



PROJECTE

ESTRUCTURA COBERTA PARCIAL D'UN PATI D'ESPORTS A L'ESCOLA TIZIANA

EXP.2816/2025

EMPLAÇAMENT: **CARRER JOAN MIRÓ CANTONADA
DOCTOR BARRAQUER
TIANA**

PROMOTOR:**AJUNTAMENT TIANA**

AUTOR DEL PROJECTE: **JUAN MANUEL NAVARRO BASTIDAS
ARQUITECTE. COAC-Nº 20609-1**

DATA: **SETEMBRE 2025**



TLF. 667.51.78.54

CORREU ELÈCTRONIC: jmnavarro@coac.es



PROJECTE

ESTRUCTURA COBERTA PARCIAL
D'UN PATI D'ESPORTS A L'ESCOLA TIZIANA

CARRER JOAN MIRÓ CANTONADA
DOCTOR BARRAQUER
TIANA

INDEX DE DOCUMENTS

I.- MEMÒRIA

MG.-	DADES GENERALS
MD.-	MEMÒRIA DESCRIPTIVA
MC.-	MEMÒRIA CONSTRUCTIVA
MA.-	COMPLIMENT CTE I ANNEXES

II.- AMIDAMENTS I PRESSUPOST

III.- PLEC DE CONDICIONS

IV.- DOCUMENTACIÓ GRÀFICA

JUAN MANUEL NAVARRO BASTIDAS
ARQUITECTE



MG DADES GENERALS

1.1- AGENTS

1.1.1.- PROMOTOR. El promotor, i qui encarrega la redacció d' aquest Projecte és AJUNTAMENT DE TIANA , CIF: P0828200F i adreça Plaça de la Vila, 1 – 08391 Tiana

1.1.2.- PROJECTISTA, AUTOR DEL PROJECTE. És autor d'aquest Projecte de Reforma i Ampliació d'edifici aïllat de titularitat pública D. JUAN MANUEL NAVARRO BASTIDAS, Arquitecte, col·legiat al Col·legi d'Arquitectes de Catalunya, N° 20609-1, amb domicili a l' Avinguda Sant Ignasi de Loiola, nº 143, 1ª3ª, 08912 Badalona.

MD MEMÒRIA DESCRIPTIVA

1.2.- ANTECEDENTS, I INFORMACIÓ PREVIA

1.2.1.- ANTECEDENTS, OBJECTE DEL PROJECTE. L'encàrrec consisteix en la redacció del Projecte dde l'estructura una Coberta provisional de part d'un pati a l'escola Tiziana.

1.2.2.-EMPLAÇAMENT I ENTORN FÍSIC. El solar objecte del projecte és alcarrer Joan miró cantonada Doctor Barraquer, de Tiana.

1.3.- DESCRIPCIÓ DEL PROJECTE

1.3.1.- DESCRIPCIÓ GENERAL DE L'EDIFICI. Pista poliesportiva.



		N59/N60	IPE-330 (IPE)	5.500	0.034	270.28
		N61/N62	IPE-330 (IPE)	5.500	0.034	270.28
		N22/N62	IPE-180 (IPE)	10.000	0.024	187.61
	CABLE	N14/N20	Ø6 (Redondos)	19.150	0.001	4.25
		N16/N22	Ø6 (Redondos)	19.150	0.001	4.25
		N18/N24	Ø6 (Redondos)	19.150	0.001	4.25
		N56/N60	Ø6 (Redondos)	19.150	0.001	4.25
		N58/N62	Ø6 (Redondos)	19.150	0.001	4.25
Notación: Ni: Nudo inicial Nf: Nudo final						

2.1.2.5. Resumen de medición

Resumen de medición													
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso			
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m³)	Serie (m³)	Material (m³)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)	
Acero laminado	S275 (UNE-EN 10025-2)	IPE	IPE-330	55.000	95.000	95.000	0.344	0.440	0.440	2702.75	3453.21	3453.21	
			IPE-180	40.000			0.096			750.46			
			Ø6	95.750			0.003			21.25			
	CABLE	Redondos			95.750		0.003		0.003		21.25		21.25
						190.750			0.443				

2.1.2.6. Medición de superficies

Acero laminado: Medición de las superficies a pintar				
Serie	Perfil	Superficie unitaria (m²/m)	Longitud (m)	Superficie (m²)
IPE	IPE-330	1.285	55.000	70.675
	IPE-180	0.713	40.000	28.536
Redondos	Ø6	0.019	95.750	1.805
Total				101.016

2.2. Cargas

2.2.1. Nudos

Cargas en nudos					
Referencia	Hipótesis	Cargas puntuales (kN)	Dirección		
			X	Y	Z
N14	Q 1	20.00	0.000	1.000	0.000
N16	Q 1	20.00	0.000	1.000	0.000
N18	Q 1	10.00	0.000	1.000	0.000
N20	Q 1	20.00	0.000	1.000	0.000
N22	Q 1	20.00	0.000	1.000	0.000
N24	Q 1	10.00	0.000	1.000	0.000
N56	Q 1	20.00	0.000	1.000	0.000
N58	Q 1	10.00	0.000	1.000	0.000
N60	Q 1	20.00	0.000	1.000	0.000
N62	Q 1	10.00	0.000	1.000	0.000



1.3.2.- PROGRAMA DE NECESSITATS. El Promotor del projecte estableix un programa funcional de coberta parcial.

1.3.3.- US CARACTERÍSTIC DE L'EDIFICI. L'ús característic serà POLIESPORTIU.

1.3.4.-COMPLIMENT CTE.

Aquest Projecte ha estat redactat segons l'Annex II de la Part I del CTE, en quant al seus continguts, i tal com s'especifica a l'article 6º, Part I del CTE, Condicions del Projecte, en el seu apartat 3º, punt a), aquest Projecte defineix les característiques generals de l'obra, i si be no permet verificar totes les condicions exigides al CTE, defineix les prestacions que l'edifici ha de proporcionar per tal de complir totes les Exigències Bàsiques, i en cap cas impedeix el seu compliment.

1.3.5.- CONDICIONS URBANÍSTIQUES.

NO ES MODIFIQUEN.

1.3.6.- PROPOSTA FORMAL.

Les propostes geomètriques, i volumètriques, així com formals, i constructives, de l'edifici corresponen a la necessitat d'adaptació a l'alineació del carrer, tal com marca la normativa vigent.

1.3.7.- QUADRE DE SUPERFÍCIES

QUADRE DE SUPERFÍCIES

PLANTES

SUP. CONSTR. M²

TOTAL SUP. PATI DESCOBERT

488,00 M²

TOTAL SUP. PAT COBERT

393,00 M²


1.3.8.- PREVISIÓ TÈCNICA I CONSTRUCTIVA DEL PROJECTE

La construcció està realitzada amb pòrtics metàl·lics, sabates aïllades i coberta textil.

Especificacions:

- Xarxa d'ombreig troquelada . Fabricació i confecció a mida, totalment nacional.
- Gramatge 400g. Resistències extremes de treball -30º / +70º
- Filtre UV. Tractament ignífug. Resistència al foc T2
- Gamma colors: 21 referències.
- De 65 - 85% d'ombra.
- Transpirable al vent i a l'aigua.
- Es recomana una instal·lació vinculada als mesos de més calor (juny-octubre).
- 5 anys de garantia.





GOBIERNO DE ESPAÑA
VICEPRESIDENCIA PRIMERA DEL GOBIERNO
MINISTERIO DE HACIENDA

SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

Referencia catastral: 9322501DF3992C0001LX

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Localización:
AV CIUTADELLA 9
08391 TIANA (BARCELONA)

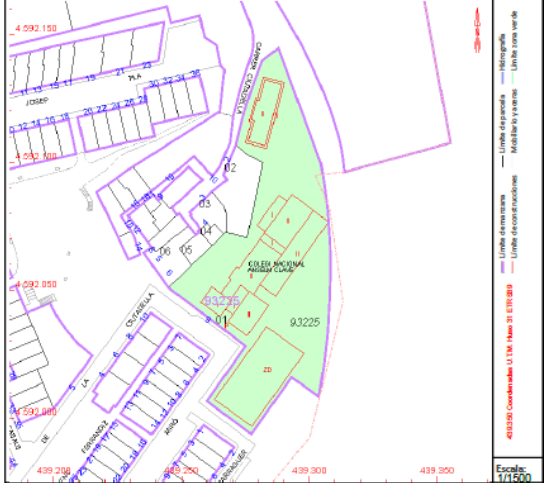
Clase: URBANO
Uso principal: Cultural
Superficie construida: 2.955 m2
Año construcción: 1988

CONSTRUCCIÓN

Destino	Escalera/Planta/Puerta	Superficie m²
ENSEÑANZA	1/00/01	1.244
DEPORTIVO	1/00/01	665
ENSEÑANZA	1/01/01	1.046

PARCELA

Superficie gráfica: 4.689 m2
Participación del inmueble: 99,999999 %
Tipo: Parcela construida sin división horizontal



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del "Acceso a datos catastrales no protegidos de la SEC"

La construcció te una antiguitat de uns 35 anys, segons cadastre.

1.4.- PRESTACIONS DE L'EDIFICI

1.4.1- PRESTACIONS GENERALS. Aquest Projecte s'adapta a les condicions proposades pel Codi Tècnic de l'Edificació CTE en els seu requisits bàsics, en relació a les exigències bàsiques. El Promotor no indica cap altra exigència en particular.

1.4.2.- LIMITACIONS EN L'ÚS. L'ús de l'edifici queda limitat tant en l'edifici en conjunt com en cadascuna de les seves dependències als usos descrits en l'apartat 1.3.3.

JUAN MANUEL NAVARRO BASTIDAS
ARQUITECTE



I

PROJECTE

ESTRUCTURA COBERTA PARCIAL
D'UN PATI D'ESPORTS A L'ESCOLA TIZIANA

CARRER JOAN MIRÓ CANTONADA
DOCTOR BARRAQUER
TIANA

MC MEMÒRIA CONSTRUCTIVA

MANUEL NAVARRO BASTIDAS
ARQUITEC1



MC MEMÒRIA CONSTRUCTIVA

1.- ENDERROCS

S'enderrocaran les zones de paviment de formigó afectades per l'execució de les sabates.

2.- FONAMENTS.

Els fonaments s'executaran sobre compactat previ del terreny al 85% P.N. , una capa de formigó de neteja HL-150/B/20 i executarem unes sabates de formigó HA-25/F/20/XC2 amb armat segons plànols , de consistència fluida i grandària màxima del granulat de 20 mm. , amb acer B500S de límit elàstic 5100 kp/cm2 en barres corrugades per l'armadura.

3.- ESTRUCTURA

Bases i mètode de càlcul. Característiques dels materials, queden recollides en els annexes de càlcul, així com el nivell de control i els coeficients de seguretat. L'estructura vertical serà pilars metàl·lics sobre els que sustentarem la coberta lleugera.

L'estructura serà metàl·lica St-275JR.

4.- COBERTA.

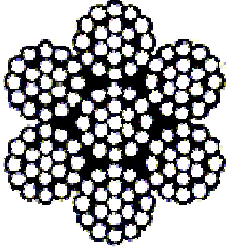
Material textil

Especificacions:

- Xarxa d'ombreig troquelada . Fabricació i confecció a mida, totalment nacional.
- Gramatge 400g. Resistències extremes de treball -30º / +70º
- Filtre UV. Tractament ignífug. Resistència al foc T2
- Gamma colors: 21 referències.
- De 65 - 85% d'ombra.
- Transpirable al vent i a l'aigua.
- Es recomana una instal·lació vinculada als mesos de més calor (juny-octubre).
- 5 anys de garantia.



Datos Producto / Product data :

Descripción: Article description:	CABLE ACERO INOX. Ø 6 mm. Comp. 7x19+0	Código producto: Article no.:	04071900006
Material del cable: Material rope :	Acero Inoxidable Aisi 316		
Figura:			
Figure:			

Especificaciones técnicas / Technical data

Datos técnicos del cable Technical data about ropes	Unidades dimension	Valores rated value
Diámetro nominal: Nominal diameter:	mm	6
Diámetro hilos exteriores: Outer wires diameter:	mm	0,40
Tolerancia: Tolerance:	%	-0% +4%
Construcción: Construction:	--	7x19+0
Sección metálica: Metal section:	mm ²	14,92
Arrollamiento: Lay direction and type:	--	Derechas
Alma: Core:	--	Metálica
Masa nominal: Nominal weight:	kg/m	0,1370
Resistencia: Rope grade:	N/mm ²	1570
Carga de Rotura Mínima: Minimum breaking load:	kN	18,74
Carga de Rotura Calculada: Calculated Breaking Load:	kN	23,40
Norma: Specification:	--	DIN 3060

Observaciones: Comment:	Seco
-----------------------------------	------



PROJECTE

ESTRUCTURA COBERTA PARCIAL
D'UN PATI D'ESPORTS A L'ESCOLA TIZIANA

CARRER JOAN MIRÓ CANTONADA
DOCTOR BARRAQUER
TIANA

I

MA COMPLIMENT CTE, I ANNEXES

- 3.1.- CTE I NORMATIVA D'OBLIGAT COMPLIMENT
- 3.2.- CALCUL ESTRUCTURAL. COMPLIMENT **DB SE**
- 3.3.- SEGURETAT EN CAS D'INCENDI. COMPLIMENT **DB SI**
- 3.4.- D. 210/2018, 105/2008, 89/2010, RESIDUS DE LA CONSTRUCCIÓ
- 3.5.- D.375/1998 CONTROLS DE QUALITAT
- 3.6.- ANNEXE II CTE. DOCUMENTACIÓ EN EL SEGUIMENT D'OBRA

JUAN MANUEL NAVARRO BASTIDAS
ARQUITECTE



PROJECTE

ESTRUCTURA COBERTA PARCIAL
D'UN PATI D'ESPORTS A L'ESCOLA TIZIANA

CARRER JOAN MIRÓ CANTONADA
DOCTOR BARRAQUER
TIANA

3.1.-

CTE I NORMATIVA D'OBLIGAT COMPLIMENT

JUAN MANUEL NAVARRO BASTIDAS
ARQUITECTE



NORMATIVA TÈCNICA GENERAL D'EDIFICACIÓ

Aspectes generals

Ley de Ordenación de la Edificación, LOE

Ley 38/1999 (BOE: 06/11/99) i les seves posteriors modificacions

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 qual es modifica el Codi Tècnic de l'Edificació (BOE 27/12/2019)
RD 450/2022, de 14 de juny de 2022, pel qual es modifica el Codi Tècnic de l'Edificació (BOE 15/06/2022)

Reglamento Europeo de Productos de Construcción (marcatge CE dels productes, equips i sistemes)

Reglamento (UE) 2024/3110 (DOUE: 18/12/2024) (d'aplicació obligatòria parcialment a partir del 08/01/2026)
Reglamento (UE) 305/2011, i les seves posteriors modificacions (derogat parcialment pel R. 2024/3110 a partir del 08/01/2040)

Normas para la redacción de proyectos y dirección de obras de edificación

D 462/1971 (BOE: 24/3/71) i la seva posterior modificació

Normas sobre el libro de Ordenes y asistencias en obras de edificación

O 9/6/1971 (BOE: 17/6/71) i les seves posteriors modificacions

Certificado final de dirección de obras

D 462/1971 (BOE: 24/3/71) i la seva posterior modificació

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) i les seves posteriors modificacions

Condicions mínimes d'habitabilitat dels habitatges i la cèdula d'habitabilitat

D 141/2012 (DOGC 2/11/2012) i la seva posterior modificació

Acreditació de determinats requisits prèviament a l'inici de la construcció dels habitatges

D 282/91 (DOGC:15/01/92)

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) i la seva posterior modificació

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 posteriors modificacions

Llei d'accessibilitat

Llei 13/2014 (DOGC 4/11/2014) i la seva posterior modificació

Codi d'accessibilitat de Catalunya, de desplegament de la Llei 13/2014



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 posteriors 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 posteriors modificacions

Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales, RSCIEI

RD 164/2025, (BOE: 10/04/2025)

Prevençió i seguretat en matèria d'incendis en establiments, activitats, infraestructures i edificis.

Llei 3/2010 del 18 de febrer (DOGC: 10.03.10) i les seves posteriors modificacions

Instruccions tècniques complementàries, SPs

Ordre INT/322/2012, INT/323/2012 i INT/324/2012 (DOGC 25/10/2012)

Ordre ISP/19/2025, ISP/20/2025 i ISP/28/2025 (DOGC 24/02/2025, 03/03/2025)

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 posteriors 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 posteriors 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 posteriors modificacions

Ley del ruido

Ley 37/2003 (BOE 276, 18.11.2003) i la seva posterior modificació

Zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas

RD 1367/2007 (BOE 23/10/2007) i la seva posterior modificació

Llei de protecció contra la contaminació acústica

Llei 16/2002 (DOGC 3675, 11.07.2002) i la seva posterior modificació

Reglament de la Llei 16/2002 de protecció contra la contaminació acústica

Decret 176/2009 (DOGC 5506, 16.11.2009) i les seves posteriors modificacions

Es regula l'adopció de criteris ambientals i d'eficiència 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 procedent de fonts renovables

HE-6 Dotacions mínimes per a la infraestructura de recàrrega de vehicles elèctrics

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves posteriors modificacions.

Es regula l'adopció de criteris ambientals i d'eficiència 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 posteriors modificacions.

NCSE-02 Norma de Construcción Sismorresistente. Parte general y edificación

RD 997/2002, de 27 de setembre (BOE: 11/10/02)

CE Codi Estructural

RD 470/2021, de 29 de juny, pel qual s'aprova el Codi Estructural i la seva correcció d'errors

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

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 posteriors modificacions.

Codi d'accessibilitat de Catalunya, de desplegament de la Llei 13/2014

D 209/2023 (DOGC: 30/11/23) i la seva posterior correcció d'errades.

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 d'ascensors

CTE DB SUA 9 Seguretat d'utilització i accessibilitat

RD 173/2010 (BOE 11.03.2010)

Codi d'Accessibilitat de Catalunya, de desplegament de la Llei 13/2014

D 209/2023 (DOGC 30/11/23) i la seva posterior correcció d'errades

CTE DB SI 4 Seguretat en cas d'incendi. Instal·lacions de protecció en cas d'incendi (ascensor d'emergència)

RD 173/2010 (BOE 11.03.2010)

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 de elevación y su mantenimiento. Instrucciones Técnicas Complementarias

RD 2291/85 (BOE: 11/12/85) i les seves posteriors modificacions

Instrucción Técnica Complementaria ITC AEM 1 "Ascensores", que regula la puesta en servicio, modificación, mantenimiento e inspección de los ascensores, así como el incremento de la seguridad del parque de ascensores existente

RD 355/2024 (BOE 13/04/2024)

Normes per a la comercialització i posada en servei de les màquines

RD 1644/08 de 10 d'octubre (BOE 11.10.08) i la seva posterior modificació

Se autoriza la instalación de ascensores sin cuarto de máquinas

Resolución 3/4/97 (BOE: 23/4/97) i la seva posterior modificació

Se autoriza la instalación de ascensores con máquinas en foso

Resolución 10/09/98 (BOE: 25/9/98)

Seguretat industrial dels establiments, les instal·lacions i els productes

D 192/2023 (DOGC 09.11.2023)



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 posteriors modificacions

[Ordenances municipals](#)

Instal·lacions d'aigua

CTE DB HS 4 Subministrament d'aigua

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves posteriors modificacions

Criterios técnico-sanitarios de la calidad del agua de consumo, su control y suministro

RD 3/2023, de 10 de gener (BOE 11/01/2023) i la seva correcció d'errades

Requisitos sanitarios para la prevención y el control de la legionelosis

RD 487/2022, de 21 de juny (BOE 22/06/2022) i la seva posterior modificació

Real Decreto 614/2024, de 2 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 487/2022

Reglamento d'equips a pressió. Instruccions tècniques complementàries

RD 809/2021, de 21 de setembre (BOE 11/10/2021)

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 posteriors modificacions

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)

[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 posteriors modificacions.

RITE Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios

RD 1027/2007 (BOE: 29/8/2007) i les seves posteriors modificacions

Requisitos de diseño ecológico aplicables als productes relacionados con la energia

RD 187/2011 (BOE: 3/3/2011)

Requisitos sanitarios para la prevención y el control de la legionelosis



RD 487/2022, de 21 de juny (BOE 22/06/2022) i la seva posterior modificació

Reglamento de equipos a presión. Instrucciones técnicas complementarias

RD 809/2021, de 21 de setembre (BOE 11/10/2021)

Seguretat industrial dels establiments, les instal·lacions i els productes

D 192/2023 (DOGC 09.11.2023)

Condicions higienicosanitàries per a la prevenció i el control de la legionel·losi

D 352/2004 (DOGC 29/07/2004)

Ordenances municipals

Instal·lacions de ventilació

CTE DB HS 3 Qualitat de l'aire interior

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves posteriors modificacions.

RITE Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios

RD 1027/2007 (BOE: 29/8/2007 i les seves posteriors modificacions)

CTE DB SI 3.7 Control de fums

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves posteriors modificacions.

Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales, RSCIEI

RD 164/2025, (BOE: 10/04/2025)

Ordenances municipals

Instal·lacions d'electricitat

REBT Reglamento electrotécnico para baja tensión. Instrucciones Técnicas Complementarias

RD 842/2002 (BOE 18/09/02) i les seves posteriors modificacions

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) i la seva posterior modificació

CTE DB HE-5 Generació mínima d'energia elèctrica

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves posteriors modificacions.

Actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica

RD 1955/2000 (BOE: 27/12/2000) i les seves posteriors modificacions. 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) i les seves posteriors modificacions

Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas y centros de transformación

RD 337/2014 (BOE: 9/6/2014) i les seves posteriors modificacions

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) i les seves posteriors modificacions

Procediment administratiu aplicable a les instal·lacions solars fotovoltaïques 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)

Especificacions particulars i projectes tipus d'Endesa Distribució Eléctrica, SLU.

