00
Matxucadora de petris	0,00
Altres tipus de contenidors (per contenir líquids, beurades de formigó, etc.)	0,00
	0,00
	0,00

El pressupost estimatiu de la gestió de residus és de : 14.167,64 €

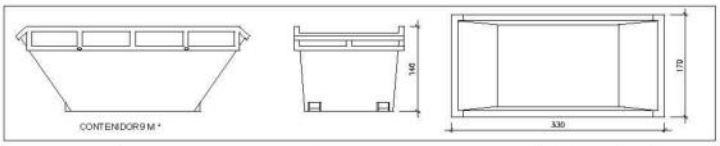
El volum dels residus és de : 680,91 m³

El pressupost de la gestió de residus és de : 14.000,00 euros

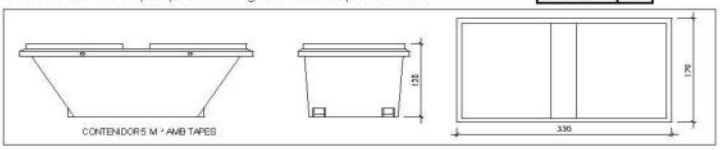
3/6 RESIDUS Enderroc, Rehabilitació i Ampliació Oficina Consultora Técnica. Col·legi d'Arquitectes de Catalunya - mod-05/2018 (Font:"Guia d'aplicació del Decret 201/1994 -Programa LIFE- ITEC")

4 / 6 RESIDUS Enderroc, Rehabilitació i Ampliació Oficina Consultora Tècnica. Col·legi d'Arquitectes de Catalunya. mod.05/2018 (Font:"Guia d'aplicació del Decret 201/1994 - Programa LIFE- ITEC")

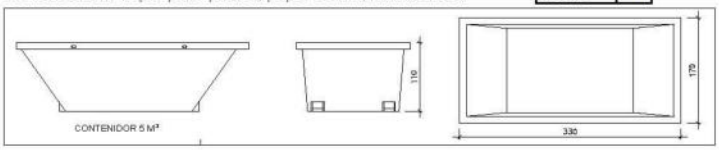
DOCUMENTACIÓ GRÀFICA. INSTAL.LACIONS PREVISTES : TIPUS I DIMENSIONS DE CONTENIDORS DE RESIDUS PER OBRES



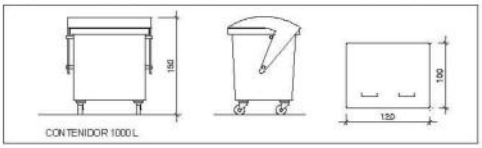
Contenidor 9 m³ . Apte per a formigó, ceràmics, petris i fusta — unitats: -

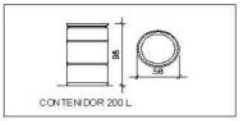


Contenidor 5 m³ . Apte per a plàstics, paper i cartró, metalls i fusta — unitats: -



Contenidor 5 m³ . Apte per a formigó, ceràmics, petris, fusta i metalls — unitats: 9





Contenidor 1000 L . Apte per a paper i cartró, plàstics — unitats: -

Bidó 200 L .Apte per a residus especials — unitats: -

El **Reial Decret 105/2008**, estableix que cal facilitar plànols de les instal·lacions previstes per a emmagatzematge, maneig, separació i altres operacions de gestió dels residus dins l'obra, si s'escau.

Donada la tipologia del projecte i per tal de no duplicar informació, aquests plànols d'instal·lacions previstes són a:

Estudi de Seguretat i Salut	-
Annex 1 d'aquest Estudi de Gestió de Residus	-

Posteriorment aquests plànols poden ser objecte d'adaptació a les característiques particulars de l'obra i els seus sistemes d'execució, previ acord de la direcció facultativa.

A més dels elements descrits, tal i com consta al pressupost, a l'obra hi haurà altres instal·lacions com :

Casetes d'emmagatzematge	-
Compactadores	-
Matxucadora de petris	-
Altres tipus de contenidors (per contenir líquids, beurades de formigó, etc..)	-
	-
	-

5 / 6 RESIDUS Enderroc, Rehabilitació i Ampliació Oficina Consultora Tècnica. Col·legi d' Arquitectes de Catalunya mod.05/2018 (Font:'Guia d'aplicació del Decret 201/1994 - Programa LIFE- IREC')

Les operacions destinades a la tria, classificació, transport i disposició dels residus generats a obra, s'ajustaran al que determina el Pla de Gestió de Residus elaborat per el Contractista, aprovat per la Direcció Facultativa i acceptat per la Propietat.
Aquest Pla ha estat elaborat en base a l'Estudi de Gestió de Residus, que s'inclou al projecte.
Si degut a modificacions en l'execució de l'obra o d'altres, cal fer modificacions a la gestió en obra dels residus, aquestes modificacions es documentaran per escrit i seran aprovades si s'escau per la Direcció Facultativa i se'n donarà comunicació per a la seva acceptació a la Propietat.

6 / 6 RESIDUS Enderroc,Rehabilitació i Ampliació Oficina Consultora Tècnica. Col·legi d'Arquitectes de Catalunya mod05/2018 (Font:"Guia d'aplicació del Decret 201/1994 - Programa LIFE- ITEC")

ESTUDI DE GESTIÓ DE RESIDUS

Enderroc, Rehabilitació, Ampliació
dipòsit

IMPORT A DIPOSITAR DAVANT DEL GESTOR DE RESIDUS COM A GARANTIA DE LA GESTIÓ DE RESIDUS

DIPÒSIT SEGONS REAL DECRETO 210/2018

Per les característiques del projecte, de com s'executarà l'obra i donades les operacions de minimització abans descrites, el càlcul inicial de generació de residus, a efectes del càlcul del dipòsit, s'estima que es podrà reduir en un percentatge del:

	Previsió inicial de l'Estudi	% de reducció per minimització	Previsió final de l'Estudi
Total excavació (tones)	850,00 T		**0,00 T**
Total construcció i enderroc (tones)	385,02 T	5,00 %	**365,77 T**

Càlcul del dipòsit			
Residus d'excavació * / **	0 T	11 euros/T	0,00 euros
Residus de construcció i enderroc **	365,77 T	11 euros/T	4023,47 euros
		PES TOTAL DELS RESIDUS	**365,8 Tones**
		Total dipòsit * **	**4.023,47 euros**

* Es recorda que les **terres i pedres d'excavació que es reutilitzin** en la mateixa obra o en una altra d'autoritzada **no es consireren residu** i per tant **NO** s'han d'incloure en el càlcul del dipòsit.

**Trasvassar les dades dels totals d' excavació i construcció de la Previssió final de L'Estudi (apartat superior)

***Dipòsit mínim 150€

Residus d'excavació				
Tipus de terres d'excavació	Volum (m^3)	Densitat residu real (tones/m^3)	Pes residu (tones)	
grava i sorra compacta	0,00	2	0,00	
grava i sorra solta	0,00	1,7	0,00	
argiles	0,00	2,1	0,00	
terra vegetal	500,00	1,7	850,00	
pedraplè	0,00	1,8	0,00	
terres contaminades	0,00	1,8	0,00	
altres	0,00	1,9	0,00	
Total residu excavació	500,00 m^3		850,00 t	500,00 m^3

Residus de construcció d'ampliació d'edifici (ampliació en lateral o remunta)

Superficie construïda 4270,80 m^2

	Pes (tones/m^3)	Pes residus (tones)	Volum aparent (m^3/m^2)	Volum aparent (m^3)
exedents d'execució	0,0859	366,7977	0,0896	382,5356
obra de fàbrica	0,0366	156,4565	0,0407	173,8216
formigó	0,0365	155,7305	0,0261	111,2543
petris	0,0079	33,5685	0,0118	50,3954
guixos	0,0039	16,7714	0,0097	41,5122
altres	0,0010	4,2708	0,0013	5,5520
embalatges	0,0043	18,2235	0,0285	121,8459
fustes	0,0012	5,1549	0,0045	19,2186
plàstics	0,0016	6,7479	0,0104	44,2028
paper i cartró	0,0008	3,5448	0,0119	50,7371
metalls	0,0007	2,7760	0,0018	7,6874
Residu d'ampliació d'edifici		**385,02 t**	0,1181	**504,38 m^3**

ampliació amb nous fonaments 2/8

AM 4 PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES

ÍNDEX

PART I: Condicions d'execució de les unitats d'obra

1. Acondicionament i fonaments
1.1. Moviments de terra
1.1.1. Esplanaments
1.1.2. Rebliments del terreny
1.1.3. Transports de terra i RCD
1.1.4. Buidatge del terreny
1.1.5. Rases i pous
1.2. Contencions del terreny
1.2.1. Murs executats amb encofrats
1.3. Fonamentacions directes
1.3.1. Lloses de fonament
1.3.2. Sabates (aïllades, contínues i elements de lligatge)
2. Estructures
2.1. Fàbrica estructural
2.2. Estructures de formigó (armat i pretesat)
3. Cobertes
3.1. Cobertes planes
4. Façanes i particions
4.1. Façanes de fàbrica
4.1.1. Façanes de peces d'argila cuita i de formigó
4.2. Buits
4.2.1. Fusteria
4.2.2. Envidraments
4.2.3. Persianes
4.2.4. Tancaments
4.3. Defenses
4.3.1. Baranes
4.4. Particions
4.4.1. Particions/extradossats de placa d'algeps
5. Instal·lacions
5.1. Instal·lació d'audiovisuals
5.1.1. Antenes de televisió i ràdio
5.1.2. Telecomunicació per cable
5.1.3. Telefonia
5.2. Acondicionament de recintes/Confort
5.2.1. Aire condicionat
5.2.2. Calefacció
5.2.3. Instal·lació de ventilació

5.3. Instal·lació d'electricitat: baixa tensió i presa de terra
5.4. Instal·lació de fontaneria i aparells sanitaris
5.4.1. Fontaneria
5.4.2. Aparells sanitaris
5.5. Instal·lació d'enllumenat
5.5.1. Enllumenat d'emergència
5.5.2. Instal·lació d'il·luminació
5.6. Instal·lació de protecció
5.6.1. Instal·lació de protecció contra incendis
5.7. Instal·lació d'evacuació de residus
5.7.1. Residus líquids
5.8. Instal·lació d'energia solar
5.8.1. Energia solar fotovoltaica
6. Revestiments i paviments
6.1. Revestiment de paraments
6.1.1. Enrajolats
6.1.2. Aplacats
6.1.3. Arrebossats, blanquejats i enlluïts
6.1.4. Pintures
6.2. Paviments de sòls i escales
6.2.1. Paviments de fusta per a sòls i escales
6.2.2. Paviments ceràmics per a sòls i escales
6.2.3. Soleres
6.3. Sostres suspesos

PART II. Condicions de recepció dels productes

1. Condicions de recepció dels productes
2. Relació de productes amb marcatge CE

PART III. Gestió de residus de construcció o demolició en l'obra

1. Gestió de residus de construcció o demolició en l'obra

PART I: Condicions d'execució de les unitats d'obra
1. Acondicionament i fonaments
1.1. Moviments de terra
1.1.1. Esplanaments

Descripció
Execució de desmunts i terraplens per a obtenir en el terreny una superfície regular definida pels plànols on hauran de realitzar-se altres excavacions en fase posterior, assentar-se obres o simplement formar una esplanada.
Comprèn, a més, els treballs previs de neteja i desbrossament del terreny i la retirada de la terra vegetal.

Criteris de mesurament i valoració d'unitats
- Metre quadrat de neteja i desbrossament del terreny amb mitjans manuals o mecànics.
- Metre cúbic de retirada i apilament de capa terra vegetal, amb mitjans manuals o mecànics.
- Metre cúbic de desmunt. Mesurat el volum excavat sobre perfils, incloent-hi replantejament i afinament. Si es fan majors excavacions que les previstes en els perfils del projecte, l'excés d'excavació es justificarà per a abonar-lo.
- Metre cúbic de base de terraplè. Mesurat el volum excavat sobre perfils, incloent-hi replantejament, desbrossament i afinat.
- Metre cúbic de terraplè. Mesurat el volum reblit sobre perfils, incloent-hi l'extensió, reg, compactació i refinament de talussos.
- 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'incorporen a les unitats d'obra
- Terres de préstec o pròpies.
En el seu cas, àrids reciclats procedents de la valorització de RCDs, si així ho preveu el projecte. Per a poder utilitzar-los ha d'aportar-se documentació que acrediti que no provenen de demolició de ruïnes industrials que hagin albergat activitats potencialment contaminants. En cas contrari, només podran usar-se si l'òrgan ambiental emet un pronunciament que acrediti que s'ha netejat i sanejat el RCD industrial.
En la recepció de les terres es comprovarà que no siguin expansives, que no continguin restes vegetals i que no estiguin contaminades. En la recepció de RCDs, a més, es comprovarà la documentació de procedència d'un gestor autoritzat per a tractament de RCDs i certificació de material.
- Préstecs: el material inadequat es dipositarà d'acord amb el que s'ordeni sobre aquest tema.
- 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%.
Els apuntalaments de fusta no presentaran principi de podriment, alteracions ni defectes.
- Tensors circulars d'acer protegit contra la corrosió.
- Sistemes prefabricats metàl·lics i de fusta: taulers, plaques, puntals, et
- Elements complementaris: puntes, gats, tacs, etc.
- Materials auxiliars: explosius, bomba d'aigua.
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.
- Préstecs:
El contractista comunicarà a la direcció facultativa, amb prou antelació, l'obertura dels préstecs, a fi que se'n puguin mesurar el volum i dimensions sobre el terreny natural no alterat. Els talussos dels préstecs hauran de ser suaus i arredonits i, en haver-los explotat, es deixaran en forma que no danyin l'aspecte general del paisatge.
Quan sigui pertinent fer assaigs per a rebre els productes, segons la seva utilització, aquests podran ser els que s'indiquen:
- Préstecs: en el cas de préstecs autoritzats, en haver eliminat el material inadequat, es realitzaran els assaigs oportuns per a aprovar-los, si escau, necessaris per a determinar les característiques físiques i mecàniques del nou sòl: identificació granulomètrica. Límit líquid. Contingut d'humitat. Contingut de matèria orgànica. Índex CBR i inflament. Densificació dels sòls sota una determinada energia de compactació (assaigs "Proctor Normal" i "Proctor Modificat").
- Material reciclat de RCDs: per a validar-ne l'ús el fabricant ha de declarar la composició dels àrids segons indica la Norma UNE EN 933-1, i la normativa ambiental vigent. La categoria del material reciclat es determinarà sobre la base dels tipus de residus que componen la seva fracció gruixuda.

- 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 i, 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.

Emmagatzematge i manipulació (criteris d'ús, gestió de residus, conservació i manteniment)
Cavallers o dipòsits de terra: hauran de situar-se en els llocs que a aquest efecte assenyali la direcció facultativa i es miraran d'evitar arrossegaments cap a l'excavació o les obres de desguàs i que no s'obstaculitzi la circulació pels camins que hi hagi.
Els apilaments de RCDs han d'estar identificats clarament i no mesclar-se amb altres matèries primeres de naturalesa diferent.

1.1.2. Rebliments del terreny

Descripció
Obres consistents en l'extensió i compactació de sòls procedents d'excavacions o préstecs que es fan en rases i pous.

Criteris de mesurament i valoració d'unitats
- Metre cúbic de reble i estesa de material filtrant, compactat, fins i tot refinament de talussos.
- Metre cúbic de reble de rases o pous, amb terres pròpies, terres de préstec, àrids reciclats i/o arena, compactades per tongades uniformes, amb picó manual o safata vibratòria.