Resolució de 5 de desembre de 2018 de la Direcció General d'Energia i Mines (BOE: 28/12/2018)



Seguretat industrial dels establiments, les instal·lacions i els productes

D 192/2023 (DOGC 09.11.2023)

Certificat sobre compliment de les distàncies reglamentàries d'obres i construccions a línies elèctriques

Resolució 4/11/1988 (DOGC 30/11/1988)

Vehicle elèctric

HE-6 Dotacions mínimes per a la infraestructura de recàrrega de vehicles elèctrics

RD 450/2022 (BOE 15/06/2022)

Instrucció Tècnica 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) i la seva posterior modificació

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 posteriors modificacions.

CTE DB SUA-4 Seguretat enfront al risc causat per il·luminació inadequada

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves posteriors modificacions.

REBT ITC-28 Instal·lacions en locals de pública concurrència

RD 842/2002 (BOE 18/09/02) i les seves posteriors modificacions

Llei d'ordenació ambiental de l'enllumenament per a la protecció del medi nocturn

Llei 6/2001 (DOGC 12/6/2001) i les seves posteriors modificacions

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) i les seves posteriors modificacions

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) i les seves posteriors modificacions

Orden ITC/1644/2011, 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) i les seves posteriors modificacions

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) i les seves posteriors modificacions

CTE DB SI 4 Instal·lacions de protecció en cas d'incendi

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves posteriors modificacions.

Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales, RSCIEI



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 posteriors modificacions.

Certificació energètica dels edificis

Procedimiento Básico para la certificación energética de los edificios

Real Decreto 390/2021 (BOE 02/06/2021)

Control de qualitat

Marc general

Código Técnico de la Edificación, CTE

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves posteriors modificacions.

CE Código Estructural. Capítulo 5. Bases generales para la gestión de la calidad de las estructuras

RD 470/2021, de 29 de juny (BOE 10/08/2021) i la seva correcció d'errors

Control de qualitat en l'edificació d'habitatges

D 375/1988 (DOGC: 28/12/88) i les seves posteriors modificacions

Normatives de productes, equips i sistemes (no exhaustiu)

Disposiciones para la libre circulación de los productos de construcción

Reglamento (UE) 2024/3110 (DOUE: 18/12/2024) (d'aplicació obligatòria parcialment a partir del 08/01/2026)

Reglamento (UE) 305/2011, i les seves posteriors modificacions (derogat parcialment pel R. 2024/3110 a partir del 08/01/2040)

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)

UC-85 recomanacions sobre l'ús de cendres volants en el formigó

O 12/4/1985 (DOGC: 3/5/85)

RC-16 Instrucció para la recepción de cementos

RD 256/2016 (BOE: 25/6/2016) i la seva posterior modificació

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 enderroc

Regulador de la producció i gestió de los residuos de construcción y demolición

RD 105/2008, d'1 de febrer (BOE 13/02/2008)

Programa de Prevención y Gestión de Residuos y Recursos de Catalunya (PRECAT 20)

RD 210/2018, del 6 d'abril (BOE 16/4/2018) i les seves posteriors modificacions

Residuos y suelos contaminados para una economía circular

Llei 7/2022, de 8 d'abril (BOE 09/04/2022)

Normas generales de valorización de materiales naturales excavados para su utilización en operaciones de relleno y obras distintas a aquellas en las que se generaron

Orden APM/1007/2017, de 10 d'octubre (BOE 21/10/2017)

Relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados.

RD 9/2005 (BOE: 18/01/2005)



Text refós de la Llei reguladora dels residus

Decret Legislatiu 1/2009, de 21 de juliol (DOGC 28/7/2009) i les seves posteriors modificacions

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) i les seves posteriors modificacions

Utilització dels àrids reciclats procedents de la valorització de residus de la construcció i demolició

ORDRE ACC/9/2023, de 23 de gener (DOGC 26/01/2023)

Llibre de l'edifici

Ley de Ordenación de la Edificación, LOE

Llei 38/1999 (BOE 06/11/99) i les seves posteriors modificacions

Código Técnico de la Edificación, CTE

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves posteriors modificacions

Llibre de l'edifici per a edificis d'habitatge

D 67/2015 (DOGC 7/8/2015)



3.2.-

PROJECTE
ESCTRUCTURA COBERTA PARCIAL
D'UN PATI D'ESPORTS A L'ESCOLA TIZIANA
CARRER JOAN MIRÓ CANTONADA
DOCTOR BARRAQUER
TIANA

**CALCUL ESTRUCTURAL
COMPLIMENT DB SE**

JUAN MANUEL NAVARRO BASTIDAS
ARQUITECTE



MC MEMÒRIA ESTRUCTURA METÀL·LICA

NBASTIDAS Arquitectes S.L.P.
Juan Manuel Navarro Bastidas
Arquitecte
Exp.2816/2025



MC 1. Sistema estructural

MC 1.1 Estructura

- MC 1.1.1 Resistència i estabilitat
- MC 1.1.2 Aptitud al servei
- MC 1.1.3 Materials
- MC 1.1.4 Geometria

MC 2.1 Accions considerades

- MC 2.1.1 Càrregues permanents (G)
- MC 2.1.2 Càrregues Variables (Q)
 - MC 2.1.2.1 Sobrecàrregues d'ús
 - MC 2.1.2.2 Sobrecàrregues de vent
 - MC 2.1.2.3 Sobrecàrregues de neu

MC 3.1 Annex

- MC 3.1.1 Mètode de càlcul
- MC 3.1.2 Combinacions de càlcul

MC 4.1 Resultats de càlcul

- MC 4.1.1 Llistats de càlcul estructura

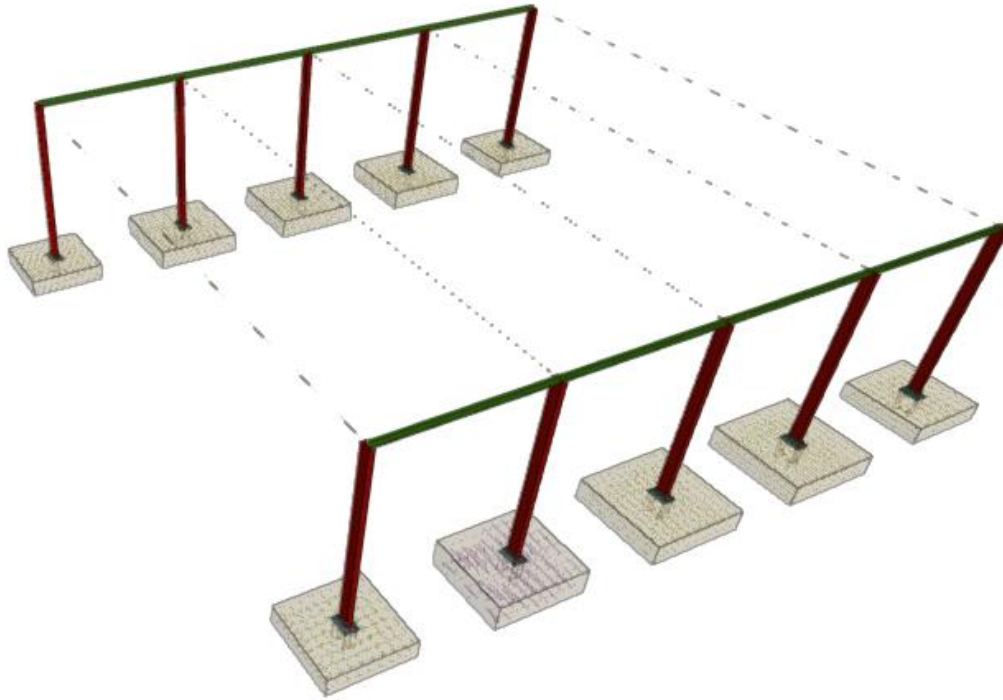


MC 1.1 Estructura

El programa d'usos que condiona l'exigència de seguretat estructural és el següent:

- Ús principal: Coberta lleugera (G1).

L'estructura serveix per suportar una coberta de xapa per protegir una zona esportiva.



El requisit de seguretat estructural, capacitat portant i aptitud al servei, de l'estructura es satisfà segons els paràmetres establerts en els Documents Bàsics que li són d'aplicació:

- DB SE Seguretat estructural
- DB SE-AE Accions a l'edificació

i per l'estructura metàl·lica

- Código Estructural

i pel que fa a la sismicitat en el que s'estableix a la

- NCSE-02 Norma de construcció sismoresistent



MC 1.1.1 Resistència i estabilitat

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-se 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 a l'apartat MC 2.1 d'aquesta memòria amb les combinacions d'accions i els coeficients que s'especifiquen a continuació.

Els valors de càlcul de la resistència s'obtenen minorant els materials estructurals amb els coeficients indicats al punt MC 1.1.3 – Materials, d'aquest apartat.

- 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,**

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

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 la normativa vigent 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 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 administratives	B	0,7	0,5	0,3
Zones destinades al públic	C	0,7	0,7	0,6
Zones comercials	D	0,7	0,7	0,6



Zones de tràfic i aparcament vehicles lleugers (pes total < 30 kN)	F	0,7	0,7	0,6
Cobertes transitables	G	0,7	0,5	0,6
Cobertes accessibles només per a conservació	H	0	0	0
Neu				
per alçades ≤ 1000 m		0,5	0,2	0
Vent		0,6	0,5	0
Accions variables del terreny		0,7	0,7	0,7

MC 1.1.2. Aptitud al servei

S'ha verificat que per 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.
- Fletxa < 2L/150 en volats de coberta.

Les combinacions d'accions per determinar els efectes de les accions de curta duració que puguin resultar irreversibles són les anomenades combinacions característiques:

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

Les combinacions d'accions per determinar els efectes de les accions de curta duració que puguin resultar reversibles són les anomenades combinacions freqüents:

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

Les combinacions d'accions per determinar els efectes de les accions de llarga duració són les anomenades combinacions quasi permanents:

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

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 la normativa vigent i són els següents:

Coefficients 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

Els valors dels coeficients de simultaneïtat són els especificats en l'apartat anterior.

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.



MC 1.1.3 – Materials

- Acer laminat:

Acer EN 10025-2 S275 JR

Coefficient de seguretat del material: $\gamma_{M1} = 1,05$

Coefficients parcials de seguretat pels Estats Límit Últims (*)		
Situació de projecte:	Formigó γ_c	Acer γ_s
Persistent o transitoria	1,5	1,15
Accidental	1,3	1,0
Coefficients 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 la normativa

- Cable



Datos Producto / Product data :

Descripció: Article description:	CABLE ACERO INOX. Ø 6 mm. Comp. 7x19+0	Código producto: Article no.:	0407190005
Material del cable: Material rope	Acero Inoxidable Aisi 316		
Figura:			
Figura:			

Especificaciones técnicas / Technical data

Datos técnicos del cable Technical data about ropes	Unidades dimension	Valores rated value
Diámetro nominal: Nominal diameter:	mm	6
Diámetro hilos exteriores: Outer wires diameter:	mm	0,40
Tolerancia: Tolerance:	%	-0% +4%
Construcción: Construction:	--	7x19+0
Sección metálica: Metal section:	mm ²	14,92
Arrollamiento: Lay direction and type:	--	Derechas
Alma: Core:	--	Metálica
Masa nominal: Nominal weight:	kg/m	0,1370
Resistencia: Rope grade:	N/mm ²	1570
Carga de Rotura Mínima: Minimum breaking load:	kN	18,74
Carga de Rotura Calculada: Calculated Breaking Load:	kN	23,40
Norma: Specification:	--	DIN 3060
Observaciones: Comment:	Seco	



MC 1.1.4 Geometria

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 la normativa, junt amb les limitacions que s'estableixin particularment en el Plec de Prescripcions Tècniques Particulars.



MC 2.1 Accions considerades

MC 2.1.1 Càrregues permanents (G)

- Pesos propis

Materials:	kN/m ³
Formigó armat	25,0
Acer estructural	78,5

6.4.2.2 Se deben aplicar las cargas mínimas siguientes:

Para cualquier otro emplazamiento en el que $v_{ref} > 28$ m/s, los cálculos para la carpa deben realizarse verificando la estabilidad y la resistencia en las condiciones locales. Se tienen que tomar medidas especiales. Para los cálculos de diseño, se deben verificar los medios necesarios a través de aproximaciones.

Si $v_{ref} \leq 28$ m/s, la carga debida a la acción del viento por unidad puede evaluarse aplicando los valores mínimos siguientes, recogidos en la Norma Europea EN 1991-1-4 con:

$$c_{TEMA} = 0,8$$

$$T_r = 10 \text{ años}$$

$$c_d = 1$$

$$c_{ALT} = 1$$

Tabla 1 – Cargas debidas a la acción del viento

Altura: h m	Presión: q N/m ²
$h \leq 5$	500
$5 < h \leq 10$	600
$10 < h \leq 15$	660
$15 < h \leq 20$	710
$20 < h \leq 25$	760

6.4.3.2 Cargas debidas a la nieve

No es necesario tener en cuenta las cargas debidas a la nieve para las carpas:

- montadas en zonas en las que el riesgo de nieve es improbable o;
- utilizadas en una estación del año en la que la probabilidad de nevadas puede descartarse o;
- en los casos en los que el diseño o las condiciones de utilización de la carpa impiden la acumulación de nieve sobre la misma;
- en las que la utilización prevista impide la acumulación de nieve sobre la capa.

Esta última condición puede cumplirse si:

- se instalan equipos de calentamiento suficientes y están listos para su utilización y;
- el calentamiento se pone en marcha antes de la caída de la nieve y;
- el calentamiento de la carpa es tal que la temperatura superficial general del recubrimiento del techo es superior a +2 °C;
- la ejecución y el tesado del revestimiento es tal que no puede producirse la retención de agua o cualquier otra deformación de dicho recubrimiento.



MC 3.1 Annex

MC 3.1.1 Mètode de càlcul

L'estructura s'ha dimensionat amb el programa CYPE 3D de càlcul 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.

Pel 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 deformat.

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

Les càrregues aplicades pel càlcul de l'estructura, tant per les comprovacions de resistència i estabilitat com per les d'aptitud al servei, són les que s'han especificat anteriorment.

Les combinacions d'accions contemplades en el càlcul responen a les proposades pel CTE tant per situacions persistents i transitòries com per situacions accidentals. Aquestes combinacions, junt amb el valor dels diferents coeficients de seguretat, s'han especificat en aquesta memòria.

Els valors de càlcul s'han obtingut dividint els valors característics pels corresponents coeficients parcials de seguretat, indicats en aquesta memòria.

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

En el cas dels perfils metàl·lics, les comprovacions relatives als ELU i ELS i el corresponents coeficients de seguretat, responen a les especificacions de la normativa.

MC 3.1.2 Combinacions de càlcul

Segons Resultats de càlcul.



MC 4.1 Resultats de càlcul

MC 4.1.1 Llistats de càlcul

1. DATOS DE OBRA

1.1. Normas consideradas

Cimentación: Código Estructural

Aceros laminados y armados: Código Estructural

Categoría de uso: G1. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento. No concomitante con el resto de acciones variables

1.2. Estados límite

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones	CTE
E.L.U. de rotura. Acero laminado	Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Tensiones sobre el terreno	Acciones características
Desplazamientos	

1.2.1. Situaciones de proyecto

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- **Con coeficientes de combinación**

- **Sin coeficientes de combinación**

- Donde:

- G_k Acción permanente
- P_k Acción de pretensado
- Q_k Acción variable
- γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes
- γ_P Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado
- $\gamma_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal
- $\gamma_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento
- $\psi_{p,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal
- $\psi_{a,i}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento



Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: Código Estructural / CTE DB-SE

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000

Persistente o transitoria (G1)				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.000

E.L.U. de rotura. Acero laminado: Código Estructural

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000

Persistente o transitoria (G1)				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.000

Tensiones sobre el terreno

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Desplazamientos

Característica				
-----------------------	--	--	--	--



2.1.2. Barras

2.1.2.1. Materiales utilizados

Materiales utilizados							
Tipo	Material Designación	E (MPa)	ν	G (MPa)	f_y (MPa)	α_t (m/m°C)	γ (kN/m ³)
Acero laminado	S275 (UNE-EN 10025-2)	210000.00	0.300	81000.00	275.00	0.000012	77.01
	CABLE	210000.00	0.300	81000.00	1000.00	0.000012	77.01

Notación:
E: Módulo de elasticidad
 ν : Módulo de Poisson
G: Módulo de cortadura
 f_y : Límite elástico
 α_t : Coeficiente de dilatación
 γ : Peso específico

2.1.2.2. Descripción

Descripción												
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)	
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo					
Acero laminado	S275 (UNE-EN 10025-2)	N13/N14	N13/N14	IPE-330 (IPE)	-	5.500	-	1.00	1.00	-	-	
		N15/N16	N15/N16	IPE-330 (IPE)	-	5.410	0.090	1.00	1.00	-	-	
		N17/N18	N17/N18	IPE-330 (IPE)	-	5.410	0.090	1.00	1.00	-	-	
		N18/N14	N18/N16	IPE-180 (IPE)	-	5.000	-	1.00	1.00	-	-	
		N14/N16	N18/N16	IPE-180 (IPE)	-	5.000	-	1.00	1.00	-	-	
		N19/N20	N19/N20	IPE-330 (IPE)	-	5.500	-	1.00	1.00	-	-	
		N21/N22	N21/N22	IPE-330 (IPE)	-	5.410	0.090	1.00	1.00	-	-	
		N23/N24	N23/N24	IPE-330 (IPE)	-	5.410	0.090	1.00	1.00	-	-	
		N24/N20	N24/N22	IPE-180 (IPE)	-	5.000	-	1.00	1.00	-	-	
		N20/N22	N24/N22	IPE-180 (IPE)	-	5.000	-	1.00	1.00	-	-	
		N55/N56	N55/N56	IPE-330 (IPE)	-	5.500	-	1.00	1.00	-	-	
		N57/N58	N57/N58	IPE-330 (IPE)	-	5.410	0.090	1.00	1.00	-	-	
		N16/N56	N16/N58	IPE-180 (IPE)	-	5.000	-	1.00	1.00	-	-	
		N56/N58	N16/N58	IPE-180 (IPE)	-	5.000	-	1.00	1.00	-	-	
		N59/N60	N59/N60	IPE-330 (IPE)	-	5.500	-	1.00	1.00	-	-	
		N61/N62	N61/N62	IPE-330 (IPE)	-	5.410	0.090	1.00	1.00	-	-	
		N22/N60	N22/N62	IPE-180 (IPE)	-	5.000	-	1.00	1.00	-	-	
		N60/N62	N22/N62	IPE-180 (IPE)	-	5.000	-	1.00	1.00	-	-	
		CABLE	N14/N20	N14/N20	Ø6 (Redondos)	0.165	18.820	0.165	1.00	1.00	-	-



	N16/N22	N16/N22	Ø6 (Redondos)	0.165	18.820	0.165	1.00	1.00	-	-
	N18/N24	N18/N24	Ø6 (Redondos)	0.165	18.820	0.165	1.00	1.00	-	-
	N56/N60	N56/N60	Ø6 (Redondos)	0.165	18.820	0.165	1.00	1.00	-	-
	N58/N62	N58/N62	Ø6 (Redondos)	0.165	18.820	0.165	1.00	1.00	-	-

Notación:
 Ni: Nudo inicial
 Nf: Nudo final
 β_{xy} : Coeficiente de pandeo en el plano 'XY'
 β_{xz} : Coeficiente de pandeo en el plano 'XZ'
 L_{Sup.}: Separación entre arriostros del ala superior
 L_{Inf.}: Separación entre arriostros del ala inferior

2.1.2.3. Características mecánicas

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N13/N14, N15/N16, N17/N18, N19/N20, N21/N22, N23/N24, N55/N56, N57/N58, N59/N60 y N61/N62
2	N18/N16, N24/N22, N16/N58 y N22/N62
3	N14/N20, N16/N22, N18/N24, N56/N60 y N58/N62

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm ²)	Avy (cm ²)	Avz (cm ²)	Iyy (cm ⁴)	Izz (cm ⁴)	It (cm ⁴)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275 (UNE-EN 10025-2)	1	IPE-330, (IPE)	62.60	27.60	20.72	11770.00	788.00	26.50
		2	IPE-180, (IPE)	23.90	10.92	7.82	1320.00	101.00	5.06
		CABLE	3	Ø6, (Redondos)	0.28	0.25	0.25	0.01	0.01

Notación:
 Ref.: Referencia
 A: Área de la sección transversal
 Avy: Área de cortante de la sección según el eje local 'Y'
 Avz: Área de cortante de la sección según el eje local 'Z'
 Iyy: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Y'
 Izz: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Z'
 It: Inercia a torsión
 Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.

2.1.2.4. Tabla de medición

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m ³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
Acero laminado	S275 (UNE-EN 10025-2)	N13/N14	IPE-330 (IPE)	5.500	0.034	270.28
		N15/N16	IPE-330 (IPE)	5.500	0.034	270.28
		N17/N18	IPE-330 (IPE)	5.500	0.034	270.28
		N18/N16	IPE-180 (IPE)	10.000	0.024	187.61
		N19/N20	IPE-330 (IPE)	5.500	0.034	270.28
		N21/N22	IPE-330 (IPE)	5.500	0.034	270.28
		N23/N24	IPE-330 (IPE)	5.500	0.034	270.28
		N24/N22	IPE-180 (IPE)	10.000	0.024	187.61
		N55/N56	IPE-330 (IPE)	5.500	0.034	270.28
		N57/N58	IPE-330 (IPE)	5.500	0.034	270.28
		N16/N58	IPE-180 (IPE)	10.000	0.024	187.61



2.3. Resultados

2.3.1. Nudos

2.3.1.1. Desplazamientos

Referencias:

Dx, Dy, Dz: Desplazamientos de los nudos en ejes globales.
Gx, Gy, Gz: Giros de los nudos en ejes globales.

2.3.1.1.1. Envoltentes

Envolvente de los desplazamientos en nudos								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
N13	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N14	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.017	-0.010	-12.150	-0.023	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	45.190	-0.010	-0.009	-0.023	2.047
N15	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N16	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.017	-0.009	-12.352	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	45.942	-0.009	-0.008	0.000	0.000
N17	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N18	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.001	0.017	-0.007	-6.168	0.118	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.001	22.935	-0.007	-0.008	0.118	5.523
N19	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N20	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-0.017	-0.010	-12.133	-0.023	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	45.156	-0.010	0.009	-0.023	2.047
N21	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N22	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-0.017	-0.009	-12.336	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	45.908	-0.009	0.008	0.000	0.000
N23	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N24	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.001	-0.017	-0.007	-6.152	0.118	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.001	22.901	-0.007	0.008	0.118	5.523
N55	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N56	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.017	-0.010	-12.150	0.023	-2.047
		Valor máximo de la envolvente	0.000	45.190	-0.010	-0.009	0.023	0.000
N57	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N58	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.001	0.017	-0.007	-6.168	-0.118	-5.523
		Valor máximo de la envolvente	-0.001	22.935	-0.007	-0.008	-0.118	0.000
N59	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N60	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-0.017	-0.010	-12.133	0.023	-2.047
		Valor máximo de la envolvente	0.000	45.156	-0.010	0.009	0.023	0.000



N61	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N62	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.001	-0.017	-0.007	-6.152	-0.118	-5.523
		Valor máximo de la envolvente	-0.001	22.901	-0.007	0.008	-0.118	0.000

2.3.1.2. Reacciones

Referencias:

Rx, Ry, Rz: Reacciones en nudos con desplazamientos coaccionados (fuerzas).
Mx, My, Mz: Reacciones en nudos con giros coaccionados (momentos).

2.3.1.2.1. Envolventes

Envolventes de las reacciones en nudos								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (kN)	Ry (kN)	Rz (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)
N13	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-0.010	-29.755	3.669	0.01	-0.02	-0.01
		Valor máximo de la envolvente	-0.007	0.014	4.953	163.71	-0.01	0.00
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-0.007	-19.833	3.669	0.01	-0.01	-0.01
		Valor máximo de la envolvente	-0.007	0.011	3.669	109.14	-0.01	0.00
N15	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-30.256	3.563	0.01	0.00	0.00
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.014	4.811	166.48	0.00	0.00
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-20.167	3.563	0.01	0.00	0.00
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.011	3.563	110.98	0.00	0.00
N17	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	0.041	-15.091	3.071	0.01	0.08	-0.03
		Valor máximo de la envolvente	0.056	0.014	4.145	83.08	0.10	0.00
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	0.041	-10.057	3.071	0.01	0.08	-0.02
		Valor máximo de la envolvente	0.041	0.011	3.071	55.39	0.08	0.00
N19	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-0.010	-29.780	3.669	-0.01	-0.02	-0.01
		Valor máximo de la envolvente	-0.007	-0.011	4.953	163.69	-0.01	0.00
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-0.007	-19.854	3.669	-0.01	-0.01	-0.01
		Valor máximo de la envolvente	-0.007	-0.011	3.669	109.13	-0.01	0.00
N21	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-30.281	3.563	-0.01	0.00	0.00
		Valor máximo de la envolvente	0.000	-0.011	4.811	166.46	0.00	0.00
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-20.188	3.563	-0.01	0.00	0.00
		Valor máximo de la envolvente	0.000	-0.011	3.563	110.97	0.00	0.00
N23	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	0.041	-15.116	3.071	-0.01	0.08	-0.03
		Valor máximo de la envolvente	0.056	-0.011	4.145	83.06	0.10	0.00
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	0.041	-10.078	3.071	-0.01	0.08	-0.02
		Valor máximo de la envolvente	0.041	-0.011	3.071	55.37	0.08	0.00
N55	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	0.007	-29.755	3.669	0.01	0.01	0.00
		Valor máximo de la envolvente	0.010	0.014	4.953	163.71	0.02	0.00
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	0.007	-19.833	3.669	0.01	0.01	0.00
		Valor máximo de la envolvente	0.007	0.011	3.669	109.14	0.01	0.00
N57	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-0.056	-15.091	3.071	0.01	-0.10	-0.08
		Valor máximo de la envolvente	-0.041	0.014	4.145	83.08	-0.08	-0.08
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-0.041	-10.057	3.071	0.01	-0.08	-0.08
		Valor máximo de la envolvente	-0.041	0.011	3.071	55.39	-0.08	-0.08
N59	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	0.007	-29.780	3.669	-0.01	0.01	0.00
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	0.007	-19.854	3.669	-0.01	0.01	0.00



		Valor máximo de la envolvente	0.007	-0.011	3.669	109.13	0.01	0.01
N61	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-0.056	-15.116	3.071	-0.01	-0.10	0.00
		Valor máximo de la envolvente	-0.041	-0.011	4.145	83.06	-0.08	0.03
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-0.041	-10.078	3.071	-0.01	-0.08	0.00
		Valor máximo de la envolvente	-0.041	-0.011	3.071	55.37	-0.08	0.02

Nota: Las combinaciones de hormigón indicadas son las mismas que se utilizan para comprobar el estado límite de equilibrio en la cimentación.

2.3.2. Barras

2.3.2.1. Comprobaciones E.L.U. (Resumido)

Barras	COMPROBACIONES (CÓDIGO ESTRUCTURAL)														Estado
	λ_w	N_t	N_c	M_Y	M_Z	V_Z	V_Y	$M_Y V_Z$	$M_Z V_Y$	$N M_Y M_Z$	$N M_Y M_Z V_Y V_Z$	M_t	$M_V Z$	$M_t V_Y$	
N13/N14	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 77.7$	x: 5.5 m $\eta = 0.1$	$\eta = 6.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 78.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.3$	$\eta = 6.4$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 78.3$
N15/N16	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 79.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$\eta = 6.5$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m $\eta = 79.5$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁶⁾	CUMPLE $\eta = 79.5$
N17/N18	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 39.5$	x: 5.41 m $\eta = 0.5$	$\eta = 3.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 40.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.9$	$\eta = 3.3$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 40.0$
N18/N14	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta < 0.1$	x: 5 m $\eta = 1.4$	x: 5 m $\eta = 5.2$	x: 5 m $\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 5 m $\eta = 6.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.8$	x: 5 m $\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 6.0$
N14/N16	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 1.3$	x: 0 m $\eta = 5.1$	x: 0 m $\eta = 0.4$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 5.8$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁶⁾	CUMPLE $\eta = 5.8$
N19/N20	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 77.7$	x: 5.5 m $\eta = 0.1$	$\eta = 6.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 78.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.3$	$\eta = 6.4$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 78.3$
N21/N22	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 79.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$\eta = 6.5$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m $\eta = 79.5$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁶⁾	CUMPLE $\eta = 79.5$
N23/N24	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 39.4$	x: 5.41 m $\eta = 0.5$	$\eta = 3.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 40.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.9$	$\eta = 3.3$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 40.0$
N24/N20	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta < 0.1$	x: 5 m $\eta = 1.4$	x: 5 m $\eta = 5.2$	x: 5 m $\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 5 m $\eta = 6.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.8$	x: 5 m $\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 6.0$
N20/N22	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 1.3$	x: 0 m $\eta = 5.1$	x: 0 m $\eta = 0.4$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 5.8$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁶⁾	CUMPLE $\eta = 5.8$
N55/N56	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 77.7$	x: 5.5 m $\eta = 0.1$	$\eta = 6.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 78.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.3$	$\eta = 6.4$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 78.3$
N57/N58	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 39.5$	x: 5.41 m $\eta = 0.5$	$\eta = 3.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 40.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.9$	$\eta = 3.3$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 40.0$
N16/N56	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta < 0.1$	x: 5 m $\eta = 1.3$	x: 5 m $\eta = 5.1$	x: 5 m $\eta = 0.4$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 5 m $\eta = 5.8$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁶⁾	CUMPLE $\eta = 5.8$
N56/N58	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 1.4$	x: 0 m $\eta = 5.2$	x: 0 m $\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 6.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.8$	x: 0 m $\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 6.0$
N59/N60	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 77.7$	x: 5.5 m $\eta = 0.1$	$\eta = 6.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 78.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.3$	$\eta = 6.4$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 78.3$
N61/N62	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 39.4$	x: 5.41 m $\eta = 0.5$	$\eta = 3.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 40.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.9$	$\eta = 3.3$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 40.0$
N22/N60	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta < 0.1$	x: 5 m $\eta = 1.3$	x: 5 m $\eta = 5.1$	x: 5 m $\eta = 0.4$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 5 m $\eta = 5.8$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁶⁾	CUMPLE $\eta = 5.8$
N60/N62	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 1.4$	x: 0 m $\eta = 5.2$	x: 0 m $\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 6.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.8$	x: 0 m $\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 6.0$

Notación:

λ_w : Abolladura del alma inducida por el ala comprimida
 N_t : Resistencia a tracción
 N_c : Resistencia a compresión
 M_Y : Resistencia a flexión eje Y
 M_Z : Resistencia a flexión eje Z
 V_Z : Resistencia a corte Z
 V_Y : Resistencia a corte Y
 $M_Y V_Z$: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados
 $M_Z V_Y$: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados
 $N M_Y M_Z$: Resistencia a flexión y axil combinados
 $N M_Y M_Z V_Y V_Z$: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados
 M_t : Resistencia a torsión
 $M_V Z$: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados
 $M_t V_Y$: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados
x: Distancia al origen de la barra
 η : Coeficiente de aprovechamiento (%)
N.P.: No procede



Comprobaciones que no proceden (N.P.):

- (1) La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.
 (2) La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.
 (3) La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.
 (4) No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
 (5) La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.
 (6) No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Errores:

- (1) El axil de compresión es excesivo y supera los axiles críticos de pandeo.

3. CIMENTACIÓN

3.1. Elementos de cimentación aislados

3.1.1. Descripción

Referencias	Geometría	Armado
N23, N19, N21, N59, N61, N57, N55, N15, N13 y N17	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 135 cm Ancho inicial Y: 135 cm Ancho final X: 135 cm Ancho final Y: 135 cm Ancho zapata X: 270 cm Ancho zapata Y: 270 cm Canto: 80 cm	Sup X: 17Ø16c/15 Sup Y: 17Ø16c/15 Inf X: 17Ø16c/15 Inf Y: 17Ø16c/15

3.1.2. Medición

Referencias: N23, N19, N21, N59, N61, N57, N55, N15, N13 y N17	B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado	Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)	17x2.93 17x4.62
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)	17x2.93 17x4.62
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)	17x2.93 17x4.62
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)	17x2.93 17x4.62
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	199.24 314.48
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	219.16 345.93

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)	Hormigón (m³)	
	Ø16	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencias: N23, N19, N21, N59, N61, N57, N55, N15, N13 y N17	10x345.93	10x5.83	10x0.73
Totales	3459.30	58.32	7.29

3.1.3. Comprobación

Referencia: N23		
Dimensiones: 270 x 270 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/15 Yi:Ø16c/15 Xs:Ø16c/15 Ys:Ø16c/15		
Comprobación	Valores	Estado



<p>Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i></p> <p>-Tensión media en situaciones persistentes:</p> <p>-Tensión máxima en situaciones persistentes:</p>	<p>Máximo: 0.200 MPa Calculado: 0.020 MPa</p> <p>Máximo: 0.250 MPa Calculado: 0.039 MPa</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i></p> <p>-En dirección X:</p> <p>-En dirección Y:</p>	<p>Reserva seguridad: 182067.9 %</p> <p>Reserva seguridad: 107.3 %</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Flexión en la zapata:</p> <p>-En dirección X:</p> <p>-En dirección Y:</p>	<p>Momento: 1.16 kN·m</p> <p>Momento: 37.81 kN·m</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Cortante en la zapata:</p> <p>-En dirección X:</p> <p>-En dirección Y:</p>	<p>Cortante: 0.78 kN</p> <p>Cortante: 26.88 kN</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE</i></p> <p>-Situaciones persistentes:</p>	<p>Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 2.9 kN/m²</p>	<p>Cumple</p>
<p>Canto mínimo: <i>Criterio de CYPE</i></p>	<p>Mínimo: 15 cm Calculado: 80 cm</p>	<p>Cumple</p>
<p>Espacio para anclar arranques en cimentación: -N23:</p>	<p>Mínimo: 44 cm Calculado: 73 cm</p>	<p>Cumple</p>
<p>Cuantía geométrica mínima: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1</i></p> <p>-Armado inferior dirección X:</p> <p>-Armado superior dirección X:</p> <p>-Armado inferior dirección Y:</p> <p>-Armado superior dirección Y:</p>	<p>Mínimo: 0.0012</p> <p>Calculado: 0.0016</p> <p>Calculado: 0.0016</p> <p>Calculado: 0.0016</p> <p>Calculado: 0.0016</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Diámetro mínimo de las barras: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1</i></p> <p>-Parrilla inferior:</p> <p>-Parrilla superior:</p>	<p>Mínimo: 12 mm</p> <p>Calculado: 16 mm</p> <p>Calculado: 16 mm</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Separación máxima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i></p> <p>-Armado inferior dirección X:</p> <p>-Armado inferior dirección Y:</p> <p>-Armado superior dirección X:</p> <p>-Armado superior dirección Y:</p>	<p>Máximo: 30 cm</p> <p>Calculado: 15 cm</p> <p>Calculado: 15 cm</p> <p>Calculado: 15 cm</p> <p>Calculado: 15 cm</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i></p> <p>-Armado inferior dirección X:</p> <p>-Armado inferior dirección Y:</p> <p>-Armado superior dirección X:</p>	<p>Mínimo: 10 cm</p> <p>Calculado: 15 cm</p> <p>Calculado: 15 cm</p> <p>Calculado: 15 cm</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>



-Armado superior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud de anclaje: 49.5		
-Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 67 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 67 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 58 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 58 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 67 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 67 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 58 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 58 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
-Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 20 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.01		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.05		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 657.86 kN		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 657.86 kN		

Referencia: N19		
Dimensiones: 270 x 270 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/15 Yi:Ø16c/15 Xs:Ø16c/15 Ys:Ø16c/15		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.200 MPa Calculado: 0.036 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 0.250 MPa Calculado: 0.073 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		



-En dirección X:	Reserva seguridad: 1012617.1 %	Cumple
-En dirección Y:	Reserva seguridad: 5.6 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: 1.33 kN·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 119.23 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 0.88 kN	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 127.63 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
-Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 3.4 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 80 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
-N19:	Mínimo: 44 cm Calculado: 73 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1</i>	Mínimo: 0.0012	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0016	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0016	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0016	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0016	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1</i>	Mínimo: 12 mm	
-Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
-Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 30 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 10 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud de anclaje: 49.5		
-Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 67 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 67 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 58 cm	Cumple



-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 58 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 67 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 67 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 58 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 58 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
-Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 20 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.01		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.13		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 657.86 kN		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 657.86 kN		

Referencia: N21		
Dimensiones: 270 x 270 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/15 Yi:Ø16c/15 Xs:Ø16c/15 Ys:Ø16c/15		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.200 MPa Calculado: 0.037 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 0.250 MPa Calculado: 0.075 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata:		
-En dirección X:		No procede ⁽¹⁾
-En dirección Y:		
<i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
⁽¹⁾ Sin momento de vuelco		
Reserva seguridad: 3.8 %		
Cumple		
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: 1.28 kN·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 122.42 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		



-En dirección X:	Cortante: 0.88 kN	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 127.53 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: -Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 3.3 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 80 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: -N21:	Mínimo: 44 cm Calculado: 73 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1</i>	Mínimo: 0.0012	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0016	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0016	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0016	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0016	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1</i>	Mínimo: 12 mm	
-Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
-Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 30 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 10 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud de anclaje: 49.5		
-Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 67 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 67 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 58 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 58 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 67 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 67 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 58 cm	Cumple



-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 58 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
-Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 20 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.01		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.14		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 657.86 kN		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 657.86 kN		

Referencia: N59		
Dimensiones: 270 x 270 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/15 Yi:Ø16c/15 Xs:Ø16c/15 Ys:Ø16c/15		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.200 MPa Calculado: 0.036 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 0.250 MPa Calculado: 0.073 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
-En dirección X:	Reserva seguridad: 1012617.1 %	Cumple
-En dirección Y:	Reserva seguridad: 5.6 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: 1.33 kN·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 119.23 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 0.88 kN	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 127.63 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
-Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 3.4 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Criterio de CYPE</i>		
	Mínimo: 15 cm Calculado: 80 cm	Cumple



Espacio para anclar arranques en cimentación: -N59:	Mínimo: 44 cm Calculado: 73 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1</i> -Armado inferior dirección X: -Armado superior dirección X: -Armado inferior dirección Y: -Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0012 Calculado: 0.0016 Calculado: 0.0016 Calculado: 0.0016 Calculado: 0.0016	Cumple Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1</i> -Parrilla inferior: -Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm Calculado: 16 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i> -Armado inferior dirección X: -Armado inferior dirección Y: -Armado superior dirección X: -Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i> -Armado inferior dirección X: -Armado inferior dirección Y: -Armado superior dirección X: -Armado superior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud de anclaje: 49.5 -Armado inf. dirección X hacia der: -Armado inf. dirección X hacia izq: -Armado inf. dirección Y hacia arriba: -Armado inf. dirección Y hacia abajo: -Armado sup. dirección X hacia der: -Armado sup. dirección X hacia izq: -Armado sup. dirección Y hacia arriba: -Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 67 cm Mínimo: 16 cm Calculado: 67 cm Mínimo: 16 cm Calculado: 58 cm Mínimo: 16 cm Calculado: 58 cm Mínimo: 19 cm Calculado: 67 cm Mínimo: 19 cm Calculado: 67 cm Mínimo: 19 cm Calculado: 58 cm Mínimo: 19 cm Calculado: 58 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud mínima de las patillas: -Armado inf. dirección X hacia der: -Armado inf. dirección X hacia izq: -Armado inf. dirección Y hacia arriba: -Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple



-Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 20 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.01		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.13		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 657.86 kN		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 657.86 kN		

Referencia: N61		
Dimensiones: 270 x 270 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/15 Yi:Ø16c/15 Xs:Ø16c/15 Ys:Ø16c/15		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.200 MPa Calculado: 0.020 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 0.250 MPa Calculado: 0.039 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
-En dirección X:	Reserva seguridad: 182067.9 %	Cumple
-En dirección Y:	Reserva seguridad: 107.3 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: 1.16 kN·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 37.81 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 0.78 kN	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 26.88 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: -Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 2.9 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 80 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: -N61:	Mínimo: 44 cm Calculado: 73 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1</i>	Mínimo: 0.0012	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0016	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0016	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0016	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0016	Cumple



<p>Diámetro mínimo de las barras: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1</i></p> <p>-Parrilla inferior: -Parrilla superior:</p>	<p>Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm Calculado: 16 mm</p>	<p>Cumple Cumple</p>
<p>Separación máxima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i></p> <p>-Armado inferior dirección X: -Armado inferior dirección Y: -Armado superior dirección X: -Armado superior dirección Y:</p>	<p>Máximo: 30 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm</p>	<p>Cumple Cumple Cumple Cumple</p>
<p>Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i></p> <p>-Armado inferior dirección X: -Armado inferior dirección Y: -Armado superior dirección X: -Armado superior dirección Y:</p>	<p>Mínimo: 10 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm</p>	<p>Cumple Cumple Cumple Cumple</p>
<p>Longitud de anclaje: <i>49.5</i></p> <p>-Armado inf. dirección X hacia der: -Armado inf. dirección X hacia izq: -Armado inf. dirección Y hacia arriba: -Armado inf. dirección Y hacia abajo: -Armado sup. dirección X hacia der: -Armado sup. dirección X hacia izq: -Armado sup. dirección Y hacia arriba: -Armado sup. dirección Y hacia abajo:</p>	<p>Mínimo: 16 cm Calculado: 67 cm Mínimo: 16 cm Calculado: 67 cm Mínimo: 16 cm Calculado: 58 cm Mínimo: 16 cm Calculado: 58 cm Mínimo: 19 cm Calculado: 67 cm Mínimo: 19 cm Calculado: 67 cm Mínimo: 19 cm Calculado: 58 cm Mínimo: 19 cm Calculado: 58 cm</p>	<p>Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple</p>
<p>Longitud mínima de las patillas:</p> <p>-Armado inf. dirección X hacia der: -Armado inf. dirección X hacia izq: -Armado inf. dirección Y hacia arriba: -Armado inf. dirección Y hacia abajo: -Armado sup. dirección X hacia der: -Armado sup. dirección X hacia izq: -Armado sup. dirección Y hacia arriba: -Armado sup. dirección Y hacia abajo:</p>	<p>Mínimo: 16 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm</p>	<p>Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple</p>
Se cumplen todas las comprobaciones		
<p>Información adicional:</p> <p>- Zapata de tipo rígido - Relación rotura pésima (En dirección X): 0.01</p>		



- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.05
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 657.86 kN
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 657.86 kN