Prescripcions sobre els productes

Característiques i recepció dels productes que s'incorporen a les unitats d'obra
- Terres o sòls procedents de la pròpia excavació o de préstecs autoritzats.
S'inclouen la major part dels sòls predominantment granulars i fins i tot alguns productes resultants de l'activitat industrial, com ara algunes escòries i cendres polvoritzades. Els productes manufacturats, com a agregats lleugers, podran utilitzar-se en alguns casos. Els sòls cohesius podran ser tolerables amb unes condicions especials de selecció, col·locació i compactació.
Segons el CTE DB SE C, apartat 7.3.1, caldrà disposar d'un material de característiques adequades al procés de col·locació i compactació i que permeti obtenir, després d'aquest, les propietats geotècniques necessàries.
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.
Abans de l'extensió del material es comprovarà que aquest és homogeni i que la seva humitat és l'adequada per a evitar-ne la segregació quan es posi en obra i obtenir el grau de compactació exigit.
Segons el CTE DB SE C, apartat 7.3.2, es tindran en consideració per a seleccionar el material de rebliment els aspectes següents: granulometria; resistència a la trituració i desgast; compactabilitat; permeabilitat; plasticitat; resistència al subsol; contingut en matèria orgànica; agressivitat química; efectes contaminants; solubilitat; inestabilitat de volum; susceptibilitat a les baixes temperatures i a la gelada; resistència a la intempèrie; possibles canvis de propietats deguts a l'excavació, transport i col·locació; possible cimentació després de col·locar-los.
En cas de dubte haurà d'assajar-se el material de préstec. El tipus, número i freqüència dels assaigs dependrà del tipus i heterogeneïtat del material i de la naturalesa de la construcció en què vagi a utilitzar-se el farciment.
Segons el CTE DB SE C, apartat 7.3.2, normalment no s'usaran els sòls expansius o solubles. Tampoc no s'usaran els susceptibles a la gelada o que continguin, en alguna proporció, gel, neu o torba si s'han d'emprar com a rebliment estructural.
Els àrids reciclats que s'usin, a més dels condicionants anteriors, han de complir els estàndards mediambientals relatius als límits de contaminants, granulometria, % de tipus de residu (petri, formigó, ceràmic, asfalt, altres), resistència a la fragmentació, plasticitat, qualitat de fins, CBR, col·lapse, inflament, matèria orgànica i sals solubles.

Emmagatzematge i manipulació (criteris d'ús, gestió de residus, conservació i manteniment)
L'arreplega de cada tipus de material es formarà i explotarà de manera que se n'eviti la segregació i contaminació, i s'evitarà així una exposició prolongada del material a la intempèrie. Així, l'arreplega es farà sobre superfícies no contaminants i s'evitaran les mescles de materials de diferents tipus.

1.1.3. Transports de terra i RCD

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.

1.1.4. Buidatge del terreny
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.

1.1.5. Rases i pous
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.

1.2. Contencions del terreny

1.2.1. Murs executats amb encofrats

Descripció
- Murs: elements de formigó en massa o armat per a fonamentació en soterranis o de contenció de terres, amb capdavantera o sense i amb taló o sense, encofrats a una o dues cares. Els murs de soterrani són aquells que estan sotmesos a l'espenta del terreny i, en la seva situació definitiva, a les càrregues procedents de forjats, i a vegades a les de suports o murs de càrrega que naixen de la seva cúspide. Els forjats actuen com a elements d'enriostament transversal. Els murs de contenció són elements constructius destinats a contenir el terreny, perquè la seva rasant presenta una cota diferent dels dos costats del mur, sense estar vinculats a cap edificació. Per a altures inferiors als 10-12 m, se n'utilitzen fonamentalment de dos tipus:
- Murs de gravetat: de formigó en massa, per a altures petites i elements de poca llargària.
- Murs en mènsula: de formigó armat.
- Pous de recalçar: excavacions per trams en el front d'un talús, quan existeixen vials o fonaments pròxims.
- Drenatge: sistema de captació i conducció d'aigües del subsol per a protegir contra la humitat.
Si els murs de contenció es realitzen en fàbriques serà aplicable el que s'indica en la subsecció «5.1. Façanes de fàbrica».

Criteris de mesurament i valoració d'unitats
- Murs:
Metre cúbic de formigó armat en mur de soterrani, amb una quantia mitjana de 25 kg/m³ d'acer, fins i tot elaboració, ferrallat, posada en obra i vibrat, sense incloure encofrat.
Metre cúbic de formigó armat en murs. S'especifica la resistència, la grandària màxima de l'àrid en mm, la consistència i l'encofrat (sense encofrat, amb encofrat a una o a dues cares).
Impermeabilització i drenatge: possibles elements intervinents.
Metre quadrat d'impermeabilització de mur de gravetat, mur flexoresistent o mur pantalla a base d'aplicació d'impermeabilizant com, per exemple, emulsió bituminosa.
Metre quadrat de làmina drenant per a murs, especificant el gruix en mm, altura de nòduls en mm i tipus d'armadura (sense armadura, geotèxtil de polièster, geotèxtil de polipropilè, malla de fibra de vidre), amb massilla bituminosa en solapes o sense.
Metre quadrat de barrera antihumitat en murs, amb làmina o sense, i especificant el tipus de làmina en el seu cas.
- Pous de recalçar:
Metre cúbic d'excavació per a formació de pous de recalçar, especificant el tipus de terreny (tou, mitjà o dur) i el mitjà d'excavació (a mà, a màquina, martell pneumàtic, martell trencador).

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 o avaluacions tècniques d'idoneïtat i el control mitjançant assaigs.
- Murs:
Formigó en massa (FM) o formigó armat (FA), de resistència i dosatge especificats en el projecte.
Barres corrugades d'acer o ferralla armada, de característiques físiques i mecàniques indicades en el projecte.
Malles electrosoldades d'acer de característiques físiques i mecàniques indicades en el projecte.
Juntes: perfils d'estanquitat, separadors, segelladors.
El formigó per a armar i les barres corrugades i malles electrosoldades d'acer hauran de complir les especificacions indicades en el Codi Estructural i en la subsecció «3.3. Estructures de formigó», d'aquest plec, perquè s'accepten.
- Impermeabilització segons el tipus, requerit en el CTE DB HS 1, article 2.1:
Làmines flexibles per a la impermeabilització de murs (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 4.1).
Productes líquids: polímers acrílics, cautxú acrílic, resines sintètiques o polièster, etc.
- Capa protectora: geotèxtil (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 4.3), o morter reforçat amb una armadura.
- Productes per al segellament de juntes (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 9).
- Drenatge, segons tipus d'impermeabilització requerit en el CTE DB HS 1, article 2.1:
Capa drenant: làmina drenant, grava, àrid reciclat, fàbrica de blocs d'argila porosos o un altre material que produeixi el mateix efecte.
Capa filtrant: geotèxtils i productes relacionats (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 4.3) o un altre material que produeixi el mateix efecte.
Àrids de farciment: identificació. Tipus i granulometria. Assaigs (segons normes UNE): friabilitat de l'arena. Resistència al desgast de la grava (CBR). Absorció d'aigua. Estabilitat d'àrids.
L'àrid natural o de piconament, o àrid reciclatge, utilitzat com a capa de material filtrant estarà exempt d'argiles, margues i de qualsevol altra mena de materials estranys. Les arreplegues es formaran i explotaran, de manera que s'eviti la segregació i compactació. S'eliminaran del material arreplegat les zones segregades o contaminades per pols, per contacte amb la superfície de suport, o per inclusió de materials estranys. Abans d'estendre cada tipus de material es comprovarà que és homogeni i que la seva humitat és l'adequada per a evitar-ne la segregació quan es posen en obra i per a aconseguir el grau de compactació exigit. Si la humitat no és l'adequada, s'adoptaran les mesures necessàries per a corregir-la sense alterar l'homogeneïtat del material.
Pou drenant.
Tub drenant ranurat: identificació. Diàmetres nominals i superfície total mínima d'orificis per metre lineal.
Canaló d'arreplega d'aigua (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 14.5). Diàmetres.
Cambra de bombament amb dues bombes de buidatge.
- Arquetes de formigó.
Xarxa d'evacuació de l'aigua de pluja en les parts de la coberta i del terreny que puguin afectar el mur.
Productes de segellament de juntes (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 9) amb banda de PVC o perfils de cautxú expansiu o de bentonita de sodi, etc.
Juntes d'estanquitat de canonades (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 14.8), de cautxú vulcanitzat, elastòmers termoplàstics, materials cel·lulars de cautxú vulcanitzat, elements d'estanquitat de poliuretà modelat, etc.

Emmagatzematge i manipulació (criteris d'ús, gestió de residus, conservació i manteniment)
Per al cas de formigons preparats en obra, l'emmagatzematge dels ciments, àrids, additius i armadures s'efectuarà segons les indicacions de l'article 51.2.2 del capítol 11 del *Codi Estructural*.
Tots els materials components del formigó s'emmagatzemaran i transportaran evitant-ne l'entremesclat o segregació, es protegiran així mateix de la intempèrie, la humitat i la possible contaminació o agressió de l'ambient i s'evitarà qualsevol deteriorament o alteració de les seves característiques, tot garantint el compliment del que es prescriu en els articles 28 a 32 (capítol 8) del *Codi Estructural*.
En el cas de murs de formigó armat, es disposarà d'àrees específiques per a l'emmagatzematge de barres o rotllos d'armadures rebudes i per a les remeses d'armadures o ferralla armada. Aquestes es conservaran fins al moment d'elaborar-les, armar-les o muntar-les, degudament protegides de la pluja, humitat del sòl i/o ambients agressius, i degudament classificades segons els seus tipus, classes i els lots dels quals procedeixin, per a garantir la traçabilitat necessària. Abans d'emmagatzemar-les es comprovarà que estan netes per a la seva bona conservació i posterior adherència.
L'estat de la superfície de tots els acers serà sempre objecte d'examen abans que s'utilitzen, amb la finalitat d'assegurar-se que no presenten alteracions perjudicials.
Els residus generats durant l'execució de la unitat d'obra seran tractats conforme a la *Part III: Gestió de residus de construcció o demolició en l'obra*.

1.3. Fonamentacions directes

1.3.1. Lloses de fonament

Descripció
Fonamentacions directes realitzades mitjançant lloses horitzontals de formigó armat, les dimensions en planta del qual són molt grans comparades amb el seu gruix, sota de suports i murs pertanyents a estructures d'edificació.
Poden ser: contínues i uniformes, amb reforços davall de pilars, amb pedestals, amb secció en calaix, nervada o alleugerida.

Criteris de mesurament i valoració d'unitats
Metre cúbic de formigó en massa o per a armar.
Mesurat el volum a excavació teòrica plena, formigó de resistència i dosatge especificats, posat en obra segons el *Codi Estructural*.
- Quilogram d'acer muntat per a lloses.
Acer del tipus i diàmetre especificats, muntat en lloses, incloent-hi talls, ferrallat i escapces, i posada en obra segons el *Codi Estructural*.
- Metre cúbic de formigó armat en lloses.
Formigó de resistència i dosatge especificats, preparat en obra o en central, per a lloses de cara mitjana especificada, amb una quantia mitjana del tipus d'acer especificada, fins i tot retalls, separadors, filferro de lligat, posada en obra, vibrat i curació del formigó segons el *Codi Estructural*.
- Metre quadrat de capa de formigó de neteja.
De formigó de resistència, consistència i grandària màxima de l'àrid especificats, fabricat en obra o en central, del gruix determinat, en la base de la fonamentació, transportat i posat en obra segons l'annex núm. 10 del *Codi Estructural*.
- Metre lineal de tub drenant.
Realment executat, mesurat en el terreny, incloent-hi el llit de seient. No s'inclou l'excavació.
- Metre cúbic de rebliment de material drenant.
Realment executat, mesurat sobre els plans de perfils transversals; no són de pagament els excessos per excés d'excavació, delimitació de zona, mesuraments inclosos en altres unitats d'obra, etc.
- Metre cúbic de material filtrant.
Mesurat sobre els plans de perfils transversals en zones de rebliment localitzades.
- Metre quadrat d'encastat.
Format per una capa de material filtrant del gruix determinat sobre la qual s'assenta una capa de grava, les dues capes esteses uniformement, incloent-hi compactació i piconat.
- Unitat d'arqueta.
Formada per solera de formigó en massa, fàbrica de rajola massissa i tapa amb perfil metàl·lic i reticle, formada amb acer, formigonada, fins i tot encofrat i desencofrat.
- Metre quadrat d'impermeabilització.
Inclosos els materials utilitzats, la preparació de la superfície i tants treballs com siguin necessaris per a l'acabament complet de la unitat.

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*. 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:
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.
Impermeabilització i drenatge, segons tipus d'impermeabilització requerit en el CTE DB HS 1 apartat 2.1, (vegeu capítol «Murs executats amb encofrats»).
Quan s'utilitzi formigó preparat, el subministrador de formigó haurà de disposar de Certificat d'Organisme de Control acreditant el compliment del RD 163/2019.

Emmagatzematge i manipulació (criteris d'ús, gestió de residus, conservació i manteniment)
En cas de formigó preparat 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-ne l'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 que es prescriu en els articles 28 a 32 (capítol 8) 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.
No s'utilitzaran àrids reciclats per a elaborar formigons armats llevat que es disposi de la documentació de propietats físiques i químiques que acreditin la compatibilitat amb les armadures i resta de components del formigó. L'ús d'àrids reciclats exigeix major contingut de ciment i genera resistències una mica inferiors, la qual cosa ha de considerar-se.
es conservaran classificades per tipus, qualitats, diàmetres i procedències, de tal manera que s'evitin possibles deterioracions o contaminacions. En el moment d'usar-les 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 segons la *Part III: Gestió de residus de construcció o demolició en l'obra*.

Prescripcions sobre verificacions a l'edifici acabat

Verificacions i proves de servei per a comprovar les prestacions finals de l'edifici
Segons el CTE DB SE C, apartat 4.6.5, abans de la posada en servei de l'edifici es comprovarà que la llosa es comporta en la forma prevista en el projecte, que no s'aprecia que s'estiguen superant les càrregues admissibles i, si ho exigeix el projecte o el director d'obra, si els seients 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 s'efectuï un control de seients 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), serà obligat 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 com a 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 serà com a mínim 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.

1.3.2. Sabates (aïllades, contínues i elements de lligatge)

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 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. Fàbrica estructural

Descripció
Murs resistents i de falcament realitzats a partir de peces relativament menudes, preses amb morter de ciment i/o calç, arena, aigua i a vegades additius; es poden incorporar armadures actives o passives en els morters o reforços de formigó armat. Els paraments poden quedar sense revestir, o revestits.

Criteris de mesurament i valoració d'unitats
- Fàbrica de rajola ceràmica.
Metre quadrat de fàbrica de rajola d'argila cuita, assentada amb morter de ciment i/o calç, aparellada, fins i tot replantejament, anivellament i aplomat, part proporcional de lligades, minvaments i trencaments, humitejat de les rajoles i neteja, mesura deduint buits superiors a 1m^2.
- Fàbrica de blocs de formigó o d'argila cuita alleugerida.
Metre quadrat de mur de bloc de formigó d'àrids densos i lleugers o d'argila alleugerida, rebut amb morter de ciment, amb encadenats de formigó armat o no i rebliment de piques amb formigó armat, fins i tot replantejament, aplomat i anivellat, tall, preparació i col·locació de les armadures, abocament i compactat del formigó i part proporcional de minvaments, escapces, solapes, trencaments, humitejat de les peces i neteja, mesura deduint buits superiors a 1m^2 .
- Fàbrica de pedra.
Metre quadrat de fàbrica de pedra, assentada amb morter de ciment i/o calç, aparellada, fins i tot replantejament, anivellament i aplomat, part proporcional de lligades, minvaments i trencaments, humitejat de les peces i neteja, mesurada deduint buits superiors a 1m^2.

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 del marcatge CE quan sigui pertinent), el control mitjançant distintius de qualitat o avaluacions tècniques d'idoneïtat i el control mitjançant assaigs.
Els murs de fàbrica poden ser d'una fulla, caputxins, confrontats, doblegats, de llença buida, de revestiment i d'armat de fàbrica.
Els materials que els constitueixen són:
- Peces.
Les peces poden ser:
De rajola d'argila cuita (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 2.1).
De blocs de formigó d'àrids densos i lleugers (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 2.1).
De blocs d'argila cuita alleugerida (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 2.1).
De pedra artificial o natural (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 2.1).
Les designacions de les peces es referencien per les seves mesures modulars (mesura nominal més l'ample habitual de la junta).
Les peces per a la realització de fàbriques poden ser massisses, perforades, alleugerides i buides, segons ho indiqui el projecte.
La disposició de buits serà tal que eviti riscos d'aparició de fissures en barandats menuts i parets de la peça durant la fabricació, maneig o col·locació.
La resistència normalitzada a compressió de les peces, f_b, serà superior a 5 N/mm2, (CTE DB-SE F, apartat 4.1).
Les peces se subministraran a obra amb una declaració del subministrador sobre la seva resistència i la categoria de fabricació.
Per a blocs de pedra natural es confirmarà la procedència i les característiques especificades en el projecte, i es constatarà que la pedra està sana i no presenta fractures.

Les peces de categoria I tindran una resistència declarada, amb probabilitat de no ser inferior al 5%. El fabricant aportarà la documentació que acredita que el valor declarat de la resistència a compressió s'ha obtingut a partir de peces mostrejades segons les UNE-EN 771-6:2012+A1:2016 i assajades segons UNE-EN 772-1:2011+A1:2016, i l'existència d'un pla de control de producció en fàbrica que garanteix el nivell de confiança citat.
Les peces de categoria II tindran una resistència a compressió declarada igual al valor mitjà obtingut en assaigs amb la norma avantdita, si bé el nivell de confiança pot resultar inferior al 95%.
Quan en projecte s'hagi especificat directament el valor de la resistència normalitzada amb esforç paral·lel a la taula, en el sentit longitudinal o en el transversal, s'exigirà al fabricador, a través, en el seu cas, del subministrador, el valor declarat obtingut mitjançant assaigs, i s'actuarà segons els punts anteriors.
hi ha valor declarat pel fabricant per al valor de resistència a compressió en la direcció d'esforç aplicat, es prendran mostres en obra segons les UNE-EN 771-6:2012+A1:2016 i s'assajaran segons EN 772-1:2011+A1:2016, i s'aplicarà l'esforç en la direcció corresponent. El valor mitjà obtingut es multiplicarà pel valor d de la taula 8.1 (CTE DB-ES F), no superior a 1,00 i es comprovarà que el resultat obtingut és major o igual que el valor de la resistència normalitzada especificada en el projecte.
Si la resistència a compressió d'una classe de peces amb forma especial té influència predominant en la resistència de la fàbrica, la seva es podrà determinar amb l'última norma citada.
Per a garantir la durabilitat en el CTE, en les taules 3.1 i 3.2 del DB-SE F, estan especificades les classes d'exposició considerades. En aquest sentit, han de respectar-se les restriccions que s'estableixen en la taula 3.3 del DB-ES F, sobre restriccions d'ús dels components de les fàbriques.
Si ha d'aplicar-se la norma sismoresistent (NCSR-02), el gruix mínim per a murs exteriors d'una sola fulla serà de 14 cm i de 12 cm per als interiors. A més, per a una acceleració de càlcul $a_c \geq 0{,}12$ g, el gruix mínim dels murs exteriors d'una fulla serà de 24 cm, si són de rajola d'argila cuita, i de 18 cm si estan construïts de blocs. Si es tracta de murs interiors, el gruix mínim serà de 14 cm. Per al cas de murs exteriors de dues fulles (caputxins) i si $a_c \geq 0{,}12$ g, totes dues fulles estaran construïdes amb el mateix material, amb un gruix mínim de cada fulla de 14 cm i l'interval entre armadures de lligat o ancoratges serà inferior a 35 cm, en totes les direccions. Si únicament és portant una de les dues fulles, el seu gruix complirà les condicions assenyalades anteriorment per als murs exteriors d'una sola fulla. Per als valors de $a_c \geq 0{,}08$ g, tots els elements portants d'un mateix edifici es faran amb la mateixa solució constructiva.
- Morters i formigons (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 19.1).
Els morters per a fàbriques poden ser ordinaris, de junta prima o lleugers. El morter de junta prima es pot emprar quan les peces permeten construir el mur amb llences de gruix entre 1 i 3 mm.
Els morters ordinaris poden especificar-se per:
Resistència: es designen per la lletra M seguida de la resistència a compressió en N/mm2.
Dossatge en volum: es designen per la proporció, en volum, dels components fonamentals (per exemple 1:1:5 ciment, calç i arena). L'elaboració inclourà les addicions, additius i quantitat d'aigua, amb els quals se suposa que s'obté el valor de f_m suposat.
El morter ordinari per a fàbriques convencionals no serà inferior a M1. El morter ordinari per a fàbrica armada o pretesada, els morters de junta prima i els morters lleugers, no seran inferiors a M4. En qualsevol cas, per a evitar trencaments fràgils dels murs, la resistència a la compressió del morter no ha de ser superior al 0,75 de la resistència normalitzada de les peces (CTE DB-ES F, apartat 4.2).
El formigó emprat per al rebliment de buits de la fàbrica armada es caracteritza pels valors de f_{ck} (resistència característica a compressió de 20 o 25 N/mm2).
En la recepció de les mescles preparades es comprovarà que el dosatge i resistència que figuren en l'envàs corresponen a les sol·licitades.
Els morters preparats i els secs s'empraran seguint les instruccions del fabricador, que inclouran el tipus de pastadora, el temps de pastat i la quantitat d'aigua.
El morter preparat s'emprarà abans que transcorri el termini d'ús definit pel fabricant. Si s'ha evaporat aigua, aquesta podrà afegir-s'hi només durant el termini d'ús definit pel fabricant.
Segons RC-16, per als morters d'obra de paleta s'utilitzaran, preferentment, els ciments d'obra de paleta, i es podran utilitzar també ciments comuns (excepte els tipus CEM I i CEM II/A), amb un contingut d'addició apropiat, seleccionant els més adequats en funció de les seves característiques mecàniques, de blancor, en el seu cas, i del contingut d'additiu airejant en el cas dels ciments d'obra de paleta.
- Arenes (veure *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 19.1).
Es farà una inspecció ocular de característiques i, si cal, es realitzarà una presa de mostres per a la comprovació de característiques en laboratori.
Es pot acceptar arena que no compleixi alguna condició, si es procedeix a corregir-la en obra per rentada, garbellat o mescla, i després de la correcció compleix totes les condicions exigides.
- Armadures.
A més dels acers establits en el *Codi Estructural*, es consideren acceptables els acers inoxidables segons UNE-EN 10080:2006, les UNE-EN 10088 i la UNE-EN 845-3:2014+A1:2018, i, per a pretesar, els d'EN 10138.
La galvanització, o qualsevol tipus de protecció equivalent, ha de ser compatible amb les característiques de l'acer a protegir, i no les afectarà desfavorablement.

Per a les classes IIa i IIb (o XC1, XC2, XC3 i XC4 del *Codi Estructural*), han d'utilitzar-se armadures d'acer al carboni protegides mitjançant galvanització forta o protecció equivalent, llevat que la fàbrica estigui acabada mitjançant un esquerdejat de les seves cares exposades, el morter de la fàbrica sigui no inferior a M5 i el recobriment lateral mínim de l'armadura no sigui inferior a 30 mm. En aquest cas podran utilitzar-se armadures d'acer al carboni sense protecció. Per a les classes III, IV, H, F i Q (o XS, XD, XF, XA i XM del *Codi Estructural*), en totes les subclasses les armadures de llença seran d'acer inoxidable austenític o equivalent.
- Barreres antihumitat.
Les barreres antihumitat seran eficaces respecte al pas de l'aigua i al seu ascens capil·lar. Tindran una durabilitat que indiqui el projecte. Estaran formades per materials que no siguin fàcilment perforables quan s'utilitzen, i seran capaços de resistir les tensions, indicades en projecte, sense extrudir-se.
Les barreres antihumitat tindran prou resistència superficial de fregament com per a evitar el moviment de la fàbrica que hi descansa damunt.
- Claus (veure *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 2.2).
En els murs caputxins, sotmesos a accions laterals, es disposaran claus que siguin capaces de traslladar l'acció horitzontal d'una fulla a una altra i capaces de transmetre-la als extrems.
Han de respectar-se les restriccions que s'estableixen en la taula 3.3 del DB-SE F, sobre restriccions d'ús dels components de les fàbriques, segons la classe d'exposició definida en projecte.

Emmagatzematge i manipulació (criteris d'ús, gestió de residus, conservació i manteniment)
L'emmagatzematge i dipòsit dels elements constitutius de la fàbrica es farà de manera sistemàtica i ordenada per a facilitar-ne el muntatge.
- Peces.
Les peces se subministraran a l'obra sense que hagin patit danys en el transport i manipulació que deterioren l'aspecte de les fàbriques o en comprometen la 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.
L'arreplega en obra s'efectuarà evitant el contacte amb substàncies o ambients que perjudiquen físicament o químicament la matèria de les peces. Les peces s'apilaran en superfícies planes, netes, no en contacte amb el terreny.
- Arenes.
Cada remesa d'arena que arribi a obra es descarregarà en una zona de sòl sec, convenientment preparada per a aquest fi, en la qual pugui conservar-se neta. Les arenes de diferent tipus s'emmagatzemaran per separat.
- Ciments i calços.
S'ha de garantir que l'emmagatzematge, la càrrega i el transport des de la fàbrica es realitzin en bones condicions d'estanquitat i neteja.
L'emmagatzematge dels ciments a granel s'efectuarà en sitges estanques i se n'evitarà la contaminació amb altres ciments de tipus i/o classe de resistència diferents. Les sitges han d'estar protegides de la humitat i tenir un sistema o mecanisme d'obertura per a la càrrega en condicions adequades des dels vehicles de transport, sense risc d'alteració del ciment.
L'emmagatzematge dels ciments envasats haurà de realitzar-se sobre palets, o plataforma similar, en locals coberts, ventilats i protegits de les pluges i de l'exposició directa del sol. S'evitaran especialment les ubicacions en les quals els envasos puguin estar exposats a la humitat, així com les manipulacions durant el seu emmagatzematge en les quals aquests o la qualitat del ciment puguin danyar-se.
Les instal·lacions d'emmagatzematge, càrrega i descàrrega del ciment disposaran dels dispositius adequats per a minimitzar les emissions de pols a l'atmosfera.
- Morters secs preparats i formigons preparats.
La recepció i l'emmagatzematge s'ajustaran a l'assenyalat per al tipus de material.
- Armadures.
Les barres i les armadures de llenç s'emmagatzemaran, es doblegaran i es col·locaran a la fàbrica sense que pateixin danys i amb prou cura per a no provocar sol·licitacions excessives en cap element de l'estructura. Es vigilaran, especialment, i es protegiran 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 en corregir-lo pot afectar la resistència o estabilitat de l'estructura, la peça en qüestió es rebutjarà, i es marcarà degudament per a deixar-ne constància.
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*.

Prescripcions sobre verificacions a l'edifici acabat

Verificacions i proves de servei per a comprovar les prestacions finals de l'edifici
principi, no caldrà sotmetre a cap prova les estructures projectades, executades i controlades d'acord amb la normativa vigent. No obstant això, quan hi hagi dubtes raonables sobre el comportament de l'estructura de l'edifici ja acabat, per a concedir el permís de posada en servei o acceptació d'aquesta, es poden realitzar assaigs mitjançant proves de càrrega per a avaluar la seguretat de l'estructura, tota o part d'aquesta, en elements sotmesos a flexió. En aquests assaigs, llevat que es qüestioni la seguretat de l'estructura, no han de sobrepassar-se les accions de servei; es realitzaran d'acord amb un Pla d'Assags 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 següents aspectes (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 descarrega
- mesures de seguretat
- condicions per a les quals l'assaig resulta satisfactori.

2.2. Estructures de formigó (armat i pretesat)

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.
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:
(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*.
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.

3. Cobertes

3.1. Cobertes planes

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 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. Façanes de fàbrica

4.1.1. Façanes de peces d'argila cuita i de formigó

Descripció

Descripció

Tancament de rajola d'argila cuita o bloc d'argila alleugerida o de formigó, pres amb morter compost per ciment i/o calç, arena, aigua i a vegades additius, que conforma façanes compostes de diverses fulles, amb cambra d'aire o sense, i poden ser sense revestir (cara vista) o amb revestiment, de tipus continu o aplacat.

Remats d'ampits de finestra, ampits de terrats, etc., formats per peces de material petri, argila cuita, formigó o metàl·lic, rebuts amb morter o altres sistemes de fixació.

Serà aplicable tot el que afecti de la subsecció «3.2 Fàbrica estructural» d'acord amb el seu comportament mecànic previsible.

Criteris de mesurament i valoració d'unitats

Metre quadrat de tancament de rajola d'argila cuita o bloc d'argila alleugerida o de formigó, pres amb morter de ciment i/o calç, d'una o diverses fulles, amb cambra d'aire o sense, amb esquerdejat o sense de la cara interior de la fulla exterior amb morter de ciment, incloent-hi o no aïllament tèrmic o absorbent acústic, amb revestiment interior i exterior o sense, amb extradossat interior o sense, aparellada, fins i tot replantejament, anivellament i aplomat, part proporcional de lligades, minvaments i trencaments, humitejat de les rajoles o blocs i neteja, fins i tot execució de trobades i elements especials, mesurada deduint buits superiors a 1 m².

Metre lineal d'element de remat d'ampit o ampit col·locat, fins i tot rejuntada o segellament de juntes, eliminació de restes i neteja.

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.

- En general:

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 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.

- Revestiment exterior (vegeu capítol «Esquerdejats, guarnits i arrebossats»):

Si l'aïllant es col·loca en la part exterior de la fulla principal de rajola, el revestiment podrà ser d'adhesiu cimentós millorat armat amb malla de fibra de vidre, acabat amb revestiment plàstic prim, etc.

Morter per a emblanquinament i arrebossat (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 19.1): segons CTE DB SI 2, apartat 1, la classe de reacció al foc dels materials que ocupin més del 10% de la superfície de l'acabat exterior serà B-s3,d2, fins a una altura de 3,5 m com a mínim, en aquelles façanes l'arrancada inferior de les quals sigui accessible al públic des de la rasant exterior o des d'una coberta, i en tota l'altura de la façana quan aquesta supere els 18 m, amb independència d'on es trobi la seva arrancada. Segons CTE DB SE F, apartat 3.1, si s'utilitza un acabat exterior impermeable a l'aigua de pluja, aquest ha de ser permeable al vapor, per a evitar condensacions en la massa del mur, en els termes establits en el DB HE.

- Fulla principal:

Podrà ser un tancament de rajola d'argila cuita, silicocalcari o bloc d'argila alleugerida o de formigó, pres amb morter compost per ciment i/o calç, arena, aigua i a vegades additius.

Rajoles d'argila cuita (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 2.1). Segons CTE DB HS 1, apartat 2.3.2, en cas d'exigir-se en projecte que la rajola sigui de baixa higroscopicitat, es comprovarà que la succió és menor o igual que 4,5 kg/m²·min, segons l'assaig descrit en la UNE-EN 772-11:2011.

Bloc d'argila alleugerida (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 2.1).

Peces silicocalcàries (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 2.1).

Bloc de formigó (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 2.1).

Morter d'obra (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 19.1). Classes especificades de morters per a obra per a les propietats següents: resistència al gel i contingut en sals solubles en les condicions de servei. Per a triar el tipus de morter apropiat s'ha de considerar el grau d'exposició, incloent-hi la protecció prevista contra la saturació d'aigua. Segons CTE DB SE F, apartat 4.2., el morter ordinari per a fàbriques convencionals no serà inferior a M1. El morter ordinari per a fàbrica armada o pretesada, els morters de junta prima i els morters lleugers no seran inferiors a M4. En qualsevol cas, per a evitar trencaments fràgils dels murs, la resistència a la compressió del morter no ha de ser superior al 0,75 de la resistència normalitzada de les peces. Segons RC-16. Com a morters d'obra s'utilitzaran, preferentment, morters industrialitzats amb les prestacions adequades per a les característiques essencials que determini el projecte o la direcció facultativa. En el cas d'optar-se per dosar el morter en obra s'utilitzaran els ciments d'obra. A més, també es poden utilitzar ciments comuns amb un contingut d'addició apropiat, i seleccionar els més adequats en funció de les característiques mecàniques, de blancor, en el seu cas, i del contingut d'additiu airejant.

- Segelladors per a juntes (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 9):

Segons el CTE DB HS 1, apartat 2.3.3.1, els materials de rebliment i segellament tindran prou d'elasticitat i adherència per a absorbir els moviments de la fulla previstos i seran impermeables i resistents als agents atmosfèrics.

- Armadures de llença (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 2.2):

Segons CTE DB SE F, apartat 3.3. En la classe d'exposició I, poden utilitzar-se armadures d'acer al carboni sense protecció. En les classes IIa i IIb (o XC1, XC2, XC3 i XC4 del *Codi Estructural*), s'utilitzaran armadures d'acer al carboni protegides mitjançant galvanització forta o protecció equivalent, llevat que la fàbrica estigui acabada mitjançant un esquerdejat de les seves cares exposades, el morter de la fàbrica sigui superior a M5 i el recobriment lateral mínim de l'armadura sigui superior a 30 mm, i en aquest cas podran utilitzar-se armadures d'acer al carboni sense protecció. Per a les classes III, IV, H, F i Q (o XS, XD, XF, XA i XM del *Codi Estructural*), en totes les subclasses les armadures de llença seran d'acer inoxidable austenític o equivalent.