Referencia: N57		
Dimensiones: 270 x 270 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/15 Yi:Ø16c/15 Xs:Ø16c/15 Ys:Ø16c/15		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.200 MPa Calculado: 0.020 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 0.250 MPa Calculado: 0.039 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
-En dirección X:	Reserva seguridad: 182068.0 %	Cumple
-En dirección Y:	Reserva seguridad: 107.3 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: 1.16 kN·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 37.81 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 0.78 kN	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 26.88 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: -Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>		
	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 2.9 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Criterio de CYPE</i>		
	Mínimo: 15 cm Calculado: 80 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: -N57:		
	Mínimo: 44 cm Calculado: 73 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1</i>		
-Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0012 Calculado: 0.0016	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0016	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0016	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0016	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1</i>		
-Parrilla inferior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm	Cumple
-Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i>		
-Armado inferior dirección X:	Máximo: 30 cm Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple



-Armado superior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i>		
-Armado inferior dirección X:	Mínimo: 10 cm Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud de anclaje: 49.5		
-Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 67 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 67 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 58 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 58 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 67 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 67 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 58 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 58 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:		
-Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 20 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.01		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.05		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 657.86 kN		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 657.86 kN		

Referencia: N55		
Dimensiones: 270 x 270 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/15 Yi:Ø16c/15 Xs:Ø16c/15 Ys:Ø16c/15		
Comprobación	Valores	Estado



<p>Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i></p> <p>-Tensión media en situaciones persistentes:</p> <p>-Tensión máxima en situaciones persistentes:</p>	<p>Máximo: 0.200 MPa Calculado: 0.036 MPa</p> <p>Máximo: 0.250 MPa Calculado: 0.073 MPa</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i></p> <p>-En dirección X:</p> <p>-En dirección Y:</p>	<p>Reserva seguridad: 1012615.9 %</p> <p>Reserva seguridad: 5.6 %</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Flexión en la zapata:</p> <p>-En dirección X:</p> <p>-En dirección Y:</p>	<p>Momento: 1.33 kN·m</p> <p>Momento: 119.23 kN·m</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Cortante en la zapata:</p> <p>-En dirección X:</p> <p>-En dirección Y:</p>	<p>Cortante: 0.88 kN</p> <p>Cortante: 127.63 kN</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE</i></p> <p>-Situaciones persistentes:</p>	<p>Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 3.4 kN/m²</p>	<p>Cumple</p>
<p>Canto mínimo: <i>Criterio de CYPE</i></p>	<p>Mínimo: 15 cm Calculado: 80 cm</p>	<p>Cumple</p>
<p>Espacio para anclar arranques en cimentación: -N55:</p>	<p>Mínimo: 44 cm Calculado: 73 cm</p>	<p>Cumple</p>
<p>Cuantía geométrica mínima: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1</i></p> <p>-Armado inferior dirección X:</p> <p>-Armado superior dirección X:</p> <p>-Armado inferior dirección Y:</p> <p>-Armado superior dirección Y:</p>	<p>Mínimo: 0.0012</p> <p>Calculado: 0.0016</p> <p>Calculado: 0.0016</p> <p>Calculado: 0.0016</p> <p>Calculado: 0.0016</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Diámetro mínimo de las barras: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1</i></p> <p>-Parrilla inferior:</p> <p>-Parrilla superior:</p>	<p>Mínimo: 12 mm</p> <p>Calculado: 16 mm</p> <p>Calculado: 16 mm</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Separación máxima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i></p> <p>-Armado inferior dirección X:</p> <p>-Armado inferior dirección Y:</p> <p>-Armado superior dirección X:</p> <p>-Armado superior dirección Y:</p>	<p>Máximo: 30 cm</p> <p>Calculado: 15 cm</p> <p>Calculado: 15 cm</p> <p>Calculado: 15 cm</p> <p>Calculado: 15 cm</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i></p> <p>-Armado inferior dirección X:</p> <p>-Armado inferior dirección Y:</p> <p>-Armado superior dirección X:</p>	<p>Mínimo: 10 cm</p> <p>Calculado: 15 cm</p> <p>Calculado: 15 cm</p> <p>Calculado: 15 cm</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>



-Armado superior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud de anclaje: 49.5		
-Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 67 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 67 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 58 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 58 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 67 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 67 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 58 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 58 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
-Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 20 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.01		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.13		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 657.86 kN		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 657.86 kN		

Referencia: N15		
Dimensiones: 270 x 270 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/15 Yi:Ø16c/15 Xs:Ø16c/15 Ys:Ø16c/15		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.200 MPa Calculado: 0.037 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 0.250 MPa Calculado: 0.075 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata:		
-En dirección X:		No procede ⁽¹⁾



<p>-En dirección Y: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i></p> <p>(1)Sin momento de vuelco</p>	Reserva seguridad: 3.8 %	Cumple
<p>Flexión en la zapata:</p> <p>-En dirección X:</p> <p>-En dirección Y:</p>	<p>Momento: 1.28 kN·m</p> <p>Momento: 122.42 kN·m</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Cortante en la zapata:</p> <p>-En dirección X:</p> <p>-En dirección Y:</p>	<p>Cortante: 0.88 kN</p> <p>Cortante: 127.53 kN</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Compresión oblicua en la zapata: -Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i></p>	<p>Máximo: 5000 kN/m²</p> <p>Calculado: 3.3 kN/m²</p>	Cumple
<p>Canto mínimo: <i>Criterio de CYPE</i></p>	<p>Mínimo: 15 cm</p> <p>Calculado: 80 cm</p>	Cumple
<p>Espacio para anclar arranques en cimentación: -N15:</p>	<p>Mínimo: 44 cm</p> <p>Calculado: 73 cm</p>	Cumple
<p>Cuantía geométrica mínima: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1</i></p> <p>-Armado inferior dirección X:</p> <p>-Armado superior dirección X:</p> <p>-Armado inferior dirección Y:</p> <p>-Armado superior dirección Y:</p>	<p>Mínimo: 0.0012</p> <p>Calculado: 0.0016</p> <p>Calculado: 0.0016</p> <p>Calculado: 0.0016</p> <p>Calculado: 0.0016</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Diámetro mínimo de las barras: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1</i></p> <p>-Parrilla inferior:</p> <p>-Parrilla superior:</p>	<p>Mínimo: 12 mm</p> <p>Calculado: 16 mm</p> <p>Calculado: 16 mm</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Separación máxima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i></p> <p>-Armado inferior dirección X:</p> <p>-Armado inferior dirección Y:</p> <p>-Armado superior dirección X:</p> <p>-Armado superior dirección Y:</p>	<p>Máximo: 30 cm</p> <p>Calculado: 15 cm</p> <p>Calculado: 15 cm</p> <p>Calculado: 15 cm</p> <p>Calculado: 15 cm</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i></p> <p>-Armado inferior dirección X:</p> <p>-Armado inferior dirección Y:</p> <p>-Armado superior dirección X:</p> <p>-Armado superior dirección Y:</p>	<p>Mínimo: 10 cm</p> <p>Calculado: 15 cm</p> <p>Calculado: 15 cm</p> <p>Calculado: 15 cm</p> <p>Calculado: 15 cm</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Longitud de anclaje: 49.5</p> <p>-Armado inf. dirección X hacia der:</p> <p>-Armado inf. dirección X hacia izq:</p>	<p>Mínimo: 16 cm</p> <p>Calculado: 67 cm</p> <p>Mínimo: 16 cm</p> <p>Calculado: 67 cm</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>



-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 58 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 58 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 67 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 67 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 58 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 58 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
-Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 20 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.01		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.14		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 657.86 kN		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 657.86 kN		

Referencia: N13		
Dimensiones: 270 x 270 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/15 Yi:Ø16c/15 Xs:Ø16c/15 Ys:Ø16c/15		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno:		
<i>Criterio de CYPE</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.200 MPa Calculado: 0.036 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 0.250 MPa Calculado: 0.073 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata:		
<i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
-En dirección X:	Reserva seguridad: 1012615.9 %	Cumple
-En dirección Y:	Reserva seguridad: 5.6 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: 1.33 kN·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 119.23 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		



-En dirección X:	Cortante: 0.88 kN	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 127.63 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: -Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 3.4 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 80 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: -N13:	Mínimo: 44 cm Calculado: 73 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1</i>	Mínimo: 0.0012	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0016	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0016	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0016	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0016	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1</i>	Mínimo: 12 mm	
-Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
-Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 30 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 10 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud de anclaje: 49.5		
-Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 67 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 67 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 58 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 58 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 67 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 67 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 58 cm	Cumple



-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 58 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
-Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 20 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.01		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.13		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 657.86 kN		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 657.86 kN		

Referencia: N17		
Dimensiones: 270 x 270 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/15 Yi:Ø16c/15 Xs:Ø16c/15 Ys:Ø16c/15		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.200 MPa Calculado: 0.020 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 0.250 MPa Calculado: 0.039 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
-En dirección X:	Reserva seguridad: 182068.0 %	Cumple
-En dirección Y:	Reserva seguridad: 107.3 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: 1.16 kN·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 37.81 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 0.78 kN	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 26.88 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
-Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 2.9 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Criterio de CYPE</i>		
	Mínimo: 15 cm Calculado: 80 cm	Cumple



Espacio para anclar arranques en cimentación: -N17:	Mínimo: 44 cm Calculado: 73 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1</i> -Armado inferior dirección X: -Armado superior dirección X: -Armado inferior dirección Y: -Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0012 Calculado: 0.0016 Calculado: 0.0016 Calculado: 0.0016 Calculado: 0.0016	Cumple Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1</i> -Parrilla inferior: -Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm Calculado: 16 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i> -Armado inferior dirección X: -Armado inferior dirección Y: -Armado superior dirección X: -Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i> -Armado inferior dirección X: -Armado inferior dirección Y: -Armado superior dirección X: -Armado superior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud de anclaje: 49.5 -Armado inf. dirección X hacia der: -Armado inf. dirección X hacia izq: -Armado inf. dirección Y hacia arriba: -Armado inf. dirección Y hacia abajo: -Armado sup. dirección X hacia der: -Armado sup. dirección X hacia izq: -Armado sup. dirección Y hacia arriba: -Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 67 cm Mínimo: 16 cm Calculado: 67 cm Mínimo: 16 cm Calculado: 58 cm Mínimo: 16 cm Calculado: 58 cm Mínimo: 19 cm Calculado: 67 cm Mínimo: 19 cm Calculado: 67 cm Mínimo: 19 cm Calculado: 58 cm Mínimo: 19 cm Calculado: 58 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud mínima de las patillas: -Armado inf. dirección X hacia der: -Armado inf. dirección X hacia izq: -Armado inf. dirección Y hacia arriba: -Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple



-Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 20 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - Zapata de tipo rígido - Relación rotura pésima (En dirección X): 0.01 - Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.05 - Cortante de agotamiento (En dirección X): 657.86 kN - Cortante de agotamiento (En dirección Y): 657.86 kN		



PROJECTE

ESTRUCTURA COBERTA PARCIAL
D'UN PATI D'ESPORTS A L'ESCOLA TIZIANA

CARRER JOAN MIRÓ CANTONADA
DOCTOR BARRAQUER
TIANA

3.3.-

SEGURETAT EN CAS D'INCENDI COMPLIMENT DB SI

JUAN MANUEL NAVARRO BASTIDAS
ARQUITECTE



DOCUMENTS BÀSICS

DADES GENERALS DEL PROJECTE

Projecte: 2816/2025
Descripció: Estructura coberta parcial d'un pati d'esports a l'Escola Tiziana
Emplaçament: Carrer Joan Miró cantonada doctor Barraquer
Localitat: TIANA C.P.: 08391

OBJECTIU

L'objectiu de la següent fitxa és la de justificar de manera resumida les regles i procediments que permeten complir les exigències bàsiques de seguretat d'utilització establertes a l'article 11 de la Part 1 del CTE que tot seguit s'enumeren:

NO SON D'APLICACIÓ DIRECTA LES CONDICIONS DE QUALITAT EN ELS ASPECTES DE SEGURETAT, INCENDIS, ACCESSIBILITAT, SALUBRITAT, CONFORT TÈRMIC I ACÚSTIC I EFICIÈNCIA ENERGÈTICA.

S'ADJUNTA L'APARTAT DE LA SEGURETAT ESTRUCTURAL.

JUAN MANUEL NAVARRO BASTIDAS
ARQUITECTE



PROJECTE

ESTRUCTURA COBERTA PARCIAL
D'UN PATI D'ESPORTS A L'ESCOLA TIZIANA

CARRER JOAN MIRÓ CANTONADA
DOCTOR BARRAQUER
TIANA

3.4.- D.210/2018,105/2008, 89/2010. RESIDUS DE LA CONSTRUCCIÓ

JUAN MANUEL NAVARRO BASTIDAS
ARQUITECTE



3.5.-

PROJECTE

ESTRUCTURA COBERTA PARCIAL
D'UN PATI D'ESPORTS A L'ESCOLA TIZIANA

CARRER JOAN MIRÓ CANTONADA
DOCTOR BARRAQUER
TIANA

D. 375/1998 CONTROL DE QUALITAT

JUAN MANUEL NAVARRO BASTIDAS
ARQUITECTE



CONTROL DE QUALITAT

El contingut del Pla de Control segons el CTE és el següent:

1.- Prescripcions sobre els materials. (CONTROL DE RECEPCIÓ EN OBRA)

- Característiques tècniques que han de reunir els productes, equips i sistemes que s'utilitzin en les obres, així com els condicionants del seu subministrament, recepció i conservació, emmagatzematge i manipulació, les garanties de qualitat i el control de recepció que s'hagi de realitzar incloent el mostreig del producte, els assaigs a realitzar, els criteris d'acceptació i rebuig, i les accions a adoptar i els criteris d'ús, conservació i manteniment.

2.- Prescripcions en quan a l'execució per unitats d'obra. (CONTROL D'EXECUCIÓ)

- Característiques tècniques de cada unitat d'obra indicant el seu procés d'execució, normes d'aplicació, condicions que han de complir-se abans de la seva realització, toleràncies admissibles, condicions d'acabat, conservació i manteniment, control d'execució, assaigs i proves, garanties de qualitat, criteris d'acceptació i rebuig.

3.- Prescripcions sobre verificacions en l'edifici acabat. (CONTROL DE L'OBRA ACABADA)

- S'indicaran les verificacions i proves de servei que s'hagin de realitzar per comprovar les prestacions finals de l'edifici.

Així doncs, podem dir que el Pla de Control de Materials i Execució d'obra ha de generar diversos tipus de controls, que són els següents:

A) Pels materials.

A1.- INSPECCIONS: Controls de recepció en obra de productes, equips i sistemes.

Tenen per objecte comprovar que les característiques tècniques dels productes, equips i sistemes subministrats satisfan el que s'exigeix en projecte.

Es faran a partir de:

- El control de la documentació dels subministrament, que com a mínim contindrà els següents documents:
 - Documents d'origen, full de subministrament i etiquetat.
 - Certificat de garantia del fabricant
 - Documents de conformitat o autoritzacions administratives, inclòs el marcat CE.
- El control mitjançant distintius de qualitat o avaluacions tècniques d'idoneïtat.

A2. ASSAIGS: Comprovació de característiques de materials segons el que estableix la reglamentació vigent. S'efectuarà d'acord amb els criteris establerts en el projecte o indicats per la DF.

B) Unitats d'obra.

B1. VERIFICACIONS. Operacions de control d'execució d'unitats d'obra. Es comprovarà l'adequació i conformitat amb el projecte.

B2. PROVES DE SERVEI. Assaigs de funcionament de sistemes complets d'obra, un cop finalitzada aquesta. Seran les previstes en projecte o les ordenades per la DF i exigides per la legislació aplicable.



Passem tot seguit a enumerar les proves i controls mínimes que caldrà realitzar per tal de complir amb el que estableix el CTE en relació al Control de Materials i Execució, així com amb el Decret 375/88 de la Generalitat de Catalunya. En el Plec de Condicions es detallen amb més concreció els controls a realitzar.

LLISTAT MÍNIM DE PROVES I CONTROLS A REALITZAR.

1. SUBSISTEMA MOVIMENT DE TERRES.

- Excavació:

- Control de moviments de l'excavació.
- Control del material de replè i del grau de compactat.

- Gestió de l'aigua:

- Control del nivell freàtic.
- Anàlisi de les inestabilitats de les estructures soterrades a causa trencaments hidràulics.

- Millora o reforç del terreny:

- Control de las propietats del terreny posteriorment a la millora.

- Ancoratges al terreny:

- Segons norma UNE EN 1537:2001

2. SUBSISTEMA SOTA-RASSANT FONAMENTS.

2.1.- DADES PREVIES I DE MATERIALS.

- Estudi geotècnic.
- Anàlisi de les aigües, sempre que hi hagi indicati que aquestes puguin ser àcides, salines o d'agressivitat potencial.
- Control geomètric del replanteig i nivell de la fonamentació. Fixació de les toleràncies segons DB SE C "Seguridad Estructural Cimientos".
- Control del formigó armat segons CODIGO ESTRUCTURAL. (Veure apartat 3)
- Control de fabricació i transport del formigó armat. (Veure apartat 3).

3. SUBSISTEMA ESTRUCTURES DE FORMIGÓ ARMAT. CODIGO ESTRUCTURAL.

3.1 CONTROL DE MATERIALS

Control dels components del formigó segons CE, la Instrucció per a la Recepció de Ciments, els Segells de Control o Marques de Qualitat i el Plec de Prescripcions Tècniques Particulars:

- Ciment (Decret 375/88 de la Generalitat)
- Aigua per pastar (Decret 375/88 de la Generalitat)
- Àrids (Decret 375/88 de la Generalitat)
- Altres components (abans de l'inici de l'obra)
 - o Additius per a formigó (Decret 375/88 de la Generalitat)
 - o Addicions per elaborar formigó: Cendres volants (Decret 375/88 de la Generalitat)
 - o Addicions per elaborar formigó: Fum de sílice (Decret 375/88 de la Generalitat)
- Pel formigó fet en obra (Decret 375/88 de la Generalitat)



Control de qualitat del formigó segons CE i el Plec de Prescripcions Tècniques Particulars:

- Resistència (Decret 375/88 de la Generalitat)
- Consistència (Decret 375/88 de la Generalitat)
- Durabilitat (Decret 375/88 de la Generalitat)
- Pel formigó fet en obra (Decret 375/88 de la Generalitat)

Assaigs de control del formigó:

(Decret 375/88 de la Generalitat)

- Modalitat 1: Control a nivell reduït
- Modalitat 2: Control al 100 %
- Modalitat 3: Control estadístic del formigó
- Assaigs d'informació complementaria o quan així s'indiqui en el Plec de Prescripcions Tècniques Particulars).

- Pel formigó fet en obra (Decret 375/88 de la Generalitat)

Control de qualitat de l'acer:

(Decret 375/88 de la Generalitat)

- Control a nivell reduït:
 - Només per armadures passives.
- Control a nivell normal:
 - S'ha de realitzar tant per armadures actives com a passives.
 - És l'únic vàlid per a formigó pretesat.
 - Tant per productes certificats com pels que no ho siguin, els resultats de control de l'acer han de ser coneguts abans de formigonar.
- Comprovació de soldabilitat:
 - En el cas d'existir empalmes per soldadura

Altres controls:

- Control de dispositius d'ancoratge i empalmes de soldadures posttesades.
- Control de les beines i accessoris per les armadures de pretesat.
- Control dels equips de tesat.
- Control dels productes d'injecció.

3.2 CONTROL DE LA EXECUCIÓ

Nivells del control de l'execució:

(Decret 375/88 de la Generalitat)

- Control d'execució a **nivell reduït**:
 - Una inspecció per cada lot en que s'ha dividit l'obra.
- Control de recepció a **nivell normal**:
 - Existència de control extern.
 - Dues inspeccions per cada lot en que s'ha dividit l'obra.
- Control d'execució a **nivell intens**:
 - Sistema de qualitat propi del constructor.
 - Existència de control extern.
 - Tres inspeccions per lot en que s'ha dividit l'obra.

Fixació de toleràncies d'execució.



4. SUBSISTEMA ESTRUCTURES D'ACER. CODIGO ESTRUCTURAL.

Control de la qualitat de la documentació del projecte:

- El projecte defineix i justifica la solució estructural aportada.

Control de qualitat dels materials:

(Decret 375/88 de la Generalitat)

- Certificat de qualitat del material.
- Procediment de control mitjançant assaigs per materials que presentin característiques no avalades pel certificat de qualitat.
- Procediment de control mitjançant l'aplicació de normes o recomanacions de prestigi reconegut per materials singulars.

Control de qualitat de la fabricació:

(Decret 375/88 de la Generalitat)

- Control de la documentació de taller segons la documentació del projecte, que ha d'incloure:
 - Memòria de fabricació
 - Plànols de taller
 - Pla de punts d'inspecció
- Control de qualitat de la fabricació:
 - Ordre de les operacions i utilització d'eines adequades
 - Qualificació del personal
 - Sistema de traçat adient

Control de qualitat de muntatge:

- Control de qualitat de la documentació de muntatge:
 - Memòria de muntatge
 - Plans de muntatge
 - Pla de punts d'inspecció
- Control de qualitat del muntatge

JUAN MANUEL NAVARRO BASTIDAS
ARQUITECTE

Codi Validació: Y3XJJYDQC5F9MLHSS6WRRWQGG
Verificació: <https://trama.eadministracio.cat/>
Document signat electrònicament des de la plataforma esPublico Gestiona | Pàgina 68 de 141



PROJECTE

ESTRUCTURA COBERTA PARCIAL
D'UN PATI D'ESPORTS A L'ESCOLA TIZIANA

CARRER JOAN MIRÓ CANTONADA
DOCTOR BARRAQUER
TIANA

3.6.-

ANNEXE II CTE DOCUMENTACIÓ EN EL SEGUIMENT D'OBRA

JUAN MANUEL NAVARRO BASTIDAS
ARQUITECTE



ANNEX II. DOCUMENTACIÓ DEL SEGUIMENT DE L'OBRA

En aquest annex es detalla, amb caràcter indicatiu i sense perjudici del que estableixin altres administracions públiques competents, el contingut de la documentació del seguiment de l'execució de l'obra, tant l'exigida reglamentàriament, com la documentació del control dut a terme al llarg de l'obra.