- Revestiment intermedi (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 19.1):

Podrà ser esquerdejat de morter mixt, morter de ciment amb additius hidrofugants, etc. El revestiment intermedi serà sempre necessari quan la fulla exterior sigui cara vista.

Segons CTE DB HS 1 apartat 2.3.2., en cas d'exigir-se en projecte que sigui de resistència alta a la filtració, el morter tindrà additius hidrofugants.

- Cambra d'aire:

En el seu cas, tindrà un gruix mínim de 3 cm i comptarà amb separadors de la longitud i material adequats (plàstic, acer galvanitzat, etc.), i serà recomanable que disposen de goteró. Podrà ser ventilada (en graus molt ventilada o lleugerament ventilada) o sense ventilar. En cas de revestiment amb aplacat, la ventilació es produirà a través dels seus elements. Segons CTE DB SI 2, apartat 1, la classe de reacció al foc dels materials que ocupin més del 10% de les superfícies interiors de les cambres ventilades serà B-s3,d2, fins a una altura de 3,5 m com a mínim, en aquelles façanes l'arrancada inferior de les quals sigui accessible al públic des de la rasant exterior o des d'una coberta, i en tota l'altura de la façana quan aquesta superi els 18 m, amb independència d'on es trobi la seva arrancada.

- Aïllant tèrmic/Absorbent acústic (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 3):

Podran ser productes de llana mineral (MW), de poliestirè expandit (EPS), de poliestirè extrudit (XPS), de poliuretà (PUR/PIR), escuma fenòlica, etc.

Segons CTE DB HS 1 apèndix A, en cas d'exigir-se en projecte que l'aïllant sigui no hidròfil, es comprovarà que té una succió o absorció d'aigua a curt termini per immersió parcial menor que 1 kg/m² segons assaig UNE-EN ISO 29767:2020 / UNE-EN 1609:2013 o una absorció d'aigua a llarg termini per immersió total menor que el 5% segons assaig UNE-EN ISO 16535:2020 / UNE-EN 12087:2013.

Segons DB HR, apartat 4.1, si s'utilitza en el rebliment de les cambres per a aplicacions acústiques, es caracteritzaran 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.

- Fulla interior:

Podrà ser de fulla de rajola d'argila cuita, placa d'algeps laminat sobre estructura portant de perfils d'acer galvanitzat, panell d'algeps laminat amb aïllament tèrmic inclòs, fixat amb morter, etc.

Rajoles d'argila cuita (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 2.1).

Morter d'obra (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 19.1). Vegeu morter d'obra de la fulla principal pel que fa al que s'indica en el RC-16.

Plaques d'algeps laminat (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 19.2).

Perfils d'acer galvanitzat (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 19.5).

- Segons DB HR, apartat 4.1, si s'utilitzen bandes elàstiques estaran caracteritzades per la rigidesa dinàmica, en MN/m³, obtinguda segons UNE-EN 29052-1:1994 i la classe de compressibilitat, definida en les seves pròpies normes UNE. Es consideren materials adequats per a les bandes els que tinguin una rigidesa dinàmica, menor que 100 MN/m³ com ara el poliestirè elastificat, el polietilè i altres materials amb nivells de prestació anàlegs.

- Revestiment interior (vegeu capítol «Esquerdejats, guarnits i arrebossats»):

Podrà ser guarnit i arrebossat d'algeps i complirà el que s'especifica en el capítol «Guarnits i arrebossats».

Algeps (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 19.2).

- Remats (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, segons el material):

Podran ser de material petri natural o artificial, argila cuita o de formigó, o metàl·lic, i en aquest cas estarà protegit contra la corrosió. Les peces no es presentaran peces clivellades, trencades, descantellades ni tacades, i tindran un color i una textura uniformes.

Les rajoles i blocs s'apilaran en superfícies planes, netes, no en contacte amb el terreny. Si es reben empaquetats, l'embolcall no serà totalment hermètic.

Els ciments envasats i l'arena s'emmagatzemaran sobre palets, o plataforma similar, en un lloc cobert, sec, ventilat i protegit de la humitat i l'exposició directa al sol un màxim de tres mesos. El ciment rebut a granel s'emmagatzemarà en sitges.

El morter s'utilitzarà després del pastat, fins a un màxim de 2 hores. Abans de fer un nou morter es netejaran els útils de pastat.

Els sacs d'algeps s'emmagatzemaran a cobert i protegits de la humitat. Si l'algeps es rep a granel, s'emmagatzemarà en sitges.

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 i UNE-EN ISO 16283-3:2016 per a soroll aeri i en la UNE-EN ISO 3382-3:2012, 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 i de 0,1 s per a temps de reverberació.

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.

En l'obra acabada, bé sobre l'edifici en el seu conjunt, o bé sobre les diferents parts i 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.

4.2. Buits

4.2.1. 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 m^3/h m^2 (classe 2).

Per a les zones climàtiques d'hivern C, D i E: 9 m^3/h m^2 (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 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.

4.2.2. 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 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.

4.2.3. Persianes

Descripció

Descripció

Tancaments de buits de façana, enrotllables o de gelosia, d'accionament manual o a motor, per a enfosquir i protegir de les vistes l'interior dels locals.

Criteris de mesurament i valoració d'unitats

Unitat o metre quadrat de buit tancat amb persiana, totalment muntada, incloent-hi tots els mecanismes i accessoris necessaris per al funcionament.

Prescripcions sobre els productes

Característiques i recepció dels productes que s'incorporin a les unitats d'obra

- Persiana (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 7.2): podrà ser enrotllable o de gelosia. La persiana estarà formada per làmines de fusta, alumini o PVC, i la làmina inferior és més rígida que les restants.

Làmines de fusta: altura màxima 6 cm, amplària mínima 1,10 cm. Humitat: inferior a 8% en zona interior i a 12% en zona litoral. Dimensions. Inèrcia. Nucs. Clevills i exfoliacions. Pes específic. Duresa.

Làmines d'alumini: grossàries i dimensions: altura màxima 6 cm, amplària mínima 1,10 cm. Anoditzat: 20 micres en exteriors, 25 micres en ambient marí. Qualitat del segellament del recobriment anòdic.

Làmines de PVC: pes específic mínim 1,40 gr/cm³. Gruix del perfil: mínim 1 mm.

- Guia: els perfils en forma d'U que conformen la guia seran d'acer galvanitzat o alumini anoditzat i de grossària mínima 1 mm.

- Sistema d'accionament.

En cas de sistema d'accionament manual:

El corró serà resistent a la humitat i capaç de suportar el pes de la persiana.

La corriola serà d'acer o alumini, protegits contra la corrosió, o de PVC.

La cinta serà de material flexible amb una resistència a tracció quatre vegades superior al pes de la persiana.

En cas de sistema d'accionament mecànic:

El corró serà resistent a la humitat i capaç de suportar el pes de la persiana.

La corriola serà d'acer galvanitzat o protegit contra la corrosió.

El cable estarà format per fils d'acer galvanitzat, i anirà allotjat en un tub de PVC rígid.

El mecanisme del torn estarà allotjat en caixa d'acer galvanitzat, alumini anoditzat o PVC rígid.

- Caixa de persiana: en qualsevol cas la caixa de persiana estarà tancada per elements resistents a la humitat, de fusta, xapa metàl·lica o formigó, de manera que sigui practicable des de l'interior del local. Així mateix, seran estanques a l'aire i a l'aigua de pluja i es dotaran d'un sistema de bloqueig des de l'interior, en punts on calgui prendre mesures contra el robatori. No constituirà pont tèrmic. Es recomana utilitzar caixes de persiana prefabricades, i si és possible, amb un material absorbent acústic en la cambra.

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.

4.2.4. Tancaments

Descripció

Descripció

Tancaments de seguretat en buits de façanes, amb tancaments plegables, extensibles, enrotllables o batents, cecs o formant malla, a fi d'impedir el pas a un local.

Criteris de mesurament i valoració d'unitats

Unitat o metre quadrat de tancament, tot considerant-se en els dos casos el tancament totalment muntat i en funcionament.

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 del marcatge CE quan sigui pertinent), el control mitjançant distintius de qualitat o avaluacions tècniques d'idoneïtat i el control mitjançant assaigs.

Els components compliran les condicions següents segons el tipus de tancament:

- En cas de tancament plegable, cada fulla estarà formada per xapa d'acer, de 0,80 mm de grossària mínima, galvanització o protegit contra la corrosió i el cèrcol estarà format per un perfil en L d'acer galvanitzat o protegit contra la corrosió.

- En cas de tancament extensible, els elements verticals, les tisores i les guies superior i inferior estaran formats per perfils d'acer galvanitzat o protegit contra la corrosió.

- En cas de tancament enrotllable, els perfils en forma d'U que conformen la guia seran d'acer galvanitzat o protegit contra la corrosió i de gruix mínima 1 mm, i dimensions en funció de l'amplària del buit. Tant en cas d'accionament manual com mecànic, l'eix fix i els tambors recuperadors seran de material resistent a la humitat. Els elements de tancament exteriors de la caixa d'enrotllament seran resistents a la humitat, i poden ser de fusta, xapa metàl·lica, formigó o ceràmics.

El tipus articulat estarà format per làmines de fleix d'acer galvanitzat o protegit contra la corrosió.

El tipus tubular estarà format per tubs d'acer galvanitzat o protegit contra la corrosió, de 16 mm de diàmetre i 1 mm de gruix; la unió entre tubs es farà per mitjà de fleixos d'acer galvanitzat o protegit contra la corrosió, de 0,80 mm de gruix.

El tipus malla estarà format per redons d'acer galvanitzat o protegit contra la corrosió.

- Persianes (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 7.2).

- Perfils laminats i xapes d'acer (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 1.1).

- Tubs d'acer galvanitzat (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).

- Perfils de fusta (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 1.5).

4.3. Defenses

4.3.1. Baranes

Descripció

Descripció

Defensa formada per barana composta de bastidor (pilastres i baranatge), passamans i entrepilastres, ancorada a elements resistents com forjats, soleres i murs, per a protegir persones i objectes de risc de caiguda entre zones situades a diferent altura.

Criteris de mesurament i valoració d'unitats

Metre lineal, fins i tot passamans i peces especials, totalment muntat.

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:

Els perfils que conformen el bastidor podran ser d'acer galvanitzat, aliatge d'alumini anoditzat, etc.

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).

Perfils de fusta (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 1.5).

- Passamans:

Reunirà les mateixes condicions exigides a les baranes; en cas d'utilitzar caragols de fixació, per la seva posició, quedaran protegits del contacte directe amb l'usuari.

- Entrepilastres:

Les entrepilastres per a rebliment dels buits del bastidor podran ser de polimetacrilat, polièster reforçat amb fibra de vidre, PVC, fibrociment, etc., amb gruix mínima de 5 mm; així mateix, podran ser de vidre (armat, temprat o laminat), etc.

- Ancoratges:

Els ancoratges podran realitzar-se mitjançant:

Placa aïllada, en baranes d'acer per a fixar les pilastres quan els seus eixos disten de la vora del forjat almenys 10 cm i per a fixació de baranatge als murs laterals.

Platina contínua, en baranes d'acer per a fixar les pilastres quan els seus eixos disten de la vora del forjat almenys 10 cm, coincidint amb algun element prefabricat del forjat.

Angular continu, en baranes d'acer per a fixar les pilastres quan els seus eixos disten de la vora del forjat almenys 10 cm, o se situen en la seva cara exterior.

Pota d'unió, en baranes d'alumini, per a fixar les pilastres quan els seus eixos disten de la vora del forjat almenys 10 cm.

- Peça especial, normalment en baranes d'alumini per a fixar pilastres, i de baranatge amb caragols.

Els materials i equips d'origen industrial hauran de complir les condicions funcionals i de qualitat que es fixen en les normes corresponents i disposicions vigents relatives a fabricació i control industrial. Quan el material o equip arribi a obra amb certificat d'origen industrial que acrediti el compliment d'aquestes condicions, normes o disposicions, la recepció es farà comprovant, únicament, les seves característiques aparents.

4.4. Particions

4.4.1. Particions/extradossats de placa d'algeps

Descripció

Descripció

Particions/Extradossats de placa d'algeps laminat amb estructura metàl·lica d'acer galvanitzat, dels següents tipus:

Barandat senzill: amb estructura senzilla (única) al costat o costats de la qual es caragola una placa.

Barandat múltiple: amb estructura senzilla (única) al costat o costats de la qual es caragolen dues o més plaques de diferent tipus i gruix.

Barandat doble: amb dues estructures paral·leles i esbiaixades entre si, al costat o costats de les quals es caragola una placa de diferent tipus i gruix.

Barandat especial: amb dues estructures paral·leles i esbiaixades entre si, al costat o costats de les quals es caragolen dues o més plaques de diferent tipus i gruix.

Extradossat directe amb placa d'algeps laminat format per un plafó aïllant adherit a l'element base amb morter o caragolat a una perfilaria auxiliar ancorada a aquest. El plafó aïllant pot estar compost per un material absorbent acústic o esmortidor de vibracions, com ara llana mineral, o altres productes d'aïllament que presenten una resistivitat al flux de l'aire i rigidesa dinàmica adequada, revestida per una placa d'algeps laminat.

Criteris de mesurament i valoració d'unitats

En el cas de particions/extradossats de placa d'algeps laminat amb estructura metàl·lica d'acer galvanitzat, metre quadrat de partició/extradossat format pel nombre de plaques d'algeps del tipus i gruix determinats, a un o els dos costats d'una estructura metàl·lica senzilla/doble, formada per muntants separats a eixos una distància determinada, en mm, i canals de l'ample especificat, en mm, donant el gruix total especificat de partició/extradossat acabat, en mm. Ànimes amb aïllant/absorbent, si és el cas, del tipus i gruix especificats, en una o en les dues estructures. Part proporcional de caragols, pastes i cintes per a juntes, bandes d'estanquitat, ancoratges per a paviment i sostre, inclosos replanteig, preparació, tall i col·locació de les plaques i estructura de suport, anivellament i aplomat, formació de premarcs, execució d'angles i pas d'instal·lacions, acabat de juntes, part proporcional de minvaments, trencaments, accessoris de fixació i neteja. Totalment acabat i llest per a emprimar i decorar.

En el cas d'extradossats directes amb placa d'algeps laminat, metre quadrat d'extradossat directe amb plafó compost de placa d'algeps laminat extradossada amb aïllant/absorbent, adherit al suport mitjançant pasta d'unió, llest per a pintar, inclosos replanteig, preparació, tall i col·locació de les plaques, anivellament i aplomat, formació de premarcs, execució d'angles i pas d'instal·lacions, acabat de juntes, part proporcional de minves, trencaments i accessoris de fixació i neteja. Totalment acabat i llest per a emprimar i decorar.

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 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. Instal·lació d'audiovisuals

5.1.1. Antenes de televisió i ràdio

Descripció

Descripció

Una antena és un dispositiu generalment metàl·lic capaç de radiar i rebre ones de ràdio que adapta l'entrada/ eixida del receptor/transmissor al mitjà.

Converteix l'ona guiada per la línia de transmissió (el cable o guia d'ona) en ones electromagnètiques que es poden transmetre per l'espai lliure.

Hi ha diferents tipus d'antena en funció de la manera de radiació.

Criteris de mesurament i valoració d'unitats

El mesurament i la valoració de la instal·lació d'antenes es farà per metre lineal per als cables coaxials, els tubs protectors, etc., com a longituds executades amb igual secció i sense descomptar el pas per caixes si n'hi hagués i amb la part proporcional de colzes o maneguets.

La resta de components de la instal·lació com ara antenes, pals, amplificador, caixes de distribució, derivació, etc., es mesuraran i valoraran per unitat completa i instal·lada, fins i tot ajudes de construcció.

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 durà a terme 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.

Especialment, hauran de ser sotmesos a control de recepció els materials reflectits en el Reial decret 346/2011, d'11 de març: arquetes d'entrada i enllaç, conductes, tubs, canaletes i els accessoris, armaris d'enllaç de registres principals, secundaris i de terminació de la xarxa i presa.

- Equip de captació.

Torre i les peces de fixació, generalment d'acer galvanitzat.

Antenes per a UHF, ràdio i satèl·lit, i elements annexos: suports, ancoratges, traves, etc., hauran de ser de materials resistents a la corrosió o tractats convenientment a aquest efecte.

Cable coaxial de tipus intempèrie i, si no se'n té, almenys que estigui protegit adequadament.

Conductor de connexió de terra des de l'antena.

- Equipament de capçalera.

Canalització d'enllaç.

Recintes (armari o habitació) d'instal·lació de telecomunicacions superior (RITS).

Equip amplificador.

Caixes de distribució.

Cable coaxial.

- Xarxa.

Xarxa d'alimentació, xarxa de distribució, xarxa de dispersió i xarxa interior de l'usuari, amb cable coaxial, amb conductor central de fil de coure, un altre d'exterior amb entramat de fils de coure, un de dielèctric intercalat entre els dos, i el recobriment exterior plastificat (tub de protecció), amb registres principals.

Punt d'accés a l'usuari (PAU).

Presa d'usuari, amb registres de terminació de xarxa i de presa.

- Registres.

5.1.2. Telecomunicació per cable

Descripció

Descripció

La instal·lació de la infraestructura comuna de telecomunicacions està destinada a proporcionar l'accés al servei de telecomunicació per cable, des de la xarxa d'alimentació dels diferents operadors del servei, fins a les preses dels usuaris.

Criteris de mesurament i valoració d'unitats

El mesurament i la valoració de la instal·lació de telecomunicació, es farà per metre lineal per als cables, els tubs protectors, etc., com a longituds executades amb igual secció, sense descomptar el pas per caixes, si n'hi ha, i amb la part proporcional de colzes o maneguets.

La resta de components de la instal·lació, com ara arquetes, registres, preses d'usuari, etc., es mesuraran i valoraran per unitat completa i instal·lada, fins i tot ajudes d'obra.

Prescripcions sobre els productes

Característiques i recepció dels productes que s'incorporin a les unitats d'obra

- Xarxa d'alimentació:

Enllaç mitjançant cable:

Arqueta d'entrada i registre d'enllaç.

Canalització d'enllaç fins al recinte principal dins del recinte d'instal·lacions de telecomunicacions inferior (RITI), on se situa el punt d'interconnexió.

Enllaç a través de mitjans radioelèctrics:

Elements de captació, situats en coberta.

Canalització d'enllaç fins al recinte d'instal·lacions de telecomunicacions superior (RITS).

Equips de recepció i processament d'aquests senyals.

Cables de canalització principal i unió amb el RITI, on se situa el punt d'interconnexió en el recinte principal.

- Xarxa de distribució.

Conjunt de cables (coaxials) i altres elements que van des del registre principal, situat en el RITI i, a través de les canalitzacions principal, secundària i interior d'usuari; i recolzant sobre els registres secundaris i de terminació de la xarxa, arriba fins als registres de presa dels usuaris.

- Elements de connexió:

Punt de distribució final (interconnexió).

Punt de terminació de la xarxa (punt d'accés a l'usuari) dels serveis de difusió de televisió i telèfon, el vídeo a la carta i vídeo sota demanda. Aquest punt podrà ser: punt de connexió de serveis, una presa d'usuari o un punt de connexió d'una xarxa privada d'usuari.

La infraestructura comuna per a l'accés als serveis de telecomunicacions per cable podrà no incloure inicialment el cablejat de la xarxa de distribució, en cas d'incloure'l es tindrà en compte que des del repartidor de cada operador (en el registre principal), partirà un sol cable en xarxa interior.

Totes aquestes característiques i limitacions es completaran amb les especificacions establertes en el Reial decret 346/2011, d'11 de març.

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 (inclòs el corresponent al marcatge CE, quan sigui pertinent), el control mitjançant distintius de qualitat o avaluacions tècniques d'idoneïtat i el control mitjançant assais.

Especialment, hauran de ser sotmesos a un control de recepció de materials, aquells que estan reflectits en el Reial decret 346/2011, d'11 de març: arquetes d'entrada i enllaç, conductes, tubs, canaletes i els accessoris, armaris d'enllaç, registres principals, secundaris i de terminació de la xarxa i presa.

5.1.3. Telefonia

Descripció

Descripció

Instal·lació de la infraestructura comuna de telecomunicacions, per a permetre l'accés al servei de telefonia al públic, des de la connexió de servei de la companyia subministradora fins a cada connexió dels usuaris de telèfon o xarxa digital de serveis integrats (RDSI).

Criteris de mesurament i valoració d'unitats

El mesurament i la valoració de la instal·lació de telefonia es farà per metre lineal per als cables, els tubs protectors… com ara longituds executades amb igual secció i sense descomptar el pas per caixes, si n'hi ha, i amb la part proporcional de colzes o maneguets i accessoris.

La resta de components de la instal·lació, com ara arquetes, registres, connexions d'usuari, etc., es mesuraran i valoraran per unitat completa i instal·lada, fins i tot ajudes d'obra.

Prescripcions sobre els productes

Característiques i recepció dels productes que s'incorporin a les unitats d'obra

- Xarxa d'alimentació:

Enllaç mitjançant cable:

Arqueta d'entrada i registre d'enllaç.

Canalització d'enllaç fins al recinte principal situat al recinte d'instal·lacions de telecomunicacions inferior (RITI), on se situa el punt d'interconnexió.

Enllaç mitjançant mitjans radioelèctrics:

Elements de captació, situats en coberta.

Canalització d'enllaç fins al recinte d'instal·lacions de telecomunicacions superior (RITS).

Equips de recepció i processament d'aquests senyals.

Cables de canalització principal i unió amb el RITI, on se situa el punt d'interconnexió al recinte principal.

- Xarxa de distribució:

Conjunt de cables multiparells (parells solts fins a 25) des del punt d'interconnexió en el RITI fins als registres secundaris. Aquests cables estaran coberts per una cinta d'alumini llisa i una capa contínua de plàstic ignífuga. Quan la xarxa de distribució es considera exterior, la coberta dels cables serà una cinta d'alumini recoberta de copolímer d'etilè i una capa contínua de polietilè col·locada per extrusió per a formar un conjunt totalment estanc.

- Xarxa de dispersió:

Conjunt de parells individuals (cables de connexió interior) i altres elements que parteixen dels registres secundaris o punt de distribució fins als punts d'accés a l'usuari (PAU), als registres de terminació de la xarxa per a TB+RSDI (telefonia bàsica + línies RDSI). Seran un o dos parells la coberta dels quals estarà formada per una capa contínua de característiques ignífugues. En cas que la xarxa de dispersió sigui exterior, la coberta estarà formada per una malla de fil d'acer, col·locada entre dues capes de plàstic de característiques ignífugues.

- Xarxa interior d'usuari.

Cables des dels PAU fins a les bases d'accés de terminal situats als registres de connexió. Seran un o dos parells la coberta dels quals estarà formada per una capa contínua de característiques ignífugues. Cada parell estarà format per conductors de coure electrolític pur de calibre no inferior a 0,50 mm de diàmetre, aïllat per una capa contínua de plàstic pintada segons el codi de colors; per a habitatges unifamiliars aquesta capa serà de polietilè.

Elements de connexió: punts d'interconnexió, de distribució, d'accés a l'usuari i bases d'accés terminal.

Regletes de connexió.

Totes aquestes característiques i limitacions es completaran amb les especificacions establides en el Reial decret 346/2011, d'11 de març, igual que els requisits tècnics relatius a les ICT per a la connexió d'una xarxa digital de serveis integrats (RDSI), en cas que n'hi hagi.

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.

Especialment, hauran de ser sotmesos a un control de recepció de materials per a cada cas aquells reflectits en el Reial decret 346/2011, d'11 de març, com són arquetes d'entrada i enllaç, conductes, tubs, canaletes i els accessoris, armaris d'enllaç de registres principals, secundaris i de terminació de la xarxa i connexió.

5.2. Acondicionament de recintes/Confort

5.2.1. 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.

5.2.2. 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.

5.2.3. 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.

5.3. 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 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.

5.4. Instal·lació de fontaneria i aparells sanitaris
5.4.1. 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 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.

5.4.2. 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.

5.5. Instal·lació d'enllumenat

5.5.1. 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 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..

5.5.2. 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 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.

5.6. Instal·lació de protecció

5.6.1. 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 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.

5.7. Instal·lació d'evacuació de residus

5.7.1. 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 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.

5.8. Instal·lació d'energia solar

5.8.1. Energia solar fotovoltaica

Descripció

Descripció

Està constituïda per un conjunt de components encarregats d'acomplir les funcions de captar radiació solar, per generar energia elèctrica en forma de corrent continu, i adaptar-la a les característiques que la facin utilitzable pels consumidors connectats a la xarxa de distribució de corrent altern.

Segons el CTE DB HE 5, la instal·lació de sistema de captació i transformació d'energia solar en energia elèctrica per procediments fotovoltaics connectada a la xarxa s'incorporarà per als edificis indicats en l'apartat 1 del CTE DB HE 5.

La instal·lació fotovoltaica disposa de mòduls fotovoltaics per a la conversió directa de la radiació solar en energia elèctrica, sense cap mena de pas intermedi.

La instal·lació solar fotovoltaica podrà ser connectada a la xarxa o aïllada de la xarxa. La instal·lació aïllada de la xarxa, a més dels components de la instal·lació connectada a la xarxa, també utilitza acumuladors, reguladors de càrrega i càrregues de consum.

Criteris de mesurament i valoració d'unitats

Unitat d'equip completament acabat; tots els elements específics de les instal·lacions, com ara captadors, acumuladors, inversors, estructures, etc., es mesuraran per unitat instal·lada.

La resta d'elements necessaris per a completar aquesta instal·lació, es mesuraran i valoraran seguint les recomanacions establides en la subsecció «Electricitat: baixa tensió i connexió a terra».

Els elements que no es trobin previstos 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 a mesura que 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 sistemes que conformen la instal·lació fotovoltaica connectada a la xarxa són:

- Sistema generador fotovoltaic: compost per mòduls fotovoltaics que contenen elements semiconductors connectats entre si (cèl·lules solars o fotovoltaiques).

Poden ser mòduls de silici monocristal·lí, policristal·lí, capa fina o qualsevol tecnologia apta per a l'ús en aquest tipus d'instal·lacions.

Els mòduls seran de classe II i tindran un grau de protecció mínim IP65.

Els mòduls hauran de portar díodes de derivació per a evitar les possibles avaries de les cèl·lules i els circuits.

Si l'estructura suport és del tipus galvanitzat en calent tindrà un gruix mínim de 80 micres.

Els marcs laterals, si n'hi ha, seran d'alumini o acer inoxidable.

Cablejat: els conductors seran de coure amb aïllament capaç de suportar els efectes de la intempèrie.

Cablejat: els conductors tindran la secció adequada per a evitar caigudes de tensió i calfaments.

Tot el cablejat de continu serà de doble aïllament i adequat per a l'ús en intempèrie, a l'aire o soterrat.

- Inversor:

Els inversors compliran les directives de seguretat elèctrica en baixa tensió i compatibilitat electromagnètica. Les característiques bàsiques dels inversors seran: principi de funcionament; font de corrent; autocommutació; seguiment automàtic del punt de màxima potència del generador. La potència de l'inversor serà com a mínim el 80% de la potència pic real del generador fotovoltaic. Cada inversor disposarà de les senyalitzacions necessàries per a l'operació correcta, i incorporarà els controls automàtics imprescindibles per a la supervisió i maneig adequats. Els inversors tindran un grau de protecció mínima IP20 per a inversors a l'interior d'edificis i llocs inaccessibles, IP30 per a inversors d'edificis i llocs accessibles, i d'IP65 per a inversors instal·lats a la intempèrie.

- Elements de desconnexió: fusibles, interruptors, etc.

- Acumuladors (instal·lació aïllada de xarxa): les bateries dels acumuladors seran de plom-àcid, preferentment estacionàries i de placa tubular.

- Reguladors de càrrega (instal·lació aïllada de xarxa).

- Càrregues de consum (instal·lació aïllada de xarxa): llums fluorescents, preferiblement d'alta eficiència.

- Connexió de terra.

- Sistema de monitoratge.

- Conjunt de proteccions, elements de seguretat, de maniobra, de mesura i auxiliars: interruptor general manual (interruptor magnetotèrmic), interruptor automàtic diferencial, interruptor automàtic de la interconnexió, protecció per a la interconnexió.

Els materials situats a la intempèrie tindran almenys un grau de protecció IP65.

Els caragols serà d'acer inoxidable. En el cas d'estructura suport galvanitzada, s'admetran caragols galvanitzats, excepte la subjecció dels mòduls a aquesta, que seran d'acer inoxidable.

- Grup electrogen auxiliar per a instal·lacions aïllades de xarxa.

S'inclouran tots els elements necessaris de seguretat i proteccions pròpies de les persones i de la instal·lació fotovoltaica.

- Sistema de monitoratge: hauran de proporcionar com a mínim les variables següents: tensió i corrent del generador, potència consumida, comptador volumètric, radiació solar en el pla dels mòduls i temperatura ambient en l'ombra.

Per a instal·lacions connectades a xarxa o aïllades de xarxa els seran aplicables les condicions tècniques que procedeixin del Reial decret 1699/2011, de 18 de novembre i posteriors (Reial decret 413/2014, de 6 de juny i correcció d'errors en BOE núm. 36 d'11 de febrer de 2012), així com les condicions tècniques descrites tant en el plec de condicions tècniques d'instal·lacions aïllades de xarxa com en el plec de condicions tècniques d'instal·lacions connectades a xarxa, de l'Institut per a la Diversificació i Estalvi d'Energia (IDAE).

Per a instal·lacions d'autoconsum sense excedents o amb excedents, els seran aplicables les condicions tècniques que procedeixin del Reial decret llei 15/2018, de 5 d'octubre, i del Reial decret 244/2019, de 5 d'abril.

S'ha d'assegurar, com a mínim, un grau d'aïllament elèctric de tipus bàsic classe I tant per a equips (mòduls i inversors), com per a materials (conductors, caixes i armaris de connexió), exceptuant el cablejat de continu, que serà de doble aïllament.

Es farà la comprovació de la documentació de subministrament en tots els casos, per verificar que coincideix el que s'ha subministrat en obra amb el que s'indica en el projecte:

- Sistema generador fotovoltaic: el mòdul fotovoltaic portarà de forma clarament visible el model i nom o logotip del fabricant, la potència pic, així com una identificació individual o número de sèrie.

- Acumuladors (instal·lacions aïllades de la xarxa): cada bateria o vas, haurà d'estar etiquetat, almenys amb la informació següent: tensió nominal, polaritat dels terminals, capacitat nominal, fabricant i número de sèrie.

- Conjunt de proteccions, elements de seguretat, de maniobra, de mesura i auxiliars: en els sistemes que seran connectats a xarxa, es comprovarà que tots els elements que així ho requereixin pertanguin a un tipus dels aprovats per la companyia distribuïdora corresponent.

- Sistema generador fotovoltaic: els mòduls hauran d'estar qualificats per algun laboratori acreditat per les entitats nacionals d'acreditació reconegudes per la Xarxa Europea d'Acreditació (EA) o pel Laboratori d'Energia Solar Fotovoltaica del Departament d'Energies Renovables del CIEMAT, demostrat mitjançant la certificació corresponent.

Nom, anagrama o símbol del fabricant.

Tipus o número de model.

Número de sèrie.

Potència nominal.

Tolerància en %.

Polaritat dels terminals o dels conductors (es permet un codi de colors).

Tensió màxima del sistema per a la qual el mòdul és adequat.

Data i lloc de fabricació: bé han d'estar marcats sobre el mòdul, bé han de ser traçables a partir del número de sèrie.

- Càrregues de consum (instal·lació aïllada de xarxa): els llums han de complir les directives europees de seguretat elèctrica i compatibilitat electromagnètica.

- Sistema generador fotovoltaic: perquè un mòdul resulti acceptable, la potència màxima i corrent de curtcircuit reals referides a condicions estàndard hauran de subjectar-se als valors nominals de catàleg. Serà rebutjat qualsevol mòdul que presenti defectes de fabricació com a trencaments o taques en qualsevol dels elements o bambolles en l'encapsulant.

- Acumuladors (instal·lacions aïllades de la xarxa): no es permetrà l'ús de bateries d'arrancada.