II.1. Documentació obligatòria del seguiment de l'obra.

1 Les obres d'edificació han de disposar d'una documentació de seguiment formada, almenys, de:

- a) El Llibre d'Ordres i Assistències d'acord amb el que preveu el Decret 461/1971, d'11 de març.
- b) El Llibre d'Incidències en matèria de seguretat i salut, segons el Reial Decret 1627/1997, de 24 d'octubre.
- c) El projecte, els seus annexes i les modificacions degudament autoritzats pel director d'obra.
- d) La llicència d'obres, l'obertura del centre de treball i, si escau, altres autoritzacions administratives.
- e) El certificat final de l'obra d'acord amb el Decret 462/1971, d'11 de març, del Ministeri de l'Habitatge.

2 Al Llibre d'Ordres i Assistències el director d'obra i el director de l'execució de l'obra han de consignar les instruccions pròpies de les seves respectives funcions i obligacions.

3 El Llibre d'Incidències s'ha de desenvolupar d'acord amb la legislació específica de seguretat i salut. Hi poden accedir els agents que aquesta legislació determina.

4 Un cop finalitzada l'obra, la documentació del seguiment s'ha de dipositar pel director de l'obra al Col·legi Professional corresponent o, si escau, a l'Administració Pública competent, que n'assegurin la conservació i es comprometin a emetre certificacions del seu contingut a aquells que acreditin un interès legítim.

II.2. Documentació del control de l'obra

1 El control de qualitat de les obres realitzat ha d'incloure el control de recepció de productes, els controls de l'execució i de l'obra acabada. Amb aquesta finalitat:

- A) El director de l'execució de l'obra ha de recopilar la documentació del control realitzat, i ha de verificar que és conforme amb el que s'estableix al projecte, els seus annexos i modificacions;
- B) El constructor ha de recopilar dels subministradors de productes i ha de facilitar al director d'obra i al director de l'execució de l'obra la documentació dels productes anteriorment indicats com també les seves instruccions d'ús i manteniment, i les garanties corresponents quan escaigui;
- C) La documentació de qualitat preparada pel constructor sobre cada una de les unitats d'obra pot servir, si ho autoritza el director de l'execució de l'obra, com a part del control de qualitat de l'obra.

2 Un cop finalitzada l'obra, la documentació del seguiment del control ha de ser dipositada pel director de l'execució de l'obra al Col·legi Professional corresponent o, si escau, a l'Administració Pública competent, que n'asseguri la tutela i es comprometin a emetre certificacions del seu contingut a qui acreditin un interès legítim.



II.3. Certificat final d'obra

1 En el certificat final d'obra, el director de l'execució de l'obra ha de certificar haver dirigit l'execució material de les obres i controlat quantitativa i qualitativament la construcció i la qualitat d'allò que s'ha edificat d'acord amb el projecte, la documentació tècnica que el desenvolupa i les normes de la bona construcció.

2 El director de l'obra ha de certificar que l'edificació ha estat realitzada sota la seva direcció, de conformitat amb el projecte objecte de llicència i la documentació tècnica que el complementa, i que es troba en condicions adequades per fer-la servir d'acord amb les instruccions d'ús i manteniment.

3 Al certificat final d'obra cal adjuntar, com a annexes, els documents següents:

- A) Descripció de les modificacions que, amb la conformitat del promotor, s'hagin introduït durant l'obra, amb constància de la seva compatibilitat amb les condicions de la llicència.
- B) Relació dels controls realitzats durant l'execució de l'obra i els seus resultats.



I

PROJECTE

ESTRUCTURA COBERTA PARCIAL
D'UN PATI D'ESPORTS A L'ESCOLA TIZIANA

CARRER JOAN MIRÓ CANTONADA
DOCTOR BARRAQUER
TIANA

AMIDAMENTS i PRESSUPOST

JUAN MANUEL NAVARRO BASTIDAS
ARQUITEC1



IV Amidaments

ESTRUCTURA COBERTA PARCIAL PATI ESPORTS ESCOLA TIZIANA



Projecte: ESTRUCTURA COBERTA PARCIAL PATI ESPORTS ESCOLA TIZIANA
Promotor: AJUNTAMENT DE TIANA
Situació: Carrer Joan miró

ARQUITECTE: JUAN MANUEL NAVARRO BASTIDAS

IV Amidaments

1 Demolicions

Nº	U	Descripció					Amidament
----	---	------------	--	--	--	--	-----------

1.1.- Fers i paviments

1.1.1 M² Demolició de paviment exterior de formigó.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
SABATES	10	2,700	2,700		72,900	
					72,900	72,900



Projecte: ESTRUCTURA COBERTA PARCIAL PATI ESPORTS ESCOLA TIZIANA
Promotor: AJUNTAMENT DE TIANA
Situació: Carrer Joan miró

ARQUITECTE: JUAN MANUEL NAVARRO BASTIDAS

IV Amidaments

2 Gestió de residus inertes

Nº	U	Descripció					Amidament	
2.1	M³	Transport de residus inertes amb camió.	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
		SOLERA		72,900	0,200	1,300	18,954	
		SABATES	10	2,700	2,700	1,200	87,480	
							106,434	106,434



Projecte: ESTRUCTURA COBERTA PARCIAL PATI ESPORTS ESCOLA TIZIANA
Promotor: AJUNTAMENT DE TIANA
Situació: Carrer Joan miró

ARQUITECTE: JUAN MANUEL NAVARRO BASTIDAS

IV Amidaments

3 Condicionament del terreny

Nº	U	Descripció					Amidament
----	---	------------	--	--	--	--	-----------

3.1.- Moviment de terres en edificació

3.1.1 M³ Excavació de rases i pous.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
SABATES	10	2,700	2,700	0,900	65,610	
					65,610	65,610



Projecte: ESTRUCTURA COBERTA PARCIAL PATI ESPORTS ESCOLA TIZIANA
Promotor: AJUNTAMENT DE TIANA
Situació: Carrer Joan miró

ARQUITECTE: JUAN MANUEL NAVARRO BASTIDAS

IV Amidaments

4 Fonaments

Nº	U	Descripció						Amidament
----	---	------------	--	--	--	--	--	-----------

4.1.- Regularització

4.1.1 M² Capa de formigó de neteja, amb àrids reciclats.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
SABATES	10	2,700	2,700		72,900	
					72,900	72,900

4.2.- Superficials

4.2.1 M² Sistema d'encofrat per a sabata de fonamentació.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
SABATES	10	2,700	4,000	0,900	97,200	
					97,200	97,200

4.2.2 M³ Sabata de fonamentació de formigó armat.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
SABATES	10	2,700	2,700	0,800	58,320	
					58,320	58,320



Projecte: ESTRUCTURA COBERTA PARCIAL PATI ESPORTS ESCOLA TIZIANA
Promotor: AJUNTAMENT DE TIANA
Situació: Carrer Joan miró

ARQUITECTE: JUAN MANUEL NAVARRO BASTIDAS

IV Amidaments

5 Estructures

Nº	U	Descripció	Amidament					
5.1.- Acer								
5.1.1	Kg	Acer en pilars.	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
		<i>pilars</i>		3.200,000			3.200,000	
							3.200,000	3.200,000
5.1.2	Kg	Acer en bigues.	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
		<i>jässeres</i>		1.000,000			1.000,000	
							1.000,000	1.000,000
5.1.3	U	Placa d'ancoratge d'acer, amb pern cargolats amb volanderes, rosca i contrafemella.	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
		<i>pilars</i>		10			10,000	
							10,000	10,000



Projecte: ESTRUCTURA COBERTA PARCIAL PATI ESPORTS ESCOLA TIZIANA
Promotor: AJUNTAMENT DE TIANA
Situació: Carrer Joan miró

ARQUITECTE: JUAN MANUEL NAVARRO BASTIDAS

IV Amidaments

6 Paviments

Nº	U	Descripció	Amidament					
6.1	M ²	Solera de formigó autocompactant per a paviment industrial o decoratiu "HOLCIM".	Ufs.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
	<i>sabates</i>		10	2,700	2,700		<u>72,900</u>	
							72,900	72,900



Projecte: ESTRUCTURA COBERTA PARCIAL PATI ESPORTS ESCOLA TIZIANA
Promotor: AJUNTAMENT DE TIANA
Situació: Carrer Joan miró

ARQUITECTE: JUAN MANUEL NAVARRO BASTIDAS

IV Amidaments

7 Control de qualitat i assaigs

Nº	U	Descripció	Amidament
----	---	------------	-----------

7.1.- Conjunt de proves i assajos

7.1.1	U	Conjunt de proves i assajos.	
-------	---	------------------------------	--

Total U : 1,000



Projecte: ESTRUCTURA COBERTA PARCIAL PATI ESPORTS ESCOLA TIZIANA
Promotor: AJUNTAMENT DE TIANA
Situació: Carrer Joan miró

ARQUITECTE: JUAN MANUEL NAVARRO BASTIDAS

IV Amidaments

8 Seguretat i salut

Nº	U	Descripció	Amidament
8.1.- Sistemes de protecció col·lectiva			
8.1.1	U	Conjunt de sistemes de protecció col·lectiva.	
			Total U : 1,000



Projecte: ESTRUCTURA COBERTA PARCIAL PATI ESPORTS ESCOLA TIZIANA
Promotor: AJUNTAMENT DE TIANA
Situació: Carrer Joan miró

ARQUITECTE: JUAN MANUEL NAVARRO BASTIDAS

IV Amidaments



V Pressupost: Annex de justificació de preus

ESTRUCTURA COBERTA PARCIAL PATI ESPORTS ESCOLA TIZIANA



Projecte: ESTRUCTURA COBERTA PARCIAL PATI ESPORTS ESCOLA TIZIANA
Promotor: AJUNTAMENT DE TIANA
Situació: Carrer Joan miró

ARQUITECTE: JUAN MANUEL NAVAR...

V Pressupost: Annex de justificació de preus

Nº	Codi	U	Descripció	Total
1 Demolicions				
1.1 Fers i paviments				
1.1.1	DMX020	m ²	Demolició de paviment exterior de formigó en massa, mitjançant retroexcavadora amb martell picador, i càrrega mecànica sobre camió o contenidor. Criteri de valoració econòmica: El preu no inclou la demolició de la base suport. Inclou: Demolició de l'element. Fragmentació dels enderrocs en peces manejables. Retirada i arreplegat de enderrocs. Neteja de les restes de l'obra. Càrrega mecànica d'enderrocs sobre camió o contenidor. Criteri d'amidament de projecte: Superfície mesurada segons documentació gràfica de Projecte. Criteri de mesura d'obra: S'amidarà la superfície realment enderrocada segons especificacions de Projecte.	
	0,150 h		Retroexcavadora sobre pneumàtics, de 85 kW, amb martell trencador.	72,80 €
	0,050 h		Miniretrocarregadora sobre pneumàtics de 15 kW.	45,86 €
	0,150 h		Peó especialitzat construcció.	22,05 €
	2,000 %		Costes directes complementaris	16,52 €
		3,000 %	Costos indirectes	16,85 €
			Preu total por m²	17,36 €



Projecte: ESTRUCTURA COBERTA PARCIAL PATI ESPORTS ESCOLA TIZIANA
Promotor: AJUNTAMENT DE TIANA
Situació: Carrer Joan miró

ARQUITECTE: JUAN MANUEL NAVAR...

V Pressupost: Annex de justificació de preus

Nº	Codi	U	Descripció	Total
2 Gestió de residus inertes				
2.1	GRA020	m³	Transport amb camió de residus inertes de formigons, morters i prefabricats produïts en obres de construcció i/o demolició, a abocador específic, instal·lació de tractament de residus de construcció i demolició externa a l'obra o centre de valorització o eliminació de residus, situat a 10 km de distància. Criteri de valoració econòmica: El preu inclou el temps d'espera en obra durant les operacions de càrrega, el viatge d'anada, la descàrrega i el viatge de tornada, però no inclou la càrrega en obra. Criteri d'amidament de projecte: Volum teòric, estimat a partir del pes i la densitat aparent dels diferents materials que componen els residus, segons documentació gràfica de Projecte. Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà, incloent l'estufament, el volum de residus realment transportat segons especificacions de Projecte.	
	0,122 h		Camió de transport de 10 t amb una capacitat de 8 m³ i 2 eixos.	58,48 €
	2,000 %		Costes directes complementaris	7,13 €
		3,000 %	Costos indirectes	7,27 €
			Preu total por m³	7,49 €



Projecte: ESTRUCTURA COBERTA PARCIAL PATI ESPORTS ESCOLA TIZIANA
Promotor: AJUNTAMENT DE TIANA
Situació: Carrer Joan miró

ARQUITECTE: JUAN MANUEL NAVAR...

V Pressupost: Annex de justificació de preus

Nº	Codi	U	Descripció	Total
----	------	---	------------	-------

3 Condicionament del terreny

3.1 Moviment de terres en edificació

3.1.1 ADE010b m³ Excavació de pous per fonamentacions fins a una profunditat de 2 m, en terra de grava solta, amb mitjans mecànics, i càrrega a camió.
 Criteri de valoració econòmica: El preu no inclou el transport dels materials excavats.
 Inclou: Replanteig general i fixació dels punts i nivells de referència. Col·locació de les lliteres en els cantons i extrems de les alineacions. Excavació en successives rases horitzontals i extracció de terres. Refinat de fons i laterals a mà, amb extracció de les terres. Càrrega a camió de les terres excavades.
 Criteri d'amidament de projecte: Volum mesurat sobre les seccions teòriques de l'excavació, segons documentació gràfica de Projecte, sense duplicar cantonades ni encontres.
 Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el volum teòric executat segons especificacions de Projecte, sense duplicar cantonades ni encontres i sense incloure els increments per excessos d'excavació no autoritzats, ni el reblert necessari per a reconstruir la secció teòrica per defectes imputables al Contractista. Es mesurarà l'excavació una vegada realitzada i abans que sobre ella s'efectuï cap tipus de reblert. Si el Contractista tanqués l'excavació abans de conformat l'amidament, s'entendrà que s'avé al que unilateralment determini el director de l'execució de l'obra.

0,250 h	Retrocargadora sobre pneumàtics, de 70 kW.	40,90 €	10,23 €
0,160 h	Peó ordinari construcció.	21,69 €	3,47 €
2,000 %	Costes directes complementaris	13,70 €	0,27 €
	3,000 % Costos indirectes	13,97 €	0,42 €

Preu total por m³ 14,39 €



Projecte: ESTRUCTURA COBERTA PARCIAL PATI ESPORTS ESCOLA TIZIANA
Promotor: AJUNTAMENT DE TIANA
Situació: Carrer Joan miró

ARQUITECTE: JUAN MANUEL NAVAR...

V Pressupost: Annex de justificació de preus

Nº	Codi	U	Descripció	Total
4 Fonaments				
4.1 Regularització				
4.1.1	CRL015	m ²	Capa de formigó de neteja i anivellació de fons de fonamentació, de 10 cm d'espessor, de formigó HL-150/B/20, amb un percentatge màxim d'àrids reciclats del 50%, fabricat en central i abocament amb bomba, en el fons de l'excavació prèviament realitzada. Inclou: Replanteig. Col·locació de tocs i/o formació de mestres. Abocament i compactació del formigó. Coronació i enrasament del formigó. Criteri d'amidament de projecte: Superfície mesurada sobre la superfície teòrica de l'excavació, segons documentació gràfica de Projecte. Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la superfície teòrica executada segons especificacions de Projecte, sense incloure els increments per excessos d'excavació no autoritzats.	
	0,105 m ³		Formigó de neteja HL-150/B/20, amb un percentatge màxim d'àrids reciclats del 50%, fabricat en central.	102,95 € 10,81 €
	0,006 h		Camió bomba estacionat a obra, per bombament de formigó.	190,40 € 1,14 €
	0,006 h		Oficial 1º estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	21,54 € 0,13 €
	0,020 h		Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	18,80 € 0,38 €
	2,000 %		Costes directos complementarios	12,46 € 0,25 €
		3,000 %	Costos indirectes	12,71 € 0,38 €
Preu total por m²				13,09 €

4.2 Superficials

4.2.1	CSZ020b	m ²	Muntatge de sistema d'encofrat recuperable de fusta, per a sabata de fonamentació, format per taulons de fusta, amortitzables en 10 usos, i posterior desmuntatge del sistema d'encofrat. Inclús elements de sustentació, fixació i apuntaments necessaris per a la seva estabilitat i líquid desencofrant, per evitar l'adherència del formigó a l'encofrat. Inclou: Neteja i preparació del plànol de suport. Replanteig. Aplicació del líquid desencofrant. Muntatge del sistema d'encofrat. Col·locació d'elements de sustentació, fixació i apuntament. Aplomat i anivellació de l'encofrat. Humectació de l'encofrat. Desmuntatge del sistema d'encofrat. Neteja i emmagatzematge de l'encofrat. Criteri d'amidament de projecte: Superfície d'encofrat en contacte amb el formigó, mesurada segons documentació gràfica de Projecte. Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la superfície d'encofrat en contacte amb el formigó realment executada segons especificacions de Projecte.	
	0,006 m ³		Fusta per a encofrar, de 26 mm d'espessor.	385,00 € 2,31 €
	0,100 kg		Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	1,54 € 0,15 €
	0,050 kg		Puntas de acero de 20x100 mm.	8,99 € 0,45 €
	0,030 l		Agente desmoldante, a base de aceites especiales, emulsionable en agua, para encofrados metálicos, fenólicos o de madera.	1,85 € 0,06 €
	0,370 h		Oficial 1º encofrador.	21,54 € 7,97 €
	0,370 h		Ayudante encofrador.	18,80 € 6,96 €
	2,000 %		Costes directos complementarios	17,90 € 0,36 €
		3,000 %	Costos indirectes	18,26 € 0,55 €
Preu total por m²				18,81 €

4.2.2	CSZ010	m ³	Sabata de fonamentació de formigó armat, realitzada amb formigó HA-25/F/20/XC2 fabricat en central, i abocament amb bomba, i acer UNE-EN 10080 B 500 S, amb una quantia aproximada de 70 kg/m ³ . Inclús armadures d'espera del pilar, filferro de lligar, i separadors. Criteri de valoració econòmica: El preu inclou l'elaboració de la ferralla (tall, doblegat i conformat d'elements) en taller industrial i el muntatge en el lloc definitiu de la seva col·locació en obra, però no inclou l'encofrat. Inclou: Replanteig i traçat de les sabates i dels pilars o altres elements estructurals que es recolzin en les mateixes. Col·locació de separadors i fixació de les armadures. Abocament i compactació del formigó. Coronació i enrasament de fonaments. Curat del formigó. Criteri d'amidament de projecte: Volum mesurat sobre les seccions teòriques de l'excavació, segons documentació gràfica de Projecte. Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el volum teòric executat segons especificacions de Projecte, sense incloure els increments per excessos d'excavació no autoritzats.	
	8,000 Ud		Separador homologado para cimentaciones.	0,15 € 1,20 €

Codi Validació: Y3XJYDC5F59MLH5S6WRRWQ6G
 Verificació: https://tiana.eadministracio.cat/
 Document signat electrònicament des de la plataforma esPublico Gestiona | Pàgina 87 de 141



Projecte: ESTRUCTURA COBERTA PARCIAL PATI ESPORTS ESCOLA TIZIANA
Promotor: AJUNTAMENT DE TIANA
Situació: Carrer Joan miró

ARQUITECTE: JUAN MANUEL NAVAR...

V Pressupost: Annex de justificació de preus

Nº	Codi	U	Descripció		Total
75,000	kg		Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	1,65 €	123,75 €
0,300	kg		Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	1,54 €	0,46 €
1,100	m³		Formigó HA-25/F/20/XC2, fabricat en central.	92,20 €	101,42 €
0,055	h		Camión bomba estacionat a obra, per bombament de formigó.	190,40 €	10,47 €
0,120	h		Oficial 1º ferrallista.	21,54 €	2,58 €
0,180	h		Ayudante ferrallista.	18,80 €	3,38 €
0,050	h		Oficial 1º estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	21,54 €	1,08 €
0,300	h		Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	18,80 €	5,64 €
2,000	%		Costes directos complementarios	249,98 €	5,00 €
			3,000 % Costos indirectes	254,98 €	7,65 €
Preu total por m³					262,63 €



Projecte: ESTRUCTURA COBERTA PARCIAL PATI ESPORTS ESCOLA TIZIANA
Promotor: AJUNTAMENT DE TIANA
Situació: Carrer Joan miró

ARQUITECTE: JUAN MANUEL NAVAR...