- Càrregues de consum (instal·lació aïllada de la xarxa): no es permetrà l'ús de llums incandescents.

Els materials situats en intempèrie es protegiran contra els agents ambientals, en particular contra l'efecte de la radiació solar i de la humitat.

Tots els materials es conservaran fins al moment de la instal·lació, en la mesura que sigui possible, a l'interior dels embalatges originals.

Prescripcions sobre verificacions a l'edifici acabat

Verificacions i proves de servei per a comprovar les prestacions finals de l'edifici

Concloses les proves i la posada en marxa es passarà a la fase de la recepció provisional de la instal·lació. Ara bé, l'Acta de Recepció Provisional no se signarà fins a haver comprovat que tots els sistemes i elements han funcionat correctament durant un mínim d'un mes, sense interrupcions o parades.

6. Revestiments i paviments

6.1. Revestiment de paraments

6.1.1. Enrajolats

Descripció

Descripció

Revestiment per als acabats de paraments interiors i exteriors amb rajoles ceràmiques esmaltades o no, amb mosaic ceràmic de vidre, i peces complementàries i especials, assegurats al suport mitjançant material de subjecció, amb acabat rejuntat o sense.

Criteris de mesurament i valoració d'unitats

Metre quadrat de xapat realment executat, incloent-hi talls, part proporcional de peces complementàries i especials, rejuntada i queixals, descomptant buits, fins i tot eliminació de restes i neteja.

Prescripcions sobre els productes

Característiques i recepció dels productes que s'incorporin a les unitats d'obra

Segons CTE DB HE 1, punt 6 de l'apartat 5.1, es comprovarà que les propietats higrotèrmiques dels productes utilitzats en els tancaments es corresponen amb les especificades en 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, complint 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 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.

- Taulells ceràmics:

Gres esmaltat: taulells amb absorció d'aigua baixa o mitjana-baixa, premsats en sec, esmaltats. Adequats per a revestiment de façanes.

Gres porcellànic: taulells amb molt baixa absorció d'aigua, premsats en sec o extrudits, i esmaltats o no esmaltats. Adequats per a revestiment de façanes i parets interiors.

Gres rústic: taulells amb absorció d'aigua baixa o mitjana-baixa, extrudits, generalment no esmaltats. Adequats per a revestiment de sòcols i façanes.

Fang cuit: taulells amb d'aparença rústica i alta absorció d'aigua, la majoria no esmaltades.

Taulellet: taulellets amb absorció d'aigua alta, premsats en sec i esmaltats. Les característiques els fan particularment adequats per a revestiment de parets interiors de locals en edificis residencials, comercials, etc.

Làmina ceràmica: taulells de molt reduït gruix (3 a 6 mm), generalment no esmaltats i de longituds de fins a 3.600 mm i amplàries entre 900 i 1.500 mm, amb molt baixa absorció d'aigua. Les característiques que presenten les converteixen en particularment adequades per al revestiment de façanes i parets interiors en edificis de pública concurrència.

- Sistemes: conjunts de peces amb mides, formes o colors diferents, que tenen una funció comuna:

Sistemes per a piscines: inclouen peces planes i tridimensionals. Són generalment esmaltades i de gres. Han de tenir bona resistència a la intempèrie i als agents químics de neteja i additius per a aigües de piscina.

- Mosaic: peces generalment quadrades i xicotetes, considerant com a tals les que es poden inscriure en un quadrat de 70 x 70 mm. Podran ser de peces ceràmiques o de vidre.

- Peces complementàries i especials, de molt diverses mides i formes: llistells, tacs, tires i algunes motlures i sanefes.

Característiques mínimes que han de complir tots els taulells ceràmics:

Característiques dimensionals. Segons UNE-EN ISO 10545-2. Segons especificació de l'annex de la norma UNE-EN 14411 aplicable al producte.

Expansió per humitat. Segons UNE-EN ISO 10545-10. Màxim 0,6 mm/m.

Resistència als clevills. Segons UNE-EN ISO 10545-11. Mínim 3 cicles sense clevills.

Resistència química. Segons UNE-EN ISO 10545-13: a productes domèstics: Mínim classe A; i a bases i àcids a àcids i bases (baixa concentració): Mínim classe LB.

Resistència a les taques. Segons UNE-EN ISO 10545-14. Mínim classe 3.

Quan es tracti de revestiment exterior, ha de tenir una resistència a filtració, segons el CTE DB HS 1 apartat 2.3.2.

Les peces no estaran trencades, descantellades ni tacades, i tindran un color i una textura uniforme en tota la superfície.

- Sistema de col·locació en capa gruixuda: per a la col·locació es poden usar morters industrials (secs, humits), semiacabats i fets en obra. Material d'unió: morter tradicional (MC).

- Sistema de col·locació en capa fina, els materials d'unió que s'usen són:

Adhesius cimentosos o morters cola (C): constituït per conglomerants hidràulics, càrregues minerals i additius orgànics. N'hi ha de dues classes principals: adhesiu cimentós normal (C1) i adhesiu cimentós millorat (C2).

Adhesius en dispersió o pastes adhesives (D): constituït per un conglomerant orgànic d'acord amb la norma UNE-EN 12004-1:2017 i UNE 138002:2017, additius orgànics i càrregues minerals. N'hi ha de dues classes: adhesiu en dispersió normal (D1) i adhesiu en dispersió millorat (D2).

Adhesius de resines reactives (R): constituït per resines sintètiques, additius orgànics i càrregues minerals. N'hi ha de dues classes, principalment: adhesiu de resines reactives normal (R1) i adhesiu de resines reactives millorat (R2).

Característiques dels materials d'unió són: adherència mecànica i química, temps obert, deformabilitat, durabilitat a cicles de gel i desgel, esvarada o despenjollament, enduriment ràpid, etc.

- Material de rejuntada:

Material de rejuntada cimentosa (CG): constituït per conglomerants hidràulics, càrregues minerals i additius orgànics, que només han de mesclar-se amb aigua o addició liquida just abans de l'ús. N'hi ha de dues classes, d'acord amb UNE-EN 13888:2009: normal (CG1), recomanat per a paraments, i millorat (CG2), recomanat per a paviments. Les característiques fonamentals són: resistència a abrasió; resistència a flexió; resistència a compressió; retracció; absorció d'aigua.

Material de rejuntada de resines reactives (RG): constituït per resines sintètiques, additius orgànics i càrregues minerals. Les característiques fonamentals són: resistència a abrasió; resistència a flexió; resistència a la compressió; retracció; absorció d'aigua.

Abeurada de ciment (L): producte no normalitzat preparat *in situ* amb ciment Portland i càrregues minerals.

- Material per a tapar juntes:

Juntes estructurals: perfils o cobertors de cantells de plàstic o metall, massilla, etc.

Juntes perimetrals: poliestirè expandit, silicona.

Juntes de partició: perfils, materials elàstics o material de rejuntar.

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.

- Taulells ceràmics (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 8.4):

Cada subministrament anirà acompanyat d'un full de subministrament que contindrà les dades del taulell tipus de taulell, dimensions i forma, acabat i declaració del fabricant de les característiques tècniques del taulell subministrat.

Segons la norma UNE-EN 14411:2016, l'embalatge dels taulells ceràmics ha d'incloure la informació següent:

Marca del fabricant i/o la marca comercial, i país de fabricació (1a cocció).

Designació de la qualitat, quan correspongui.

Referència a l'annex a la norma EN 14411 i classificació, quan sigui aplicable.

Les mesures nominals i de fabricació.

La naturalesa de la superfície: esmaltada (GL) o no esmaltada (UGL).

El tractament superficial aplicat després de la cocció, si n'hi ha.

El pes màxim total en sec de l'embalatge dels taulells ceràmics.

En cas que l'embalatge o en albarà de lliurament no s'indiqui el codi de taulell amb especificació tècnica, se sol·licitarà al distribuïdor o al fabricant informació de les característiques tècniques del taulell ceràmic subministrat.

- Mosaics: en general es presenten apegats per la cara vista a fulls de paper generalment perforats o, pel dors, a una xarxa tèxtil, de paper o de plàstic.

- Adhesius per a taulells ceràmics (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 8.4): el producte se subministrarà ensacat. Els sacs es recepcionaran en bon estat, sense esgarranys, zones humides ni fugues de material.

- Morters d'unió (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 19.1): fet en obra, comprovació de les dosificacions, matèries primeres: identificació: ciment, aigua, calç, arena; morter industrial.

Emmagatzematge i manipulació (criteris d'ús, gestió de residus, conservació i manteniment)

Els adhesius s'emmagatzemaran en local cobert, sec i ventilat. El temps de conservació és d'aproximadament un any des de la fabricació.

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 han de dur a terme 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 portaran 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 establits en l'apartat 2.1 del DB HR, de 3 dBA per a l'aïllament a soroll aeri i de 0,1 s per a temps de reverberació.

6.1.2. Aplacats

Descripció

Descripció

Revestiment per a acabats de paraments verticals amb plaques, plafons o peces, de pedra natural o artificial (aglomerada), taulell ceràmic, plafons sintètics, etc., assegurades al suport amb dispositius d'ancoratge vistos (perfils longitudinals i continus en forma de T, que abracen el cantell de les peces preferentment en horitzontal), ocults (subjectaran la peça per un cantell, mitjançant un piu o una platina) o bolons (fixats mecànicament al suport amb perforació de la placa). El sistema de subjecció de l'ancoratge al suport podrà ser amb encaixos tapats amb morter, cartutxos de resina epoxídica, fixació mecànica (tacs d'expansió) o fixació a un sistema de perfils de penjament (regulables en tres dimensions) fixat mecànicament al suport. També podran ser assegurades al suport mitjançant material d'unió, i a vegades a més amb peces metàl·liques.

Criteris de mesurament i valoració d'unitats

En cas de peces assegurades al suport amb dispositius d'ancoratge, metre quadrat d'aplacat incloent-hi rejuntada, ancoratges i queixal, descomptant buits, fins i tot eliminació de restes i neteja.

En cas de peces fixades al suport mitjançant material d'unió (i peces metàl·liques, si és el cas), metre quadrat de revestiment amb plaques o plaquetes de pedra natural, col·locades incloent-hi material de rejuntada: cimentós, de resines reactives o abeurada de morter acolorit, talls, eliminació de restes i neteja.

Prescripcions sobre els productes

Característiques i recepció dels productes que s'incorporin a les unitats d'obra

Segons CTE DB HE 1, punt 6 de l'apartat 5.1, en cas de formar part de l'envoltant tèrmica, 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 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/m^2.

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.

- Plaques o plaquetes de pedra natural o artificial (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 8.1):

Diferents acabats en la cara vista, poliment mat, brillant, etc.

Grossària adequada en funció de la classe de pedra i l'emplaçament, d'acord amb el que s'especifica en el projecte.

Depenent de la naturalesa de la pedra, el granit no estarà meteoritzat, ni presentarà fissures. La pedra calcària serà compacta i homogènia de fractura. El marbre serà homogeni i no presentarà masses terroses. En cas d'utilització d'ancoratges, les plaques tindran els forats necessaris. El diàmetre dels forats serà 3 mm major que el del boló. Es recomana que el fons del forat del boló i els extrems d'aquest tinguin la forma de casquet esfèric. Així mateix, la longitud de l'orifici practicat en la pedra haurà de ser major que la longitud del piu o platina per a evitar el descans de la pedra en l'extrem superior.

- Bases per a aplacat:

Base de morter o capa de regularització amb morter per a aconseguir una planimetria suficient per a la col·locació en capa fina. En cas que hi hagi capes intermèdies compressibles el morter ha d'anar armat i fixat al suport base. En la regularització per a aplacats interiors: CSII o CSIII. En la regularització per a aplacats de façana: CSIII o CSIV (vegeu *Part II, Relació de productes amb marcatge CE*, 19.1).

- Material d'unió: adhesius cimentosos (morters cola) de diversos tipus: normal (C1), millorat (C2), en dispersió (D1) o (D2), i de resines reactives (R1) o (R2).

- Morters per a obra (vegeu *Part II, Relació de productes amb marcatge CE*, 19.1):

Segons RC-16, per als morters d'obra s'utilitzaran, preferentment, els ciments d'obra, i es podran usar també ciments comuns amb un contingut d'addició apropiat, i triar els més adequats en funció de les característiques mecàniques, i del contingut d'additiu airejant.

Els morters podran ser de diversos tipus.

Per als morters de calç seran recomanables les composicions següents (ciment blanc: calç: arena) en funció de l'emplaçament:

Exteriors en zones costaneres de gel (>1000 m): 1:1:6.

Exteriors en la resta de zones: 1:2:8.

Interiors: 1:3.12.

- Ancoratges:

Ancoratges de subjecció al suport: no seran acceptables els ancoratges d'altres materials amb menor resistència i comportament a l'agressivitat ambiental que els d'acer inoxidable AISI 304 o 316, segons normes UNE.

Ancoratges de subjecció vistos: podran ser d'acer inoxidable o d'alumini lacat o anoditzat.

Ancoratges de subjecció ocults: els pivots podran tenir un diàmetre mínim de 5 mm i una longitud de 30 mm, i les platines una grossària mínima de 3 mm, ample de 30 mm i profunditat de 25 mm.

- Separadors de plaques: podran ser de clorur de polivinil de grossària mínima 1,50 mm.

- Material de rejuntada, es podrà utilitzar:

Material de rejuntada cimentosa. N'hi ha de dues classes: normal (CG1) i millorat (CG2). Aquest últim redueix l'absorció d'aigua i té major resistència a l'abrasió.

Material de rejuntada de resines reactives (RG), d'elevada adherència, resistència als productes químics, resistència bacteriològica, molt bona resistència a la humitat i excel·lent resistència a l'abrasió.

Es podran tapar parcialment les juntes amb tires d'un material compressible (goma, plàstics cel·lulars, làmines de suro o fibres per a calafatament), abans de tapar-les del tot.

- Material de segellament de juntes, segons especificació en projecte o indicacions de la direcció facultativa.

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 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 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.

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 enfront de soroll exterior es durà a cap amb aquests dispositius tancats.

6.1.3. Arrebossats, blanquejats i enlluïts

Descripció

Descripció

Revestiment continu: que s'aplica en forma de pasta fluida directament sobre la superfície que es revesteix, pot ser:

- Arrebossat: per a acabat de paraments interiors o exteriors amb morters de ciment, calç, o mixtos, de 2 cm de grossària, mestrejats o no, aplicat directament sobre les superfícies a revestir, que pot servir de base per a un arrebossat o un altre tipus d'acabat.

- Blanquejat: per a acabat de paraments interiors, mestrejats o no, a base d'algeps, i pot ser monocapa, amb un acabat final similar a l'arrebossat, o bicapa, a base d'un blanquejat d'1 a 2 cm de grossària fet amb pasta d'algeps gros (AG) i una capa d'acabat o blanquejat de menys de 2 mm de grossària feta amb algeps fi (AF); els dos tipus podran aplicar-se manualment o mitjançant projectat.

- Referit o arrebossat: per a acabat de paraments interiors o exteriors amb morters de ciment, calç, millorats amb resines sintètiques, fum de sílice, etc., fets en obra o no, de gruix entre 6 i 15 mm, aplicats mitjançant estesa o projectat en una capa o diverses, sobre referits o paraments sense revestir, i pot tenir diferents tipus d'acabat.

Criteris de mesurament i valoració d'unitats

- Arrebossat: metre quadrat de superfície de referit realment executat, fins i tot preparació del suport, incloent-hi queixals i llindes, i amb deducció de buits.

- Blanquejat: metre quadrat de blanquejat amb mestrejat i arrebossat o sense, fet amb pasta d'algeps sobre paraments verticals o horitzontals, acabat manual amb plana, fins i tot neteja i humectació del suport, amb deducció dels buits i desenvolupament dels queixals.

- Referit o arrebossat: metre quadrat de referit, amb morter, aplicat estenent-lo o projectant-lo en una o dues capes, fins i tot acabats, i neteja posterior.

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 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 especificitats recollides 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, per complir 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 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.

- Aigua. Procedència. Qualitat.

- Ciment comú (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 19.1).

- Calç (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 19.1).

- Pigments per a la coloració (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 19.1).

- Additius: plastificant, hidrofugant, etc. (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 19.1).

- Enllistonat i cantoneres: podran ser de metall per a lluïda exterior (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 8.6), interior (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 8.6), etc.

- Malla de reforç: material (de tela metàl·lica o fibra sintètica, armadura de fibra de vidre etc.). Pas de reticle. Grossària.

- Morters per a arrebossat i lluïda (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 19.1).

- Algeps per a la construcció (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 19.2).

- Additius dels morters monocapa: retenidors d'aigua (milloren les condicions d'enduriment), hidrofugants (eviten que el revestiment absorbeixi un excés d'aigua), airejants (contribueixen a l'obtenció d'una massa de producte més manejable, amb menor quantitat d'aigua), càrregues lleugeres (redueixen el pes del producte i el mòdul elàstic, augmenten la deformabilitat), fibres, d'origen natural o artificial (permeten millorar la cohesió de la massa i millorar-ne el comportament enfront de les deformacions) i pigments (donen lloc a una extensa gamma cromàtica).

- Verguerons per a juntes de treball o per a especejaments decoratius: material (fusta, plàstic, alumini lacat o anoditzat). Dimensions. Secció.

Emmagatzematge i manipulació (criteris d'ús, gestió de residus, conservació i manteniment)

- Morter humit: el camió formigonera el dipositarà en cubilots facilitats pel fabricant.

- Morter sec: es disposarà en sitges compartimentades, estanques i aïllades de la humitat, amb pastament automàtic, o en sacs.

- Morter predosificat, subministrat en sec: es disposa en sitges, que poden ser compartimentades, estanques i aïllades de la humitat. Poden tenir o no l'àrid incorporat. Posteriorment, s'hi afegeix la quantitat d'aigua indicada pel fabricant i es pasta automàticament.

- Morter de fabricació industrial, envasat en sacs hermètics que ho aïllen de la humitat ambiental: s'emmagatzemen en obra fins a pastar-lo amb aigua, seguint les recomanacions del fabricant.

- Ciment: si el subministrament és envasat, es disposaran sobre palets, o plataforma similar, en lloc cobert, ventilat i protegit de la intempèrie, humitat del paviment i els paraments. Si el subministrament és a granel, s'emmagatzemarà en sitges o recipients aïllats de la humitat.

En general, el temps màxim d'emmagatzematge serà de tres, dos i un mes, per a les classes resistents de ciment 32,5, 42,5 i 52,5 o per a morters que continguin aquests ciments, segons RC-16.

- Calços aèries (endureixen lentament per l'acció del CO_2 present en l'aire). Calç viva en pols: s'emmagatzemarà en dipòsits hermètics o es rebrà en sacs de paper hermètics, en lloc sec per a evitar-ne la carbonatació. Calç aèria hidratada (apagada): igualment s'emmagatzemarà en lloc sec i protegit de corrents d'aire.

- Calços hidràuliques (s'endureixen amb l'aigua): es conservaran en lloc sec i protegit de corrents d'aire per a evitar-ne la hidratació i possible carbonatació.

- Àrids: es protegiran perquè no es contaminen per l'ambient ni pel terreny, i es prendran les precaucions pertinents per a evitar-ne la segregació.

- Algeps: si el subministrament es facilita en sacs, es disposaran sobre palets en un lloc cobert, sec i ventilat. En cas de subministrament a granel, s'emmagatzemarà en sitges o recipients adequats que protegeixin el producte de la humitat.

- Additius: es protegiran per a evitar-ne la contaminació i l'alteració de les propietats per factors físics o químics.

- Addicions (cendres volants, fum de sílice): s'emmagatzemaran en sitges i recipients impermeables que els protegeixin de la humitat i la contaminació.

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 duran a terme 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 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.

6.1.4. 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 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.

6.2. Paviments de sòls i escales

6.2.1. Paviments de fusta per a sòls i escales

Descripció

Descripció

Revestiments de terres constituïts per elements de fusta, amb diferents formats, col·locats sobre el forjat (suport) o sobre una capa col·locada sobre el suport (normalment terra flotant segons el DB HR o solera, si és el cas).

Criteris de mesurament i valoració d'unitats

Metre quadrat de paviment col·locat conformat per làmines recolzades sobre el forjat o terra flotant; llistons adherits a la solera o al terra flotant; o tarima clavada o encolada als llistons (fixos o flotants). Inclou, o no, el poliment i l'envernissat, i fins i tot els talls, l'eliminació de restes i la neteja. Els revestiments d'escaló i els sòcols es mesuraran i valoraran per metre lineal.

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 d'acord amb la «Part II: Condicions de recepció de productes». Això 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 específic c_p, de manera que es compleixi amb 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 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. En el cas de productes aïllants de soroll d'impactes que s'utilitzen en terres flotants, es caracteritzen per la rigidesa dinàmica en MN/m^3, obtinguda d'acord amb la norma UNE-EN 29052-1:1994, i per la classe de compressibilitat, definida en les seves pròpies normes UNE.

- Terra flotant: vegeu capítol «Terres flotants», de la part I del plec.

- Solera: el suport més habitual per a la col·locació de paviments de fusta és la solera de morter de ciment. Es recomana com a dosatge estàndard aquell que està integrat per ciment CEM-II 32.5 i arena de riu llavada, amb una grandària màxima del gra de 4 mm en proporcions d'1 a 3, respectivament.

- Terres de fusta (vegeu «Part II: Relació de productes amb marcatge CE», 8.5): paviments interiors formats per l'acoblament d'elements de fusta. Tipus:

Terres de fusta massissos: parquet amb ranures o llengüetes. Lamparquet massís. Parquet amb sistema d'interconnexió. Taula de parquet preacoblada.

Terres de xapes de fusta: parquet multicapa. Paviment flotant.

Parquet: està constituït per llistons petits adossats, però no units entre si, que formen figures geomètriques.

Segons la grandària del llistó, els sòls de parquet poden ser:

Lamparquet: per a llistons d'una longitud mínima de 200 mm (generalment per damunt dels 250 mm).

Parquet embotit: per a llistons de menys de 200 mm de longitud (generalment per davall de 160 mm).

Es recomana que els llistons porten una petita mecanització en el perímetre per a evitar l'efecte de pujada i sobreeiximent de l'adhesiu pels cantells, o que els cantells dels llistons presenten un cert angle de bisell (mínim recomanat 6°) cap a l'interior.

Es recomana que els llistons porten almenys dues ranures en la contracara per a ancorar-hi millor l'adhesiu. Aquestes ranures mai seran d'una profunditat major d'1/5 del gruix del llistó.

Tarima tradicional (clavada o encolada als llistons): el gruix de les posts pot ser de 18 a 22 mm o major.

Llistons per a la col·locació d'entarimats: s'admet qualsevol fusta conífera o frondosa, sempre que no presenti defectes que comprometen la solidesa de la peça (nusos, clivelles, etc.). Les fustes més habituals són les de conífera de pi i avet. L'amplària habitual dels llistons serà d'entre 50 i 70 mm.

Tarima o parquet flotant, està format per:

Capa base o suport, de fusta de conífera (generalment de pi o avet) de 2 mm de gruix, amb la fibra recta, densitat mitjana i hidrofugada. Aquesta capa és la que serveix de suport a les altres en la tarima instal·lada i queda en contacte amb la capa aïllant.

Capa intermèdia o persiana, formada per un enllistonat també en fusta de conífera de 9 mm de gruix. Els llistons van cosits entre si. Els llistons dels extrems són substituïts per tires de contraxapat per a donar major cohesió a l'encadellat de testa de la tarima. Aquesta capa dona cohesió i flexibilitat al conjunt.

Capa noble o d'ús, constituïda per un mosaic de posts de ± 3,2 mm de grossària, amb disposició en paral·lel i junta alternada.

Les tres capes van encolades entre si amb adhesius d'ureaformaldehid, de baix contingut en formaldehids.

Les tarimes van encadellades en tot el perímetre.

Laminatges. La composició del sòl laminat d'alta prestació en general:

Laminat d'alta pressió (HPL): és el component exterior del conjunt. El laminat o estratificat d'alta pressió està format per la superposició de tres elements units entre si mitjançant resines, que es calfen i comprimeixen a alta pressió per a formar una massa homogènia.

Capa superficial: en contacte amb l'ambient exterior, proporciona la resistència a l'abrasió. Està formada per una o diverses fines làmines de composició similar al paper, impregnades amb resines de melamina i reforçades amb òxid d'alumini en pols.

Capa decorativa: és la capa intermèdia, portadora del dibuix que es pretén reproduir. Té una composició similar a l'anterior i també està impregnada amb resina de melamina.

Capa base. Està formada per diverses planxes de paper kraft impregnades amb resines fenòliques, que proporcionen cohesió al conjunt i dissipen la calor i els impactes.

Aglomerat o tauler de suport: és la base on descansa el laminat. Consisteix en un tauler aglomerat de partícules de fusta, amb fibres de composició especial, que aporta les característiques mecàniques, cohesives i de resistència a la deformació del paviment. La durabilitat del tauler aglomerat varia segons el tipus de producte seleccionat (850 ÷ 1.100 kg/m³).

Reforç inferior: és la protecció inferior del conjunt. Té la missió d'obtenir un equilibri higrotèrmic intern de la peça òptim. Es constitueix amb un full compost per dos papers kraft entre els quals es disposa una fina capa de polietilè.

- Tarima per a exteriors:

S'utilitzen normalment les que són més aptes per les propietats físiques i mecàniques que tenen. També és possible utilitzar altres prou menys resistents a la intempèrie, però és imprescindible sotmetre-les a tractaments d'assecament, impregnació i/o autoclau.

Les primeres són de la família de les frondoses tropicals. Totes elles tenen una resistència natural a la intempèrie i només necessiten tractament d'acabat si volem ressaltar o mantenir la seva bellesa al llarg del temps.

Les segones pertanyen a la família de les frondoses de zones temperades i coníferes. Aquestes fustes, excepte alguns casos, han de ser tractades segons la classe de risc al qual seran exposades.

- Adhesius:

Adhesius en dispersió aquosa d'acetat de polivinil: es recomanen per a apegar parquet mosaic i lamparquet de petits formats (per davall de 300 mm de longitud i 12 mm de gruix).

Adhesius de reacció: són productes a base de resines epoxídiques o de poliuretà, exempts de solvents o productes volàtils. Es recomanen per a apegar grans formats. Existeixen els següents tipus: adhesius de poliuretà monocomponents i adhesius de dos components.

Es recomana utilitzar adhesius que mantinguin l'elasticitat al llarg de la seva vida de servei.

Els adhesius per a col·locar paviments flotants han de ser com a mínim de la classe D2 segons la norma UNE-EN 204:2016. No serveixen a aquest efecte els adhesius convencionals per a apegar lamparquet i parquet mosaic.

- Aïllant: vegeu capítol «Terres flotants» de la part I del plec.

- Barrera contra el vapor.

Quan sigui necessari, caldrà disposar d'una barrera de vapor que, excepte especificació en sentit contrari en el projecte, estarà integrada per films de polietilè PE-80 o PE-100, de 0,15 a 0,20 mm de gruix.

- Materials de juntes: farciment amb materials flexibles.

- Material auxiliar: per a tarimes clavades es recomana utilitzar claus d'1,3 x 35 mm o d'1,4 x 40 mm. En cas d'utilitzar grapes, seran com a mínim de la mateixa longitud que els claus.

Amb la finalitat de limitar el risc d'esvarada, els sòls tindran una classe (resistència a l'esvarada) adequada d'acord amb el DB-SUA 1, en funció de l'ús i localització en l'edifici.

Segons el CTE DB HS 1, apartat 2.3.2, quan es tracti de revestiment exterior, ha de tenir una determinada resistència a la filtració.

Emmagatzematge i manipulació (criteris d'ús, gestió de residus, conservació i manteniment)

Les caixes es transportaran i s'emmagatzemaran en posició horitzontal. El paviment s'aclimatarà dins de l'embalatge original en el lloc d'instal·lació com a mínim 48 hores abans. El plàstic s'haurà de retirar en el moment d'efectuar el treball. Durant l'emmagatzematge i la instal·lació, la temperatura mitjana i la humitat relativa han de ser les mateixes que existiran en el moment d'habitar l'edifici. En la majoria dels casos, això significa que la temperatura, abans i durant la instal·lació, ha de ser entre 18 °C i 28 °C i la taxa d'humitat entre 35% i 65%.

Els parquets s'han d'emmagatzemar en l'obra a l'abric de la intempèrie, en un local fresc, ventilat, net i sec. S'apilaran deixant espais lliures entre la fusta, el sòl i les parets. Si els llistons o els plafons arriben embolicats amb

plàstic retràctil, es mantindran d'aquesta manera fins que s'utilitzin. Igualment, si els parquets arriben agrupats en palets, es mantindran d'aquesta manera fins que s'utilitzin.

Els vernissos i adhesius s'emmagatzemaran d'acord amb les indicacions del fabricant. En general, en locals frescos i secs, a temperatures entre 13 i 25 °C, en els embalatges tancats i protegits de la radiació solar directa o d'altres fonts de calor. Normalment, en aquestes condicions poden emmagatzemar-se fins a 6 mesos sense perdre propietats.

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, d'aïllament acústic a soroll d'impactes i de limitació del temps de reverberació, es faran per laboratoris i segons el que estableixen 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 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 farà d'acord amb les definicions de diferència de nivells estandarditzada per a cada tipus de soroll que estableix 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 dB 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.

6.2.2. Paviments ceràmics per a sòls i escales

Descripció

Descripció

Revestiment per a acabats de terres interiors, exteriors; per a escalons d'escales amb rajoles ceràmiques esmaltades o no, amb mosaic ceràmic de vidre; i per a peces complementàries i especials, que quedn assegurats al suport mitjançant un material d'unió, amb o sense acabat rejuntat.

Criteris de mesurament i valoració d'unitats

Metre quadrat d'enrajolat realment executat. Inclou els talls, la part proporcional de peces complementàries i especials, la rejuntada, l'eliminació de restes i la neteja.

Els revestiments d'escaló i els sòcols es mesuraran i valoraran per metre lineal.

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 segons es desenvolupa en la «Part II: Condicions de recepció de productes». Això 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 corresponguin 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 específic c_p, que compleixi amb 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 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.

- Rajoles ceràmiques (vegeu «Part II: Relació de productes amb marcatge CE», 8.4):

Gres esmaltat: rajoles amb absorció d'aigua baixa o mitjana-baixa, premsades en sec, esmaltades. Adequades per a terres interiors i exteriors.

Gres porcellànic: rajoles amb molt baixa absorció d'aigua, premsades en sec o extrudides i esmaltades o no esmaltades. Les seves característiques les fan particularment adequades per a terres interiors en edificació residencial, comercial, i fins i tot industrial, i terres exteriors.

Taulell català: rajoles amb absorció d'aigua des de mitjana-alta a alta o fins i tot molt alta, extrudides, generalment no esmaltades. S'utilitzen per a pavimentar terrasses, balcons i porxos.

Gres rústic: rajoles amb absorció d'aigua baixa o mitjana-baixa, extrudides, generalment no esmaltades. Per a revestiment de paviments exteriors.

Fang cuit: rajoles amb aparença rústica i alta absorció d'aigua, majoritàriament no esmaltades.

- Sistemes: conjunts de peces amb mesures, formes o colors diferents que tenen una funció comuna:

Sistemes per a escales; inclouen escalons, contrapetges, sòcols o rodapeus, generalment de gres.

Sistemes per a piscines: inclouen peces planes i tridimensionals. Són generalment esmaltades i de gres. Han de tenir bona resistència a la intempèrie i als agents químics de neteja i additius per a aigües de piscina.

- Mosaic: peces generalment quadrades i petites que es poden inscriure en un quadrat de 70 x 70 mm. Podran ser peces ceràmiques o de vidre.

- Peces complementàries i especials, de diverses mesures i formes: llistells, tacs, tires i algunes motlures i sanefes.

- Característiques mínimes que han de complir totes les rajoles ceràmiques.

Característiques dimensionals. Segons la UNE-EN ISO 10545-2. Segons especificació de l'annex de la norma UNE-EN 14411 aplicable al producte.

Expansió per humitat. Màxim 0,6 mm/m.

Resistència al clevillament. Segons la UNE-EN ISO 10545-13. Mínim 3 cicles sense clevillament.

Resistència química. Segons la UNE-EN ISO 10545-13: a productes domèstics: Mínim classe A; i a àcids i bases (baixa concentració): Mínim classe LB.

Resistència a les taques. Segons la UNE-EN ISO 10545-14: Mínim classe 3.