V Pressupost: Annex de justificació de preus

Nº	Codi	U	Descripció	Total
5 Estructures				
5.1 Acer				
5.1.1	EAS010	kg	Acer UNE-EN 10025 S275JR, en pilars formats per peces simples de perfils laminats en calent de les sèries IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabat amb emprímació antioxidant, col·locats amb unions cargolades en obra, a una altura de fins a 3 m. Criteri de valoració econòmica: El preu inclou els cargols, els talls, les escapçadures, les peces especials, les plaques d'arrencada i de transició de pilar inferior a superior, els casquets i els elements auxiliars de muntatge. Inclou: Neteja i preparació del plànol de suport. Replanteig i marcat dels eixos. Col·locació i fixació provisional del pilar. Aplomat i anivellació. Execució de les unions cargolades. Criteri d'amidament de projecte: Pes nominal mesurat segons documentació gràfica de Projecte. Criteri de mesura d'obra: Es determinarà, a partir del pes obtingut en bàscula oficial de les unitats arribades a obra, el pes de les unitats realment executades segons especificacions de Projecte.	
	1,000	kg	Acer laminat UNE-EN 10025 S275JR, en perfils laminats en calent, peces simples, per aplicacions estructurals, de les sèries IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabat amb emprímació antioxidant. Treballat i muntat en taller, per a col·locar amb unions cargolades en obra.	1,69 €
	0,012	h	Oficial 1º muntador d'estructura metàl·lica.	24,04 €
	0,012	h	Ajudant muntador d'estructura metàl·lica.	22,82 €
	2,000	%	Costes directes complementaris	2,25 €
			3,000 % Costos indirectes	2,30 €
			Preu total por kg	1,69 €
				0,29 €
				0,27 €
				0,05 €
				0,07 €
				2,37 €
5.1.2	EAV010	kg	Acer UNE-EN 10025 S275JR, en bigues formades per peces simples de perfils laminats en calent de les sèries IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabat amb emprímació antioxidant, amb unions cargolades en obra, a una altura de més de 3 m. Criteri de valoració econòmica: El preu inclou els cargols, els talls, les escapçadures, les peces especials, els casquets i els elements auxiliars de muntatge. Inclou: Neteja i preparació del plànol de suport. Replanteig i marcat dels eixos. Col·locació i fixació provisional de la biga. Aplomat i anivellació. Execució de les unions cargolades. Criteri d'amidament de projecte: Pes nominal mesurat segons documentació gràfica de Projecte. Criteri de mesura d'obra: Es determinarà, a partir del pes obtingut en bàscula oficial de les unitats arribades a obra, el pes de les unitats realment executades segons especificacions de Projecte.	
	1,000	kg	Acer laminat UNE-EN 10025 S275JR, en perfils laminats en calent, peces simples, per aplicacions estructurals, de les sèries IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabat amb emprímació antioxidant. Treballat i muntat en taller, per a col·locar amb unions cargolades en obra.	1,69 €
	0,015	h	Oficial 1º muntador d'estructura metàl·lica.	24,04 €
	0,008	h	Ajudant muntador d'estructura metàl·lica.	22,82 €
	2,000	%	Costes directes complementaris	2,23 €
			3,000 % Costos indirectes	2,27 €
			Preu total por kg	1,69 €
				0,36 €
				0,18 €
				0,04 €
				0,07 €
				2,34 €
5.1.3	EAS006	U	Placa d'ancoratge d'acer UNE-EN 10025 S275JR en perfil pla, amb trepant central, de 450x650 mm i gruix 25 mm, i muntatge sobre 4 pernys d'acer corrugat UNE-EN 10080 B 500 S de 25 mm de diàmetre i 55 cm de longitud total, embotits al formigó fresc, i cargolats amb volanderes, rosca i contrafemella una vegada endurit el formigó del fonament. Inclús morter d'autoanivellació expansiu per a reblert de l'espai resultant entre el formigó endurit i la placa i protecció anticorrosiva aplicada a les rosques i extrems dels pernys. Criteri de valoració econòmica: El preu inclou els talls, les escapçadures, les platines, les peces especials i els elements auxiliars de muntatge. Inclou: Neteja i preparació de la superfície de recolzament. Replanteig i marcat dels eixos. Col·locació i fixació provisional de la placa. Aplomat i anivellació. Replè amb morter. Aplicació de la protecció anticorrosiva. Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte. Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.	

Codi Validació: Y3XJYDC5F59MLHSS6WRRWQ6G
Verificació: https://tiana.eadministracio.cat/
Document signat electrònicament des de la plataforma esPublico Gestiona | Pàgina 89 de 141



Projecte: ESTRUCTURA COBERTA PARCIAL PATI ESPORTS ESCOLA TIZIANA
Promotor: AJUNTAMENT DE TIANA
Situació: Carrer Joan miró

ARQUITECTE: JUAN MANUEL NAVAR...

V Pressupost: Annex de justificació de preus

Nº	Codi	U	Descripció		Total
	5,888 kg		Platina d'acer laminat UNE-EN 10025 S275JR, per aplicacions estructurals. Treballada i muntada en taller, per a col·locar amb unions cargolades en obra.	2,95 €	17,37 €
	1,775 kg		Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	1,65 €	2,93 €
	4,000 U		Joc de volanderes, rosca i contrafemella, per a pern d'ancoratge de 12 mm de diàmetre.	1,62 €	6,48 €
	3,750 kg		Morter autoanivellant expansiu, de dos components, a base de ciment millorat amb resines sintètiques.	0,95 €	3,56 €
	0,294 l		Emprimació d'assecat ràpid, formulada amb resines alquídiques modificades i fosfat de zinc.	4,80 €	1,41 €
	0,327 h		Oficial 1º muntador d'estructura metàl·lica.	24,04 €	7,86 €
	0,327 h		Ajudant muntador d'estructura metàl·lica.	22,82 €	7,46 €
	2,000 %		Costes directos complementarios	47,07 €	0,94 €
		3,000 %	Costos indirectes	48,01 €	1,44 €
Preu total por U					49,45 €



Projecte: ESTRUCTURA COBERTA PARCIAL PATI ESPORTS ESCOLA TIZIANA
Promotor: AJUNTAMENT DE TIANA
Situació: Carrer Joan miró

ARQUITECTE: JUAN MANUEL NAVAR...

V Pressupost: Annex de justificació de preus

Nº	Codi	U	Descripció	Total
6 Paviments				
6.1	RSI002	m ²	Solera de formigó amb malla electrosoldada de 20 cm d'espessor, per a paviment industrial o decoratiu, realitzada amb formigó HA-30/AC/12/XC3, Agilia Horizontal "HOLCIM", fabricat en central, i abocament amb bomba, amb malla electrosoldada superior com a armadura de repartiment, ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 i amb malla electrosoldada inferior, ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, amb acabat superficial mitjançant remolinador mecànic. Criteri de valoració econòmica: El preu no inclou la base de la solera ni l'execució i el segellat dels junts. Inclou: Preparació de la superfície de recolzament del formigó. Estesa de nivells mitjançant tocaments, mestres de formigó o regles. Reg de la superfície base. Col·locació de la malla electrosoldada amb separadors homologats. Abocat i estesa del formigó. Connexió dels elements exteriors. Curat del formigó. Fratasado mecànic de la superfície. Criteri d'amidament de projecte: Superfície mesurada segons documentació gràfica de Projecte. Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la superfície realment executada segons especificacions de Projecte, sense deduir la superfície ocupada pels pilars situats dintre del seu perímetre.	
	2,000 U		Separador homologat per malla electrosoldada inferior.	0,48 €
	2,000 U		Separador homologat per malla electrosoldada superior.	1,06 €
	2,400 m ²		Malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080.	2,52 €
	0,210 m ³		Formigó HA-30/AC/12/XC3, Agilia Horizontal "HOLCIM", fabricat en central.	162,50 €
	0,550 h		Arremolinadora mecànica de formigó.	5,68 €
	0,008 h		Camió bomba estacionat a obra, per bombament de formigó.	190,40 €
	0,002 h		Oficial 1º estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	21,54 €
	0,020 h		Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	18,80 €
	0,020 h		Oficial 1º construcció.	23,10 €
	0,020 h		Peó ordinari construcció.	21,69 €
	0,010 h		Ajudant construcció.	21,94 €
	2,000 %		Costes directos complementarios	49,43 €
			3,000 % Costos indirectes	50,42 €
Preu total por m²				51,93 €



Projecte: ESTRUCTURA COBERTA PARCIAL PATI ESPORTS ESCOLA TIZIANA
Promotor: AJUNTAMENT DE TIANA
Situació: Carrer Joan miró

ARQUITECTE: JUAN MANUEL NAVAR...

V Pressupost: Annex de justificació de preus

Nº	Codi	U	Descripció	Total
----	------	---	------------	-------

7 Control de qualitat i assaigs

7.1 Conjunt de proves i assajos

7.1.1 XUX010 U Conjunt de proves i assajos, realitzats per un laboratori acreditat a l'àrea tècnica corresponent, necessaris per al compliment de la normativa vigent.
 Criteri de valoració econòmica: El preu inclou el lloguer, construcció o adaptació de locals per a aquesta fi, el manteniment en condicions segures durant tot el període de temps que es requereixi i la demolició o retirada final.
 Criteri d'amidament de projecte: Proves i assajos a realitzar, segons documentació del Pla de control de qualitat.

Sense descomposició			2.000,00 €
3,000 % Costos indirectes	2.000,00 €		60,00 €

Preu total redondeado por U 2.060,00 €



Projecte: ESTRUCTURA COBERTA PARCIAL PATI ESPORTS ESCOLA TIZIANA
Promotor: AJUNTAMENT DE TIANA
Situació: Carrer Joan miró

ARQUITECTE: JUAN MANUEL NAVAR...

V Pressupost: Annex de justificació de preus

Nº	Codi	U	Descripció	Total
8 Seguretat i salut				
8.1 Sistemes de protecció col·lectiva				
8.1.1	YCX010	U	Conjunt de sistemes de protecció col·lectiva, necessaris per al compliment de la normativa vigent en matèria de Seguretat i Salut en el Treball. Inclús manteniment en condicions segures durant tot el període de temps que es requereixi, reparació o reposició i transport fins al lloc d'emmagatzematge o retirada a contenidor. Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons Estudi o Estudi Bàsic de Seguretat i Salut. Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment col·locades segons especificacions d'Estudi o Estudi Bàsic de Seguretat i Salut.	
			Sense descomposició	1.000,00 €
			3,000 % Costos indirectes	1.000,00 €
				30,00 €
			Preu total redondeado por U	1.030,00 €



V Pressupost: Quadre de materials

ESTRUCTURA COBERTA PARCIAL PATI ESPORTS ESCOLA TIZIANA



Projecte: ESTRUCTURA COBERTA PARCIAL PATI ESPORTS ESCOLA TIZIANA
Promotor: AJUNTAMENT DE TIANA
Situació: Carrer Joan miró

ARQUITECTE: JUAN MANUEL NAVARRO BASTIDAS

V Quadre de materials

1	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	1,65	4.391,750 kg	7.246,40
2	Separador homologado para cimentaciones.	0,15	466,560 Ud	69,98
3	Separador homologat per malla electrosoldada superior.	1,06	145,800 U	154,55
4	Separador homologat per malla electrosoldada inferior.	0,48	145,800 U	69,98
5	Acer laminat UNE-EN 10025 S275JR, en perfils laminats en calent, peces simples, per aplicacions estructurals, de les sèries IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabat amb emprimació antioxidant. Treballat i muntat en taller, per a col·locar amb unions cargolades en obra.	1,69	4.200,000 kg	7.098,00
6	Platina d'acer laminat UNE-EN 10025 S275JR, per aplicacions estructurals. Treballada i muntada en taller, per a col·locar amb unions cargolades en obra.	2,95	58,880 kg	173,70
7	Malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080.	2,52	174,960 m ²	441,05
8	Joc de volanderes, rosca i contrafemella, per a pern d'ancoratge de 12 mm de diàmetre.	1,62	40,000 U	64,80
9	Agente desmoldeante, a base de aceites especiales, emulsionable en agua, para encofrados metálicos, fenólicos o de madera.	1,85	2,916 l	5,83
10	Fusta per a encofrar, de 26 mm d'espessor.	385,00	0,583 m ³	224,53
11	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	1,54	27,216 kg	41,41
12	Puntas de acero de 20x100 mm.	8,99	4,860 kg	43,74
13	Morter autoanivellant expansiu, de dos components, a base de ciment millorat amb resines sintètiques.	0,95	37,500 kg	35,60
14	Formigó HA-25/F/20/XC2, fabricat en central.	92,20	64,152 m ³	5.914,81
15	Formigó HA-30/AC/12/XC3, Agilia Horizontal "HOLCIM", fabricat en central.	162,50	15,309 m ³	2.488,08
16	Formigó de neteja HL-150/B/20, amb un percentatge màxim d'àrids reciclats del 50%, fabricat en central.	102,95	7,655 m ³	788,05
17	Emprimació d'assecat ràpid, formulada amb resines alquídiques modificades i fosfat de zinc.	4,80	2,940 l	14,10
			Import total:	24.874,61

BADALONA, OCTUBRE 2025
 ARQUITECTE

JUAN MANUEL NAVARRO BASTIDAS



V Pressupost: Quadre de maquinària

ESTRUCTURA COBERTA PARCIAL PATI ESPORTS ESCOLA TIZIANA



Projecte: ESTRUCTURA COBERTA PARCIAL PATI ESPORTS ESCOLA TIZIANA
Promotor: AJUNTAMENT DE TIANA
Situació: Carrer Joan miró

ARQUITECTE: JUAN MANUEL NAVARRO BASTIDAS

V Quadre de maquinària

1	Retroexcavadora sobre pneumàtics, de 85 kW, amb martell trencador.	72,80	10,935 h	796,07
2	Miniretrocarregadora sobre pneumàtics de 15 kW.	45,86	3,645 h	166,94
3	Retrocarregadora sobre pneumàtics, de 70 kW.	40,90	16,403 h	671,19
4	Camió de transport de 10 t amb una capacitat de 8 m³ i 2 eixos.	58,48	12,985 h	758,87
5	Camió bomba estacionat a obra, per bombament de formigó.	190,40	4,228 h	804,53
6	Arremolinadora mecànica de formigó.	5,68	40,095 h	227,45
			Import total:	3.425,05

BADALONA, OCTUBRE 2025
ARQUITECTE

JUAN MANUEL NAVARRO BASTIDAS



V Pressupost: Quadre de preus nº 1

ESTRUCTURA COBERTA PARCIAL PATI ESPORTS ESCOLA TIZIANA



Projecte: ESTRUCTURA COBERTA PARCIAL PATI ESPORTS ESCOLA TIZIANA
Promotor: AJUNTAMENT DE TIANA
Situació: Carrer Joan miró

ARQUITECTE: JUAN MANUEL NAVARRO BASTID...

V Pressupost: Quadre de preus nº 1

Nº	Designació	Import	
		En xifra (Euros)	En lletra (Euros)
	1 Demolicions		
	1.1 Fers i paviments		
1.1.1	m² Demolició de paviment exterior de formigó.	17,36 €	DISSET EUROS AMB TRENTA-SIS CÈNTIMS
	2 Gestió de residus inertes		
2.1	m³ Transport de residus inertes amb camió.	7,49 €	SET EUROS AMB QUARANTA-NOU CÈNTIMS
	3 Condicionament del terreny		
	3.1 Moviment de terres en edificació		
3.1.1	m³ Excavació de rases i pous.	14,39 €	CATORZE EUROS AMB TRENTA-NOU CÈNTIMS
	4 Fonaments		
	4.1 Regularització		
4.1.1	m² Capa de formigó de neteja, amb àrids reciclats.	13,09 €	TRETZE EUROS AMB NOU CÈNTIMS
	4.2 Superficials		
4.2.1	m² Sistema d'encofrat per a sabata de fonamentació.	18,81 €	DIVUIT EUROS AMB VUITANTA-U CÈNTIMS
4.2.2	m³ Sabata de fonamentació de formigó armat.	262,63 €	DOS-CENTS SEIXANTA-DOS EUROS AMB SEIXANTA-TRES CÈNTIMS
	5 Estructures		
	5.1 Acer		
5.1.1	kg Acer en pilars.	2,37 €	DOS EUROS AMB TRENTA-SET CÈNTIMS
5.1.2	kg Acer en bigues.	2,34 €	DOS EUROS AMB TRENTA-QUATRE CÈNTIMS
5.1.3	U Placa d'ancoratge d'acer, amb pern cargolats amb volanderes, rosca i contrafemella.	49,45 €	QUARANTA-NOU EUROS AMB QUARANTA-CINC CÈNTIMS
	6 Paviments		
6.1	m² Solera de formigó autocompactant per a paviment industrial o decoratiu "HOLCIM".	51,93 €	CINQUANTA-U EUROS AMB NORANTA-TRES CÈNTIMS
	7 Control de qualitat i assaigs		
	7.1 Conjunt de proves i assajos		
7.1.1	U Conjunt de proves i assajos.	2.060,00 €	DOS MIL SEIXANTA EUROS
	8 Seguretat i salut		
	8.1 Sistemes de protecció col·lectiva		
8.1.1	U Conjunt de sistemes de protecció col·lectiva.	1.030,00 €	MIL TRENTA EUROS

Codi Validació: Y3XJYDC05F9MLHSS6WRRWQ6G
Verificació: https://tiana.eadministracio.cat/
Document signat electrònicament des de la plataforma esPublico Gestiona | Pàgina 99 de 141



Projecte: ESTRUCTURA COBERTA PARCIAL PATI ESPORTS ESCOLA TIZIANA
Promotor: AJUNTAMENT DE TIANA
Situació: Carrer Joan miró

ARQUITECTE: JUAN MANUEL NAVARRO BASTID...

V Pressupost: Quadre de preus nº 1

Nº	Designació	Import	
		En xifra (Euros)	En lletra (Euros)
	9 Revestiments i extradossats BADALONA, OCTUBRE 2025 ARQUITECTE JUAN MANUEL NAVARRO BASTIDAS		



V Pressupost: Quadre de preus nº 2

ESTRUCTURA COBERTA PARCIAL PATI ESPORTS ESCOLA TIZIANA



Projecte: ESTRUCTURA COBERTA PARCIAL PATI ESPORTS ESCOLA TIZIANA
Promotor: AJUNTAMENT DE TIANA
Situació: Carrer Joan miró

ARQUITECTE: JUAN MANUEL NAVARRO BASTIDAS

V Pressupost: Quadre de preus nº 2

1	ADE010b	m³	Excavació de rases i pous.	
			Mà d'obra	3,47 €
			Maquinària	10,23 €
			Mitjans auxiliars	0,27 €
			3 % Costos indirectes	0,42 €
			Total per m³.....:	14,39 €
			Són CATORZE EUROS AMB TRENTA-NOU CÈNTIMS per m³	
2	CRL015	m²	Capa de formigó de neteja, amb àrids reciclats.	
			Mà d'obra	0,51 €
			Maquinària	1,14 €
			Materials	10,81 €
			Mitjans auxiliars	0,25 €
			3 % Costos indirectes	0,38 €
			Total per m².....:	13,09 €
			Són TRETZE EUROS AMB NOU CÈNTIMS per m²	
3	CSZ010	m³	Sabata de fonamentació de formigó armat.	
			Mà d'obra	12,68 €
			Maquinària	10,47 €
			Materials	226,83 €
			Mitjans auxiliars	5,00 €
			3 % Costos indirectes	7,65 €
			Total per m³.....:	262,63 €
			Són DOS-CENTS SEIXANTA-DOS EUROS AMB SEIXANTA-TRES CÈNTIMS per m³	
4	CSZ020b	m²	Sistema d'encofrat per a sabata de fonamentació.	
			Mà d'obra	14,93 €
			Materials	2,97 €
			Mitjans auxiliars	0,36 €
			3 % Costos indirectes	0,55 €
			Total per m².....:	18,81 €
			Són DIVUIT EUROS AMB VUITANTA-U CÈNTIMS per m²	
5	DMX020	m²	Demolició de paviment exterior de formigó.	
			Mà d'obra	3,31 €
			Maquinària	13,21 €
			Mitjans auxiliars	0,33 €
			3 % Costos indirectes	0,51 €
			Total per m².....:	17,36 €
			Són DISSET EUROS AMB TRENTA-SIS CÈNTIMS per m²	
6	EAS006	U	Placa d'ancoratge d'acer, amb pern cargolats amb volanderes, rosca i contrafemella.	
			Mà d'obra	15,32 €
			Materials	31,75 €
			Mitjans auxiliars	0,94 €
			3 % Costos indirectes	1,44 €



Projecte: ESTRUCTURA COBERTA PARCIAL PATI ESPORTS ESCOLA TIZIANA
Promotor: AJUNTAMENT DE TIANA
Situació: Carrer Joan miró

ARQUITECTE: JUAN MANUEL NAVARRO BASTIDAS

V Pressupost: Quadre de preus nº 2

Total per U.....: **49,45 €**

Són QUARANTA-NOU EUROS AMB QUARANTA-CINC CÈNTIMS per U

7	EAS010	kg	Acer en pilars.	
			Mà d'obra	0,56 €
			Materials	1,69 €
			Mitjans auxiliars	0,05 €
			3 % Costos indirectes	0,07 €
			Total per kg.....:	2,37 €

Són DOS EUROS AMB TRENTA-SET CÈNTIMS per kg

8	EAV010	kg	Acer en bigues.	
			Mà d'obra	0,54 €
			Materials	1,69 €
			Mitjans auxiliars	0,04 €
			3 % Costos indirectes	0,07 €
			Total per kg.....:	2,34 €

Són DOS EUROS AMB TRENTA-QUATRE CÈNTIMS per kg

9	GRA020	m³	Transport de residus inerts amb camió.	
			Maquinària	7,13 €
			Mitjans auxiliars	0,14 €
			3 % Costos indirectes	0,22 €
			Total per m³.....:	7,49 €

Són SET EUROS AMB QUARANTA-NOU CÈNTIMS per m³

10	RSI002	m²	Solera de formigó autocompactant per a paviment industrial o decoratiu "HOLCIM".	
			Mà d'obra	1,53 €
			Maquinària	4,64 €
			Materials	43,26 €
			Mitjans auxiliars	0,99 €
			3 % Costos indirectes	1,51 €
			Total per m².....:	51,93 €

Són CINQUANTA-U EUROS AMB NORANTA-TRES CÈNTIMS per m²

11	XUX010	U	Conjunt de proves i assajos.	
			Sense descomposició	2.000,00 €
			3 % Costos indirectes	60,00 €
			Total per U.....:	2.060,00 €

Són DOS MIL SEIXANTA EUROS per U

12	YCX010	U	Conjunt de sistemes de protecció col·lectiva.	
			Sense descomposició	1.000,00 €
			3 % Costos indirectes	30,00 €
			Total per U.....:	1.030,00 €