Resistència a l'esvarada, per a evitar el risc d'esvarabilitat dels sòls, segons l'ús i la localització en l'edifici se li exigirà una classe o una altra (taula 1.1 del CTE DB SUA 1).

Segons el CTE DB HS 1, apartat 2.3.2, quan es tracte de revestiment exterior, ha de tenir una resistència a la filtració determinada, segons el CTE DB HS 1.

- Bases per a enrajolament:

Sense base o enrajolament directe: sense base o amb capa no major de 3 mm, mitjançant pel·lícula de polietilè, feltre bituminós, estoreta especial, etc.

Base d'arena o graveta: amb arena grossa o graveta natural o de picada de gruix inferior a 2 cm per a anivellar, emplenar o separar. Ha d'emprar-se en estat sec.

Base d'arena estabilitzada: amb arena natural o de picada estabilitzada amb un conglomerant hidràulic. Pot servir de farciment.

Base de morter o capa de regularització. També podrà ser un terra flotant (vegeu el capítol «Terres flotants»): amb morter magre, de gruix entre 3 i 5 cm, per a possibilitar la col·locació amb capa fina o evitar la deformació de capes aïllants.

Base de morter armat. També podrà ser un terra flotant (vegeu el capítol «Terres flotants»): morter armat amb malla electrosoldada, el gruix pot ser entre 4 i 6 cm, aproximadament. S'utilitza com a capa de reforç per al repartiment de càrregues i per a garantir la continuïtat del suport.

- Sistema de col·locació en capa gruixuda: per a la col·locació es poden usar morters industrials (secs, humits), semiacabats i fets en obra. Material d'unió: morter tradicional (MC) (vegeu «Part II: Relació de productes amb marcatge CE», 19.1). Segons RC-16, per als morters d'obra s'utilitzaran, preferentment, els ciments d'obra, encara que es podran utilitzar també ciments comuns amb un contingut d'addició apropiat. Se seleccionaran els més adequats en funció de les característiques mecàniques, de blancor, si és el cas, i de contingut d'additiu airejant en el cas dels ciments d'obra.

- Sistema de col·locació en capa fina, adhesius (vegeu «Part II: Relació de productes amb marcatge CE», 8.4):

Adhesius cimentosos o morters cua (C): constituïts per conglomerants hidràulics, càrregues minerals i additius orgànics. Hi ha dues classes principals: adhesiu cimentós normal (C1) i adhesiu cimentós millorat (C2).

Adhesius en dispersió o pastes adhesives (D): constituït per un conglomerant orgànic, additius orgànics i càrregues minerals. Existeixen dues classes: adhesiu en dispersió normal (D1) i adhesiu en dispersió millorat (D2).

Adhesius de resines reactives (R): constituït per resines sintètiques, additius orgànics i càrregues minerals. Existeixen dues classes principals: adhesiu de resines reactives normal (R1) i adhesiu de resines reactives millorat (R2).

Característiques dels materials d'unió: adherència mecànica i química, temps obert, deformabilitat, durabilitat a cicles de gel i desglaç, etc.

- Material de rejuntada:

Material de rejuntada cimentosa (CG): constituït per conglomerants hidràulics, càrregues minerals i additius orgànics, que només han de mesclar-se amb aigua o addició liquida just abans d'utilitzar-se. Existeixen dues classes: normal (CG1) i millorat (CG2). Les seves característiques fonamentals són: resistència a abrasió; resistència a flexió; resistència a compressió; retracció; absorció d'aigua.

Material de rejuntada de resines reactives (RG): constituït per resines sintètiques, additius orgànics i càrregues minerals. Les seves característiques fonamentals són: resistència a abrasió; resistència a flexió; resistència a la compressió; retracció; absorció d'aigua.

Lletada de ciment (L): producte no normalitzat preparat *in situ* amb ciment pòrtland i càrregues minerals.

- Material de farciment de les juntes (vegeu «Part II: Relació de productes amb marcatge CE», segons el material):

Juntes estructurals: perfils o cobrecantells de plàstic o metall, màstics, etc.

Juntes perimetrals: poliestirè expandit, silicona.

Juntes de partició: perfils, materials elàstics o material de farciment de les juntes de col·locació.

Amb la finalitat de limitar el risc d'esvarada, els sòls tindran una classe (resistència a l'esvarada) adequada segons el DB-SUA 1, en funció de l'ús i la localització en l'edifici.

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, d'aïllament acústic a soroll d'impactes i de limitació del temps de reverberació, es faran per laboratoris i segons el que estableixen les normes 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 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 dels resultats dels mesuraments d'aïllament es farà d'acord amb les definicions de diferència de nivells estandarditzada per a cada tipus de soroll que estableix 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 dB 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.

6.2.3. Soleres

Descripció

Descripció

Capa resistent composta per una subbase granular compactada, impermeabilització i una capa de formigó amb gruix variable segons l'ús per al qual estigui indicat. Es recolza sobre el terreny, i es pot disposar directament com a paviment mitjançant un tractament d'acabat superficial, o bé com a base per a un altre paviment.

S'utilitza per a base d'instal·lacions o per a locals amb sobrecàrrega estàtica variable, segons l'ús per al qual estigui indicat (garatge, locals comercials, etc.).

Criteris de mesurament i valoració d'unitats

Metre quadrat de solera acabada, amb les diferents grossàries i característiques del formigó. Inclou, si és el cas, una subbase granular compactada, però no inclou la preparació de l'esplanada (vegeu capítol «Estructures d'acer»). Inclou, o no, la realització de les juntes per a dilatació. S'ha d'indicar l'acabat superficial: planeig mecànic (tipus helicòpter) o reglejat amb regla, llis o molt llis.

Les juntes es poden mesurar i valorar per metre lineal, fins i tot la col·locació de separadors de poliestirè, amb tall, farciment i col·locació del segellament.

Quilogram d'acer per a armar o metre quadrat de malla electrosoldada. Cal indicar les dimensions, el tipus d'acer i el tractament, si és el cas. Cal incloure despuntaments, solapes, minves, filferro de lligat, separadors i materials i eines necessàries per a posar-ho correctament en l'obra.

Les fibres, en cas de prescriure, s'inclouen en el preu del metre quadrat de solera. Cal indicar la seva dotació en quilos per metre cúbic (kg/m³).

En cas de projectar passadors, s'abonaran com a part proporcional de les juntes o del metre quadrat de solera.

Prescripcions sobre els productes

Característiques i recepció dels productes que s'incorporin a les unitats d'obra

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 específic c_p, que compleixi amb 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 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.

- Capa subbase: podrà ser de graves, tot-u compactats, etc.

- Impermeabilització (vegeu «Part II: Relació de productes amb marcatge CE», 4): podrà ser de làmina de polietilè, etc.

- Formigó en massa:

- Ciment (vegeu «Part II: Relació de productes amb marcatge CE», 19.1): complirà les exigències quant a composició, característiques mecàniques, físiques i químiques que estableix la Instrucció RC-16.

- Àrids (vegeu «Part II: Relació de productes amb marcatge CE», 19.1): compliran les condicions fisicoquímiques, fisicomecàniques i granulomètriques establides en el *Codi estructural*. Es recomana que la grandària màxima de l'àrid sigui inferior a 40 mm, per a facilitar la posada en l'obra del formigó.

- Aigua: s'admetran totes les aigües potables, les tradicionalment empleades i les reciclades procedents del rentat de botes de la central de formigonada. Hauran de complir les condicions de l'article 29 del *Codi estructural*. En cas de dubte, l'aigua haurà de complir les condicions d'aquest article.

- Armadura de retracció: serà de malla electrosoldada de barres o filferros corrugats que compleix les condicions quant a adherència i característiques mecàniques mínimes establides en el *Codi estructural*.

- Aglomerants, aglomerants compostos i mescles fetes en fàbrica per a terres autoanivelladors a base de sulfat de calci (vegeu «Part II: Relació de productes amb marcatge CE», 19.1).

- Aglomerants per a soleres contínues de magnèsia. Magnèsia càustica i clorur de magnesi (vegeu «Part II: Relació de productes amb marcatge CE», 19.1).

Incompatibilitats entre materials: en l'elaboració del formigó, a causa de la seva perillositat, es permet l'ús d'àrids que continguin sulfurs oxidables en una proporció molt baixa, segons el que indica el *Codi estructural*.

- Sistema de drenatge

Drens lineals: tubs de formigó porós o de PVC, polietilè, etc. (vegeu «Part II: Relació de productes amb marcatge CE», 14.1).

Drens superficials: làmines drenants de polietilè i geotèxtil, etc. (vegeu «Part II: Relació de productes amb marcatge CE», 4.3).

- Paviments d'àrids naturals o procedents de picada, etc.

- Arquetes de formigó.

- Segellador de juntes de retracció (vegeu «Part II: Relació de productes amb marcatge CE», 9): serà de material elàstic. Serà de fàcil introducció en les juntes i adherent al formigó.

- Farciment de juntes de contorn (vegeu «Part II: Relació de productes amb marcatge CE», 3): podrà ser de poliestirè expandit, etc.

- Fibres d'acer, polimèriques o orgàniques. Les fibres d'acer seran d'acord amb la UNE-EN 14889-1:2008 i s'indicarà si es tracta de fibra trefilada, en làmina, rascat en calent o altres. Les fibres plàstiques compliran la UNE-EN 14889-2:2008 i ha d'indicar-se si són en monofilaments extruïts o en làmines fibril·lades. El projecte ha de definir les condicions, les característiques, la resistència característica, si és el cas, i la longitud de les fibres.

- Formigó amb fibres: s'indicarà en aquest cas en la denominació de la unitat d'obra el material, el tipus, les dimensions (longitud, característiques de la secció i diàmetre equivalent, esveltesa), les característiques de les fibres, així com el contingut de fibres en quilos per metre cúbic (kg/m³). La relació de les característiques de les fibres podrà ser substituïda per la referència a la designació comercial completa, amb l'afegitó "o similar", i acompanyada d'una fitxa tècnica prèviament acceptada per la direcció de les obres.

- Passadors d'acer.

S'eliminaran de les graves apilades, les zones segregades o contaminades per pols, per contacte amb la superfície de suport, o per inclusió de materials estranys.

L'àrid natural o de picada utilitzat com a capa de material filtrant estarà exempt d'argiles i/o taps i de qualsevol altra mena de materials estranys.

Es comprovarà que el material sigui homogeni i que tingui un nivell d'humitat adequat per a evitar que se segregui durant la posada en l'obra i per a aconseguir el grau de compactació exigit. Si la humitat no és l'adequada, s'adoptaran les mesures necessàries per a corregir-la sense alterar l'homogeneïtat del material.

Es formaran i explotaran els apilaments de les graves, de manera que s'eviti que se segreguin o compactin.

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».

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 d'impactes i de limitació del temps de reverberació, es faran per laboratoris i segons el que estableixen 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 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 farà d'acord amb les definicions de diferència de nivells estandarditzada per a cada tipus de soroll que estableix 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 dB per a aïllament a soroll d'impacte i de 0,1 s per a temps de reverberació.

6.3. Sostres suspesos

Descripció

Descripció

Revestiment de sostres en l'interior d'edificis mitjançant plaques d'escaiola, d'algeps laminat, metàl·liques, conglomerats, etc. (sense juntes aparents quan es tracti de sostres continus; fixes o desmuntables, en el cas de sostres registrables), amb la finalitat de reduir l'alçària d'un local, i/o augmentar l'aïllament acústic i/o tèrmic, i/o ocultar possibles instal·lacions o parts de l'estructura.

Criteris de mesurament i valoració d'unitats

Metre quadrat de superfície realment executada de sostre fals, inclosa la part proporcional d'elements de suspensió, entramats i suports.

Metre lineal de motlura perimetral, si n'hi hagués.

Unitat d'element decoratiu, si n'hi hagués.

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 segons ho desenvolupa la «Part II: Condicions de recepció de productes». Això 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. Es comprovaran que es corresponen amb les especificades en el projecte. 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 per: la resistivitat al flux de l'aire, r, en kPa·s/m^2, obtinguda segons la UNE-EN ISO 9053-1:2020, en el cas de productes de farciment de les cambres dels elements constructius de separació i el 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 utilitzats com a absorbents acústics. En cas de no disposar del valor del coeficient d'absorció acústica mitjà α_m, podrà utilitzar-se el valor del coeficient d'absorció acústica ponderat, α_w.

- Sostres suspesos (vegeu «Part II: Relació de productes amb marcatge CE», 8.9).

- Plafó d'escaiola, amb diferents tipus d'acabat: amb cara exterior llisa o en relleu, amb/sense fissurat i/o material acústic incorporat, etc. Les plaques d'escaiola no presentaran una humitat superior al 10% en pes, en el moment de col·locar-les.

- Plaques o plafons (vegeu «Part II: Relació de productes amb marcatge CE», segons material):

Plafons metàl·lics, de xapa d'alumini, (gruix mínim de xapa 0,30 mm, gruix mínim de l'anoditzat, 15 micres), xapa d'acer zincat lacat, etc., amb acabat perforat, llis o en reixeta, amb o sense material absorbent acústic incorporat.

Placa rígida de conglomerat de llana mineral o un altre material absorbent acústic.

Plaques d'algeps laminat amb/sense cara vista revestida per làmina vinílica. gruix mínim 1 placa: 15 mm. gruix mínima 2 o més plaques: 2x12,5 mm.

Plaques d'escaiola (vegeu «Part II: Relació de productes amb marcatge CE», 8.10).

Placa de fibres vegetals unides per un conglomerant: serà incombustible i estarà tractada contra el podriment i els insectes.

Plafons de tauler contraxapat.

Làmines de fusta, alumini, etc.

- Estructura d'armat de plaques per a sostres continus (vegeu «Part II: Relació de productes amb marcatge CE», 19.5):

Estructura de perfils d'acer galvanitzat o alumini amb acabat anoditzat (gruix mínim 10 micres), longitudinals i transversals.

Sistema de fixació:

Element de suspensió: podrà ser mitjançant vareta de roscar d'acer galvanitzat amb ganxo tancat en tots dos extrems, perfils metàl·lics galvanitzats, tirants de reglatge ràpid, etc.

Element de fixació al forjat:

Si és de formigó, podrà ser mitjançant clau d'acer galvanitzat fixat mitjançant tir de pistola i ganxo amb rosca, etc.

Si són blocs d'entrebigat, podrà ser mitjançant tac de material sintètic i baga de rosca d'acer galvanitzat, etc.

Si són biguetes, podrà ser mitjançant abraçadora de xapa galvanitzada, etc.

En cas que l'element de suspensió siguin canyes, aquestes es fixaran mitjançant pasta d'escaiola i fibres vegetals o sintètiques.

Element de fixació a placa: podrà ser mitjançant filferro d'acer recuit i galvanització, pilot d'escaiola i fibres vegetals o sintètiques, perfils laminats ancorats al forjat, amb o sense perfils secundaris de suspensió, i caragols per a la subjecció de les plaques, etc., per a sostres continus. Per a sostres registrables, podrà ser mitjançant perfil en T d'alumini o xapa d'acer galvanitzada, perfil en O amb pinça a pressió, etc., i podrà quedar vist o ocult.

- Material de juntes entre planxes per a sostres continus (vegeu «Part II: Relació de productes amb marcatge CE», 19.2): podrà ser de pasta d'escaiola (80 l d'aigua per cada 100 kg d'escaiola) i fibres vegetals o sintètiques, etc.

- Elements decoratius (vegeu «Part II: Relació de productes amb marcatge CE», 19.2): motlures o florons d'escaiola, fixats amb cola, etc.

L'apilament dels materials haurà de fer-se a cobert per a protegir-los de la intempèrie.

Les plaques es traslladaran en vertical o de costat, i s'evitarà la manipulació en horitzontal.

Per a col·locar les plaques, caldrà ajustar-les prèviament sense forçar-les perquè encaixen en el lloc.

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, d'aïllament acústic a soroll d'impactes i de limitació del temps de reverberació, es faran per laboratoris i segons el que estableixen 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 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 dels resultats dels mesuraments d'aïllament es farà d'acord amb les definicions de diferència de nivells estandarditzada per a cada tipus de soroll que estableix 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 dB 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.

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^{2}s, 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 [$kg/(m^2 \cdot min^{0,5})$]).

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.

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
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.

a Terrassa, juny de 2024

l'arquitecte,

ARQUITECTURA JOFRE E.C.
JOFRE TORRAS SOLER