Són MIL TRENTA EUROS per U



Projecte: ESTRUCTURA COBERTA PARCIAL PATI ESPORTS ESCOLA TIZIANA
Promotor: AJUNTAMENT DE TIANA
Situació: Carrer Joan miró

ARQUITECTE: JUAN MANUEL NAVARRO BASTIDAS

V Pressupost: Quadre de preus nº 2

BADALONA, OCTUBRE 2025
ARQUITECTE

D. JUAN MANUEL NAVARRO BASTIDAS



V - Pressupost

ESTRUCTURA COBERTA PARCIAL PATI ESPORTS ESCOLA TIZIANA



AMIDAMENTDS I PRESSUPOST

Capítol	Nº Partida	Descripció	U.	Amidament	Preu Unitari (€)	Import (€)
I. ESTRUCTURA COBERTA PARCIAL PATI ESPORTS						
Capítol 1	Demolicions					
	1.1.2001	Demolició de paviment exterior de formigó.	M²	72,90	17,36	1.265,54
Capítol 2	Gestió de residus inerts					
	2.1	Transport de residus inerts amb camió.	M³	106.434,00	7,49	797,19
Capítol 3	Condicionament del terreny					
	3.1.2001	Excavació de rases i pous.	M³	65,61	14,39	944,13
Capítol 4	Fonaments					
	4.1.2001	Capa de formigó de neteja, amb àrids reciclats.	M²	72,90	13,09	954,26
	4.2.2001	Sistema d'encofrat per a sabata de fonamentació.	M²	97,20	18,81	1.828,33
	4.2.2002	Sabata de fonamentació de formigó armat.	M³	58,32	262,63	15.316,58
Capítol 5	Estructures					
	5.1.2001	Acer en pilars.	Kg	3.200,00	2,37	7.584,00
	5.1.2002	Acer en bigues.	Kg	1.000,00	2,34	2.340,00
	5.1.2003	Placa d'ancoratge d'acer, amb pern cargolats amb volanderes, rosca i contrafemella.	U	10,00	49,45	494,50
	5.1.2004	Cartel·les metàl·liques de perfil pla de 15mm espesor soldat a perfil laminat inclou pintura antioxidant i acabat	pa	1,00		5.000,00
	5.1.2005	Aplicación manual de dos manos de esmalte sintético de secado rápido, a base de resinas alquídicas, color blanco, acabado brillante, (rendimiento: 0,077 l/m ² cada mano); previa aplicación de una mano de imprimación sintética antioxidante de secado rápido, a base de resinas alquídicas modificadas y fosfato de zinc, color gris, acabado mate (rendimiento: 0,087 l/m ²), sobre pilar formado por piezas simples de perfiles laminados de acero.	m2	95,00	35,00	3.325,00
Capítol 6	Paviments					
	6.1	Solera de formigó autocompactant per a paviment industrial o decoratiu "HOLCIM".	M²	72,90	51,93	3.785,70
TOTAL CIMENTACIÓ I ESTRUCTURA						43.635,23
II. TENDALS						
Capítol 7	7,1	MEMBRANA DE CUBRICION de 5,00m x5,00m. de tejido Serge Ferrari microperforado y troquelado ref. MESH 332, colores según catálogo a elegir vpor la Direcció	U	20,00	250,00	5.000,00
	7,2	Facultativa sistema de sensors, cableae nacer inox de seccio 10mm. , lires i petit material	m.	250,00	9,50	2.375,00
	7,3	lires i petim material	U	1,00	2.400,00	2.400,00
	7,4	Instal·lació	U	1,00	4.500,00	4.500,00
	7,5	Lloguer elevador	U	1,00	2.150,00	2.150,00
TOTAL RENDALS						16.425,00
III PAVIMENTACIÓ PISTA EXTERIOR						
Capítol 8	8,1	Estudi de nivelacio per veure la planimetria de la pista existent	ut	1,00	364,50	364,50
	8,2	Suministre i col·locació de canal polimèrica i reixa metàl·lica de 20 cms d'amplada i 15 cms de fondària amb col·locació de morter interior per facilitar el desguàs d'aigua de pluja	ml	45,00	131,22	5.904,90
	8,3	Formació de paviment de formigó de 20 cms de mitja sobre el paviment existent per donar pendents: Suministre i col·locació de formigó HA-25 àrid 12mm XC1 amb una dotació de 2 kgs/m3 de fibres de vidre estructurals i 600 grs/m3 de fibres de polipropilè. Col·locat amb camió bomba. Acabat del formigó fratasat mecànic.	m2	890,00	31,67	28.186,30
	8,4	Formacio de tall en paviment de formigo fins a 5 cms de fondària amb màquina de disc per execució de juntes i formació de pastilles de 25 m2 de superfície	ml	340,00	3,16	1.074,06
	8,5	Keplanteig i pintat de línies de jocs de 2 camps de minibàsquet, 1 camp d'handboll	pa	1,00	1.915,65	1.915,65



	Extraccio i recol·locacio de 4 cistelles de basquet i 2 8,6 porteries	pa	1,00	1.270,89	1.270,89
TOTAL PAVIMENTACIÓ					38.716,30
Capítol 9	Control de qualitat i assaigs				
	7.1.2001 Conjunt de proves i assaigs.	U	1,00	2.060,00	2.060,00
TOTAL QUALITAT I ASSAIGS					2.060,00
Capítol 10	Seguretat i salut				
	8.1.2001 Conjunt de sistemes de protecció col·lectiva.	U	1,00	1.030,00	1.030,00
TOTAL SEGURETAT I SALUD					1.030,00

Total Pressupost Estructura Coberta	43.635,23
Total tendals	16.425,00
Total Pressupost Pavimentació	38.716,30
Total qualitat i assaig	2.060,00
Total Seguretat i Salut	1.030,00

TOTAL Pressupost Execució Material PEM	101.866,53
-----------------------------------------------	-------------------

Despeses generals	13%	13.242,65
Benefici Industrial	6%	6.111,99

TOTAL Pressupost Execució per Contracte PEC	121.221,17
----------------------------------------------------	-------------------

IVA	21%	25.456,45
-----	-----	-----------

TOTAL PRESSUPOST FINAL (PEC amb IVA)	146.677,62
---------------------------------------------	-------------------



III

PROJECTE

ESTRUCTURA COBERTA PARCIAL
D'UN PATI D'ESPORTS A L'ESCOLA TIZIANA

CARRER JOAN MIRÓ CANTONADA
DOCTOR BARRAQUER
TIANA

PLEC DE CONDICIONS

JUAN MANUEL NAVARRO BASTIDAS
ARQUITEC1



PLEC GENERAL DE CONDICIONS TÈCNIQUES EN EDIFICACIÓ

NOTA:

Si aquest plec s'utilitza per a redactar projectes d'actuacions subjectes a la Llei de contractes del sector públic, s'ha d'indicar el següent:

"Les referències normatives que s'inclouen en aquest plec de condicions tècniques particulars es poden substituir per altres normes equivalents. D'aquesta manera, les prescripcions tècniques proporcionaran als empresaris un accés en condicions d'igualtat al procediment de contractació i no tindran obstacles injustificats per defecte en el moment d'obrir la contractació pública a la competència."

ÍNDEX

PART I: Condicions d'execució de les unitats d'obra

1. Acondicionament i fonaments
 - 1.1. Moviments de terra
 - 1.1.1. Rases i pous
 - 1.2. Fonamentacions directes
 - 1.2.1. Sabates (aïllades, contínues i elements de lligatge)
2. Estructures
 - 2.1. Estructures d'acer

PART II. Condicions de recepció dels productes

1. Condicions de recepció dels productes

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. Rases i pous

Descripció

Descripció

Excavacions obertes i assentades en el terreny, accessibles a operaris, realitzades amb mitjans manuals o mecànics, amb ample o diàmetre no major de 2 m ni profunditat superior a 7 m.

Les rases són excavacions amb predomini de la longitud sobre les altres dues dimensions, mentre que els pous són excavacions de boca relativament estreta en relació amb la seva profunditat.

Críteris 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'apuntament, totalment acabat, incloent-hi els claus i tacs necessaris, retirada, neteja i arrebega 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.

- Apuntaments:

Elements de fusta resinosa, de fibra recta, com pi o avet: taulers, capçals, estampadors, 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:

- Apuntaments de fusta: assaigs de característiques físicomecàniques: contingut d'humitat. Pes específic. Higroscopicitat. Coeficient de contracció volumètrica. Duresa. Resistència a compressió. Resistència a la flexió estàtica; amb el mateix assaig i mesurant la data a trencament, determinació del mòdul d'elasticitat E. Resistència a la tracció. Resistència al fem. Resistència a esforç tallant.

Prescripcions quant a l'execució per unitats d'obra

Característiques tècniques de cada unitat d'obra

• Condicions prèvies

En tots els casos s'haurà de dur a terme un estudi previ del terreny a fi de conèixer-ne l'estabilitat.



Se sol·licitarà de les corresponents Companyies la posició i solució que cal adoptar per a les instal·lacions que puguin ser afectades per l'excavació, així com la distància de seguretat a línies aèries de conducció d'energia elèctrica. Per a complementar la informació obtinguda de les companyies subministradores, es farà una obertura manual de prospeccions per a localitzar les instal·lacions existents.

Es protegiran els elements de Servei Públic que puguin ser afectats per l'excavació, com boques de reg, tapes i embornals de clavegueram, fanals, arbres, etc.

Abans de l'inici dels treballs, es presentaran a l'aprovació de la direcció facultativa els càlculs justificatius dels apuntaments que cal realitzar, que aquesta podrà modificar quan ho consideri necessari. L'elecció del tipus d'apuntament dependrà del tipus de terreny, de les sol·licitacions per fonamentació pròxima o viària i de la profunditat del tall.

Quan les excavacions afecten construccions existents, es farà prèviament un estudi quant a la necessitat de fitacions en totes les parts interessades en els treballs.

Abans de començar les excavacions, estaran aprovats per la direcció facultativa el replantejament i les circulacions que envolten el tall. Les llieres de replantejament seran dobles en els extrems de les alineacions, i estaran separades de la vora del buidatge almenys 1 m. Es disposaran punts fixos de referència, en llocs que no puguin ser afectats per l'excavació, als quals es referiran totes les lectures de cotes de nivell i desplaçaments horitzontals i/o verticals dels punts del terreny i/o edificacions properes assenyalats en la documentació tècnica. Es determinarà el tipus, situació, profunditat i dimensions de fonamentacions que estiguin a una distància de la paret del tall igual o menor de dues vegades la profunditat de la rasa.

El contractista notificarà a la direcció facultativa, amb prou antelació, el començament de qualsevol excavació, a fi que aquest pugui efectuar els mesuraments necessaris sobre el terreny inalterat.

Procés d'execució

• Execució

Quan s'hagi efectuat el replantejament de les rases o pous, la direcció facultativa autoritzarà l'inici de l'excavació. L'excavació continuarà fins a arribar a la profunditat assenyalada en els plans i que s'obtingui una superfície ferma i neta a nivell o escalonada. El començament de l'excavació de rases o pous, quan sigui per a fonaments, s'entroncarà quan es disposi de tots els elements necessaris per a procedir a la seva construcció, i s'excavaràn els últims 30 cm en el moment de formigonar.

- Apuntaments (es tindran en compte les prescripcions respecte a les mateixes del capítol Esplanacions):

En general, s'evitarà l'entrada d'aigües superficials a les excavacions, i es buidarà aquesta aigua al més prompte possible quan es produeixin, tot adoptant les solucions previstes per al sanejament de les profundes. Quan els talussos de les excavacions resulten inestables, s'apuntalaran. En la mesura que s'efectuï la consolidació definitiva de les parets i fons de l'excavació, es conservaran les contencions, apuntaments i fitacions realitzats per a subjectar les construccions i/o terrenys adjacents, així com tanques i/o tancaments. Quan s'aconsegueixin les cotes inferiors dels pous o rases de fonamentació, es farà una revisió general de les edificacions mitgeres. S'excavarà el terreny en rases o pous d'amplària i profunditat segons la documentació tècnica. L'excavació es farà per franges horitzontals d'altura no major a la separació entre estampadors més 30 cm, que s'apuntalarà a mesura que s'excava. Els productes d'excavació de la rasa, aprofitables per al seu rebliment posterior, es podran dipositar en cavallers situats a un sol costat de la rasa, i a una separació de la seva vora d'un mínim de 60 cm.

- Pous i rases:

Segons el CTE DB SE C, apartat 4.5.1.3, l'excavació ha de fer-se amb molta cura per tal que l'alteració de les característiques mecàniques del sòl sigui la mínima inevitable. Les rases i pous de fonamentació tindran les dimensions fixades en el projecte. La cota de profunditat d'aquestes excavacions serà la prefixada en els plànols, o les que la direcció facultativa ordeni per escrit o gràficament a la vista de la naturalesa i condicions del terreny excavat.

Els pous, junt amb fonaments propers i de profunditat major que aquests, s'excavaràn amb les prevencions següents:

- reduint, quan es pugui, la pressió de la fonamentació pròxima sobre el terreny, mitjançant fitacions;
- fent els treballs d'excavació i consolidació en el menor temps possible;
- deixant com a màxim mitja cara vista de sabata però apuntalada;
- separant els eixos de pous oberts consecutius no menys de la suma de les separacions entre tres sabates aïllades o major o igual a 4 m en sabates corregudes o lloses.



No es consideraran pous oberts els que ja posseeixin estructura definitiva i consolidada de contenci3 o s'hagin reblit compactant el terreny.

Quan l'excavaci3 de la rasa es realitzi per mitjans mecànics, a m3s, serà necessari:

- que el terreny admeti talús en tall vertical per a la profunditat que hi hagi;
- que la separaci3 entre el tall de la màquina i l'apuntament no sigui major d'una vegada i mitja la profunditat de la rasa en aqueix punt.

En general, els pous de recalçar començaran per la part superior quan es realitzin a mà i per la inferior quan sigui a màquina. Es delimitarà, en cas de fer-se a màquina, la zona d'acci3 de cada màquina. Podran buidar-se els pous de recalçar sense realitzar abans l'estructura de contenci3, fins a una profunditat màxima igual a l'altura del plànol de fonamentaci3 pr3xim m3s la meitat de la distància horitzontal, des de la vora de coronaci3 del talús a la fonamentaci3 o vial m3s pr3xim. Quan l'amplària del pou de recalçar sigui igual o major de 3 m, s'apuntalarà. Quan s'hagin replantejat en el front del talús, els pous de recalçar s'iniciaran per un dels extrems, en excavaci3 alternada. No s'acumularà el terreny d'excavaci3, ni altres materials, al costat de la vora del pou de recalçar, i hauran de separar-se'n la distància no menor de dues vegades la seva profunditat.

Segons el CTE DB ES C, apartat 4.5.1.3, encara que el terreny ferm es trobi molt superficial, és convenient aprofundir de 0,5 m a 0,8 m per davall de la rasant.

- Refinament, neteja i anivellament.

Es retiraran els fragments de roca, lloses, blocs i materials terris que hagin quedat en situaci3 inestable en la superfície final de l'excavaci3, amb la finalitat d'evitar despreniments posteriors. El refinament de terres es realitzarà sempre retallant i no recreixent. Si per alguna circumstància es produeix un sobreample d'excavaci3, inadmissible des del punt de vista d'estabilitat del talús, es reblirà amb material compactat. En els terrenys meteoritzables o erosionables per pluges, les operacions de refinament es faran en un termini compr3s entre 3 i 30 dies, segons la naturalesa del terreny i les condicions climatol3giques del lloc.

• Gestió de residus

Els residus generats durant l'execuci3 de la unitat d'obra seran tractats d'acord amb la Part III: Gestió de residus de construcci3 o demolici3 en l'obra.

Toleràncies admissibles

Comprovaci3 final:

El fons i parets de les rases i pous acabats tindran les formes i dimensions exigides, amb les modificacions inevitables autoritzades, i hauran de refinar-se fins a aconseguir unes diferències de ± 5 cm, amb les superfícies te3riques.

Es comprovarà que el grau d'acabat en el refinament de talussos serà el que es pugui aconseguir utilitzant els mitjans mecànics, sense permetre desviacions de línia i pendent, superiors a 15 cm, comprovant amb un regle de 4 m.

Les irregularitats localitzades, abans d'acceptar-les, es corregiran d'acord amb les instruccions de la direcci3 facultativa.

Es comprovaran les cotes i pendents, cosa que es verificarà amb les estaques col·locades en les vores del perfil transversal de la base del ferm i en les corresponents vores de la coronaci3 de la trinxera.

• Condicions d'acabament

Es conservaran les excavacions en les condicions d'acabat, després de les operacions de refinament, neteja i anivellament, lliures d'aigua i amb els mitjans necessaris per a mantenir l'estabilitat.

Segons el CTE DB SE C, apartat 4.5.1.3, una vegada feta l'excavaci3 fins a la profunditat necessària i abans de constituir la solera de seient, s'anivellarà bé el fons perquè la superfície quedi sensiblement d'acord amb el projecte, i es netejarà i piconarà lleugerament.

Control d'execuci3, assaigs i proves

• Control d'execuci3

Punts d'observaci3:

- Replantejament:
- Cotes entre eixos.
- Dimensions en planta.



Rases i pous. No acceptació d'errors superiors al 2,5/1000 i variacions iguals o superiors a ± 10 cm.

- Durant l'excavació del terreny:

Comparar terrenys travessats amb el que es preveu en projecte i estudi geotècnic.

Identificació del terreny de fons en l'excavació. Compacitat.

Comprovació de la cota del fons.

Excavació confrontant a mitgeries. Precaucions.

Nivell freàtic en relació amb el que es preveu.

Defectes evidents, caveres, galeries, col·lectors, etc.

Agressivitat del terreny i/o de l'aigua freàtica.

Pous. Apuntament en el seu cas.

- Apuntament de rasa.

Replantejament; no s'admetran errors superiors al 2,5/1000 i variacions en ± 10 cm.

Es comprovarà una escairada, separació i posició de l'apuntament, i no s'acceptarà que siguin inferiors, superiors i/o diferents de les especificades.

- Apuntament de pou:

Per cada pou es comprovarà una escairada, separació i posició, i no s'acceptarà si les escairades, separacions i/o posicions són inferiors, superiors i/o diferents de les especificades.

Conservació i manteniment

En els casos de terrenys meteoritzables o erosionables per les pluges, l'excavació no haurà de romandre oberta a la seva rasant final més de 8 dies sense que sigui protegida o finalitzats els treballs de col·locació de la canonada, fonamentació o conducció que calgui instal·lar-hi. No s'abandonarà el tall sense haver-hi apuntalat o tibant la part inferior de l'última franja excavada. Es protegirà el conjunt de l'apuntament enfront de filtracions i accions d'erosió per part de les aigües d'escolament. Els apuntaments o part d'aquests només es llevaran quan deixen de ser necessàries i per franges horitzontals, començant per la part inferior del tall. En començar la jornada de treball, els apuntaments hauran de ser revisats, tibant els estampadors que s'hagin afluixat. S'extremaran aquestes prevencions després d'interrupcions de treball de més d'un dia i/o d'alteracions atmosfèriques com pluja o gelades.

1.2. Fonamentacions directes

1.2.1. Sabates (aïllades, contínues i elements de lligatge)

Descripció

Descripció

Fonamentacions directes de formigó en massa o armat destinades a transmetre al terreny, i repartir en un plànol de suport horitzontal les càrregues d'un o diversos pilars de l'estructura, dels forjats i dels murs de càrrega, de soterrani, de tancament o d'enriostament, pertanyents a estructures d'edificació.

Tipus de sabates:

- Sabata aïllada: com a fonamentació d'un pilar aïllat, interior, mitger o de cantonada.

- Sabata combinada: com a fonamentació de dos pilars contigus o més.

- Sabata correguda: com a fonamentació d'alineacions de tres o més pilars, murs o forjats.

Els elements de lligat entre sabates aïllades són de dos tipus:

- Bigues de lligat o soleres per a evitar desplaçaments laterals, necessaris en els casos prescrits en la *Norma de Construcció Sismoresistent* NCSE-02.

- Bigues centradores entre sabates fortament excèntriques (de mitgeria i cantonada) i les contigües, per a resistir moments aplicats per murs o pilars o per a redistribuir càrregues i pressions sobre el terreny.

criteris de mesurament i valoració d'unitats

- Unitat de sabata aïllada o metre lineal de sabata correguda de formigó.

Completament acabada, de les dimensions especificades, de formigó de resistència i dosatge especificades, de la quantia d'acer especificada, per a un recobriments 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 subministren a granel s'emmagatzemaran en sitges, igual que els additius (cendres volants o fums de sílice).

En el cas dels àrids s'evitarà que es contaminin per l'ambient i el terreny i que es mesclin entre si les diferents fraccions granulomètriques.

Les armadures es conservaran classificades per tipus, qualitats, diàmetres i procedències per a evitar possibles deterioraments o contaminacions. En el moment del seu ús estaran exemptes de substàncies estranyes (greix, oli, pintura, etc.), i no s'admetran pèrdues de secció per oxidació superficial superiors a l'1% respecte de la secció inicial de la mostra, comprovades després d'un raspallat amb raspall de filferros.

Els residus generats durant l'execució de la unitat d'obra seran tractats d'acord amb la *Part III: Gestió de residus de construcció o demolició en l'obra*.

Prescripcions quant a l'execució per unitats d'obra

Característiques tècniques de cada unitat d'obra



• Condicions prèvies: suport

El pla de suport (el terreny, després de l'excavació) presentarà una superfície neta i plana, serà horitzontal, i la seva profunditat es fixarà en el projecte. Per a determinar-ho, es considerarà l'estabilitat del sòl davant dels agents atmosfèrics, tenint en compte les possibles alteracions degudes als agents climàtics, com escolaments i gelades, així com les oscil·lacions del nivell freàtic. Així, és recomanable que el pla quedi sempre per sota de la cota més baixa previsible d'aquest, amb la finalitat d'evitar que el terreny per sota del fonament es vegi afectat per possibles corrents, rentades, variacions de pesos específics, etc. Encara que el terreny ferm es trobi molt superficial, és convenient aprofundir de 0,5 a 0,8 m per davall de la rasant.

No és aconsellable recolzar directament les bigues sobre terrenys expansius o col·lapsables.

Compatibilitat entre els productes, elements i sistemes constructius

Es prendran les precaucions necessàries en terrenys agressius o amb presència d'aigua que pugui contenir substàncies potencialment agressives en dissolució, respecte a la durabilitat del formigó i de les armadures, d'acord amb l'article 43 del *Codi Estructural*, indicades en la subsecció «3.3. Estructures de formigó» d'aquest plec.

Aquestes mesures inclouen l'elecció adequada del tipus de ciment a emprar (segons la Instrucció RC-16 i l'annex 6 del *Codi Estructural*), del dosatge i permeabilitat del formigó, del gruix de recobriment de les armadures, etc.

Les incompatibilitats quant als components del formigó, ciments, aigua, àrids i additius són les especificades en el capítol 8 del *Codi Estructural*.

Procés d'execució

• Execució

- Informació prèvia:

Localització i traçat de les instal·lacions dels serveis que hi hagi i les previstes per a l'edifici en la zona de terreny on s'actuarà. S'estudiaran la solera, arquetes de peu del pilar, sanejament en general, etc., perquè no s'alterin les condicions de treball o es generin, per possibles fuites, vies d'aigua que produeixin rentades del terreny amb el possible descalçament del fonament.

Segons el CTE DB SE C, apartat 4.6.2, es confirmarà l'estudi geotècnic segons l'apartat 3.4 del CTE DB SE C, o en el seu cas, de les característiques del terreny establides en el projecte. El resultat de tal inspecció, definint la profunditat de la fonamentació de cadascun dels suports de l'obra, la seva forma i dimensions, i el tipus i consistència del terreny s'incorporarà a la documentació final d'obra. Si el sòl situat a sota de les sabates difereix del que es troba durant l'estudi geotècnic (conté *bolsades* blanques no detectades) o se n'altera l'estructura durant l'excavació, ha de revisar-se el càlcul de les sabates.

- Excavació:

Les rases i pous de fonamentació tindran les dimensions fixades en el projecte i es realitzaran segons les indicacions establertes en el capítol «Rases i pous».

La cota de profunditat de les excavacions serà la prefixada en els plànols o les que la direcció facultativa ordeni per escrit o gràficament a la vista de la naturalesa i condicions del terreny excavat.

Si els fonaments són molt llargs, és convenient també disposar claus o ancoratges verticals més profunds, almenys cada 10 m.

Per a l'excavació s'adoptaran les precaucions necessàries en funció de les distàncies a les edificacions confrontants i del tipus de terreny per a evitar al màxim l'alteració de les seves característiques mecàniques.

Es condicionarà el terreny perquè les sabates recolzin en condicions homogènies, amb la qual cosa s'eliminin roques, restes de fonamentacions antigues i dipòsits geològics de terreny més resistent, etc. Els elements estranys de menor resistència seran excavats i substituïts per un sòl de reble compactat convenientment, d'una compressibilitat sensiblement equivalent a la del conjunt, o per formigó en massa.

Les excavacions per a sabates a diferent nivell es faran de manera que s'eviti l'esllavissada de les terres entre els dos nivells diferents. La inclinació dels talussos de separació entre aquestes sabates s'ajustarà a les característiques del terreny. A efectes indicatius i excepte ordre en contra, la línia d'unió de les vores inferiors entre dues sabates situades a diferent nivell no superarà una inclinació 1H:1V en el cas de roques i sòls durs, ni 2H:1V en sòls fluïxos a mitjans.



Per a excavar en presència d'aigua en sòls permeables, se'n necessitarà l'esgotament durant tota l'execució dels treballs de fonamentació, sense comprometre l'estabilitat de talussos o de les obres veïnes.

En les excavacions executades sense esgotament en sòls argilencs i amb un contingut d'humitat pròxim al límit líquid, es farà un sanejament temporal del fons de la rasa, per absorció capil·lar de l'aigua del sòl amb materials secs permeables que permeti l'execució en sec del procés de formigonada.

En les excavacions executades amb esgotament en els sòls amb fons prou impermeables perquè el contingut d'humitat no disminueixi sensiblement amb els esgotaments, es comprovarà si és necessari fer un sanejament previ de la capa inferior permeable, per esgotament o per drenatge.

Si és necessari, es farà un drenatge del terreny de fonamentació. Aquest es podrà realitzar amb drens, amb empedrats, amb procediments mixtos de dren i empedrat o bé amb altres materials idonis.

Els drens es col·locaran en el fons de rases en perforacions inclinades amb un pendent mínim de 5 cm per metre. Els empedrats s'emplenaran de cantells o grava gruixuda, disposats en una rasa, el fons de la qual penetrarà en la mesura necessària i tindrà un pendent longitudinal mínim de 3 a 4 cm per metre. Amb anterioritat a la col·locació de la grava, en el seu cas es disposarà un geotèxtil en la rasa que compleixi les condicions de filtre necessàries per a evitar la migració de materials fins.

La terminació de l'excavació en el fons i parets d'aquesta ha de tenir lloc immediatament abans d'executar la capa de formigó de neteja, especialment en terrenys argilencs. Si no fora possible, ha de deixar-se l'excavació de 10 a 15 cm per damunt de la cota definitiva de fonamentació fins al moment en què tot estigui preparat per a formigonar.

El fons de l'excavació s'anivellarà bé perquè la superfície quedi sensiblement d'acord amb el projecte, i es netejarà i piconarà lleugerament.

- Formigó de neteja:

Sobre la superfície de l'excavació es disposarà una capa de formigó de regularització, de baix dosatge, amb un gruix mínim de 10 cm que creï una superfície plana i horitzontal de suport de la sabata i així s'evitarà, en el cas de sòls permeables, la penetració de la lletada de formigó estructural en el terreny que deixaria mal recoberts els àrids en la part inferior. El nivell d'enrasament del formigó de neteja serà el que es preveu en el projecte per a la base de les sabates i les bigues riostes. El perfil superior tindrà un acabament adequat a la continuació de l'obra.

El formigó de neteja en cap cas servirà per a anivellar quan en el fons de l'excavació hi hagi fortes irregularitats.

- Col·locació de les armadures i formigonada.

La posada en obra, abocament, compactació i curació del formigó, així com la col·locació de les armadures, seguiran les indicacions del *Codi Estructural* i de la subsecció «3.3. Estructures de formigó» d'aquest plec.

Les armadures verticals de pilars o murs han d'enllaçar-se a la sabata com s'indica en la norma NCSE-02.

El recobriment mínim s'ajustarà a les especificacions de l'article 43.4.1 del *Codi Estructural*: si s'ha preparat el terreny i s'ha disposat una capa de formigó de neteja, tal com s'ha indicat en aquest apartat, els recobriments mínims seran els de taules 44.2.1.1.a, 44.2.1.1.b, 44.3, 44.4 i 44.5 del *Codi Estructural*, en funció de la resistència característica del formigó, del tipus d'element, de la classe d'exposició i de la vida útil de projecte; en cas contrari, si es formigona la sabata directament contra el terreny, el recobriment serà de 7 cm. Per a garantir aquests recobriments els engraellats o armadures que es col·loquen en el fons de les sabates recolzaran sobre separadors de materials resistent a l'alcalinitat del formigó, segons les indicacions dels articles 43.4.2 i 49.8.2 del *Codi Estructural*. No recolzaran sobre lliteres metàl·liques que després de la formigonada quedin en contacte amb la superfície del terreny, per facilitar l'oxidació de les armadures. Les distàncies màximes dels separadors seran de 50 diàmetres o 100 cm, per a les armadures de l'engraellat inferior i de 50 diàmetres o 50 cm, per a les armadures de l'engraellat superior. És convenient col·locar també separadors en la part vertical de ganxos o patilles per a evitar el moviment horitzontal de la graella del fons.

La connexió a terra de les armadures es realitzarà abans de la formigonada, segons la subsecció «6.3. Electricitat: baixa tensió i connexió a terra».

El formigó s'abocarà mitjançant conduccions apropiades des de la profunditat del ferm fins a la cota de la sabata, cosa que evitarà la seva caiguda lliure. La col·locació directa no ha de fer-se més que entre nivells d'aprovisionament i d'execució sensiblement equivalents. Si les parets de l'excavació no presenten prou cohesió, s'encofraran per a evitar els despreniments.

Les sabates aïllades es formigonaran d'una sola vegada.



En sabates contínues poden fer-se juntes de formigonada, en general en punts allunyats de zones rígides i murs de cantonada, i es disposaran en punts situats en els terços de la distància entre pilars.

En murs amb buits de pas o perforacions les dimensions de les quals siguin menors que els valors límit establits, la sabata correguda serà passant; en cas contrari, s'interromprà com si es tractés de dos murs independents. A més, les sabates corregudes es prolongaran, si és possible, una dimensió igual a la seva volada, en els extrems lliures dels murs.

No es formigonarà quan el fons de l'excavació estigui inundat, gelat o presenti capes d'aigua transformades en gel. En aquest cas, només es construirà la sabata quan s'hagi produït el desgel complet, o bé s'hagi excavat en major profunditat fins a retirar la capa de sòl gelat.

- Precaucions:

S'adoptaran les disposicions necessàries per a assegurar la protecció de les fonamentacions contra els aterraments, durant i després que aquestes s'executen, així com per a l'evacuació d'aigües en cas de produir-se inundacions de les excavacions durant l'execució de la fonamentació, per a evitar d'aquesta manera aterraments, erosió, o posada en càrrega imprevista de les obres, que puguin comprometre'n l'estabilitat.

Toleràncies admissibles

Es comprovarà que les dimensions dels elements executats presenten unes desviacions admissibles per al funcionament adequat de la construcció. S'estarà al que es disposa en el projecte d'execució o, en defecte d'això, al que s'estableix en els Annexos 14 «Toleràncies en elements de formigó» i 16 «Toleràncies en elements d'acer» del *Codi Estructural*.

• Condicions d'acabament

Les superfícies acabades hauran de quedar sense imperfeccions; en cas contrari, s'utilitzaran materials específics per a la reparació de defectes i neteja d'aquestes.

Si la formigonada s'ha efectuat en temps fred, caldrà protegir la fonamentació per a evitar que el formigó fresc resulti danyat. Es cobrirà la superfície mitjançant plaques de poliestirè expandit ben fixades o mitjançant làmines calorífugades. En casos extrems pot ser necessari usar tècniques per a la calefacció del formigó.

Si la formigonada s'ha efectuat en temps calorós, ha d'iniciar-se la curació al més prompte possible. En casos extrems, pot ser necessari protegir la fonamentació del sol i limitar l'acció del vent mitjançant pantalles, o fins i tot, formigonar de nit.

Control d'execució, assaigs i proves

Control d'execució

Unitat i freqüència d'inspecció: 4 per cada 1000 m² de planta.

Punts d'observació:

Segons el CTE DB SE C, apartat 4.6.4, i article 22 del *Codi Estructural*, s'efectuaran els controls següents durant l'execució:

- Comprovació i control de materials.

- Replantejament d'eixos:

Comprovació de cotes entre eixos de sabates de rases.

Comprovació de les dimensions en planta i orientacions de sabates.

Comprovació de les dimensions de les bigues de lligada i centradores.

- Excavació del terreny:

Comparació terreny travessat amb estudi geotècnic i previsions de projecte.

Identificació del terreny del fons de l'excavació: compacitat, agressivitat, resistència, humitat, etc.

Comprovació de la cota de fons.

Posició del nivell freàtic, agressivitat de l'aigua freàtica.

Defectes evidents: caveres, galeries, etc.

Presència de corrents subterranis.

Precaucions en excavacions confrontants a mitgeres.

- Operacions prèvies a l'execució:

Eliminació de l'aigua de l'excavació (en el seu cas).

Rasanteig del fons de l'excavació.

Col·locació d'encofrats laterals, en el seu cas.



Drenatges permanents davall de l'edifici, en el seu cas.
Formigó de neteja. Anivellament i gruix.
No interferència entre conduccions de sanejament i altres. Passatubs.
Comprovació del grau de compactació del terreny, en funció del projecte.
- Col·locació d'armadures:
Disposició, tipus, número, diàmetre i longitud fixats en el projecte.
Recobriments exigits en projecte.
Separació de l'armadura inferior del fons.
Suspensió i lligat d'armadures superiors en bigues (cantell útil).
Disposició correcta de les armadures d'espera de pilars o altres elements i comprovació de la seva longitud.
Dispositius d'ancoratge de les armadures.
- Impermeabilitzacions previstes.
- Posada en obra i compactació del formigó que asseguri les resistències de projecte.
- Curació del formigó.
- Juntes.
- Possibles alteracions en l'estat de sabates contigües, siguin noves o existents.
- Comprovació final. Toleràncies. Defectes superficials.

En el cas que la propietat hagués establert exigències relatives a la contribució de l'estructura a la sostenibilitat, de conformitat amb l'Annex núm. 2 del *Codi Estructural*, la direcció facultativa haurà de comprovar durant la fase d'execució que, amb els mitjans i procediments reals que s'hi empen, se satisfà la mateixa classificació (baixa, alta o molt alta) que el que es defineix en el projecte per a l'índex HISSES.

Assaigs i proves

S'efectuaran tots els assaigs preceptius per a estructures de formigó, descrits en els articles 21 i 22 del *Codi Estructural* i en la subsecció «3.3. Estructures de formigó» d'aquest plec, entre els quals:

- Per a formigó preparat en obra, els assaigs dels components del formigó, en el seu cas:

Ciment: físics, mecànics, químics, etc. (segons la Instrucció RC-16) i determinació de l'ió Cl- (article 28 del *Codi Estructural*).

Aigua: anàlisi de la seva composició (sulfats, substàncies dissoltes, etc.; article 29 del *Codi Estructural*), llevat que s'utilitzi aigua potable.

Àrids: d'identificació, de condicions fisicoquímiques, fisicomecàniques i granulomètriques (article 30 del *Codi Estructural*).

Additius: d'identificació, anàlisi de la seva composició (article 31 del *Codi Estructural*).

- Assaigs de control del formigó:

Assaig de docilitat (article 57.3.1 del *Codi Estructural*).

Assaig de durabilitat: assaig per a la determinació de la profunditat de penetració d'aigua (article 57.3.3 del *Codi Estructural*).

Assaig de resistència (previs, característics o de control, article 57.3.2 del *Codi Estructural*).

- Assaigs de control de l'acer, juntament amb el de la resta de l'obra:

Secció equivalent, característiques geomètriques i mecàniques, doblegat-desdoblegat, límit elàstic, càrrega de trencament, allargament de trencament en armadures passives (articles 58 i 59 del *Codi Estructural*).

Conservació i manteniment

Durant el període d'execució de les obres de l'edifici hauran de prendre's les precaucions oportunes per a assegurar la conservació en bon estat de la fonamentació. Per a això, entre altres coses, s'adoptaran les disposicions necessàries per a assegurar-ne la protecció contra els aterraments i per a garantir l'evacuació d'aigües, en cas de produir-se inundacions, ja que aquestes podrien provocar la posada en càrrega imprevista de les sabates. S'impedirà la circulació sobre el formigó fresc.

No es permetrà la presència de sobrecàrregues pròximes a les fonamentacions, si no s'han tingut en compte en el projecte.

En tot moment s'ha de vigilar la presència de vies d'aigua, pel possible descarnament que puguin ocasionar sota les fonamentacions, així com la presència d'aigües àcides, salines, o d'agressivitat potencial.



Quan es prevegi alguna modificació que pugui alterar les propietats del terreny, motivada per construccions pròximes, excavacions, serveis o instal·lacions, serà necessari el dictamen de la direcció facultativa, amb la finalitat d'adoptar les mesures oportunes.

Així mateix, quan s'aprecii alguna anomalia, assentaments excessius, fissures o qualsevol altre tipus de lesió en l'edifici, haurà de procedir-se a l'observació de la fonamentació i del terreny circumdant, de la part enterrada dels elements resistents verticals i de les xarxes d'aigua potable i sanejament, de manera que es pugui conèixer la causa del fenomen, la seva importància i perillositat. En el cas de ser imputable a la fonamentació, la direcció facultativa proposarà els reforços o recalçament que hagin de realitzar-se.

No es faran obres noves sobre la fonamentació que puguin posar-ne en perill la seguretat, com ara perforacions que redueixin la seva capacitat resistent; pilars o un altre tipus de carregadors que transmeten càrregues i excavacions importants en les seves proximitats o altres obres que en posen en perill l'estabilitat.

Les càrregues que actuen sobre les sabates no seran superiors a les especificades en el projecte. Per a això els soterranis no han de dedicar-se a un altre ús que per al qual foren projectats, ni s'emmagatzemaran en ells materials que puguin ser nocius per als formigons. Qualsevol modificació ha de ser autoritzada per la direcció facultativa i inclosa en la documentació d'obra.

Prescripcions sobre verificacions a l'edifici acabat

Verificacions i proves de servei per a comprovar les prestacions finals de l'edifici

Segons CTE DB SE C, apartat 4.6.5, abans de la posada en servei de l'edifici es comprovarà que les sabates es comporten en la forma establerta en el projecte, que no s'aprecia que s'estiguin superant les càrregues admissibles i, en aquells casos en què l'exigeixi el projecte o la direcció facultativa, si els assentaments s'ajusten al que es preveu. Es verificarà, així mateix, que no s'han plantat arbres amb arrels que puguin originar canvis d'humitat en el terreny de fonamentació, o creat zones verdes el drenatge de les quals no estigui previst en el projecte, sobretot en terrenys expansius.

Encara que és recomanable que es faci un control d'assentaments per a qualsevol tipus de construcció, en edificis de tipus C-3 (construccions entre 11 i 20 plantes) i C-4 (conjunts monumentals o singulars i edificis de més de 20 plantes) caldrà obligatòriament l'establiment d'un sistema d'anivellament per a controlar l'assentament de les zones més característiques de l'obra, de manera que el resultat final de les observacions quedi incorporat a la documentació de l'obra. Aquest sistema s'establirà en les condicions següents:

- Es protegirà el punt de referència per a poder-lo considerar immòbil, durant tot el període d'observació.
- S'anivellarà com a mínim un 10% dels pilars del total de l'edificació. Si la superestructura recolza sobre murs, se situarà un punt de referència com a mínim cada 20 m, i el nombre de punts mínim haurà de ser 4. La precisió de l'anivellament serà de 0,1 mm.
- Es recomana prendre lectures de moviments, com a mínim, quan es completi el 50% de l'estructura, al final d'aquesta i en acabar els barandats de cada dues plantes de l'edificació.

2. Estructures

2.1. Estructures d'acer

Descripció

Descripció

Elements metàl·lics inclosos en pòrtics plans d'una planta o diverses, com bigues i suports ortogonals amb nusos articulats, semirígidts o rígids, formats per perfils comercials o peces armades, simples o compostes, que poden tenir elements de falcament horitzontal metàl·lics o no metàl·lics.

També inclouen:

- Estructures porticades d'una planta habituals en construccions industrials amb suports verticals i llindes de llum mitjana o gran, formats per bigues d'ànima plena o cintres triangulades que suporten una coberta lleugera horitzontal o inclinada, amb elements de falcament davant d'accions horitzontals i vinclament.



- Les malles espacials metàl·liques de dues capes, formades per barres que defineixen un reticle triangulat amb rigidesa a flexió els nusos de la qual es comporten com articulacions, amb suports en els nusos perimetrals o interiors (de la capa superior o inferior; sobre elements metàl·lics o no metàl·lics), amb geometria regular formada per mòduls bàsics repetits, que no suporten càrregues puntuals importants, aptes per a cobertes lleugeres de grans llums.

Criteris de mesurament i valoració d'unitats

S'especificaran les partides següents, agrupant els elements de característiques similars:

- Quilogram d'acer en perfil comercial (biga o suport) especificant classe d'acer i tipus de perfil.
- Quilogram d'acer en peça soldada (biga o suport) especificant classe d'acer i tipus de perfil (referència a detall); incloent-hi soldadura.
- Quilogram d'acer en suport compost (amb platabandes d'unió o en gelosia) especificant classe d'acer i tipus de perfil (referència a detall); incloent-hi elements d'enllaç i les seves unions.
- Unitat de nus sense enrigidors especificant soldat o caragolat i tipus de nus (referència a detall); incloent-hi cordons de soldadura o caragols.
- Unitat de nus amb enrigidors especificant soldat o caragolat i tipus de nus (referència a detall); incloent-hi cordons de soldadura o caragols.
- Unitat de placa d'ancoratge en fonamentació incloent-hi ancoratges i enrigidor (si escau), i especificant tipus de placa (referència a detall).
- Metre quadrat de pintura anticorrosiva especificant tipus de pintura (emprimació, mans intermèdies i acabat), nombre de mans i gruix de cadascuna.
- Metre quadrat de protecció contra foc (pintura, morter o aplacat) especificant tipus de protecció i gruix; a més, en pintures igual que en punt anterior, i en aplacats sistema de fixació i tractament de juntes (si escau).

En el cas de malles espacials:

- Quilogram d'acer en perfil comercial (obert o tub) especificant classe d'acer i tipus de perfil; incloent-hi acabament dels extrems per a unió amb el nus (referència a detall).
- Unitat de nus especificant-ne tipus (referència a detall); incloent-hi cordons de soldadura o caragols (si n'hi ha).
- Unitat de nus de suport especificant-ne tipus (referència a detall); incloent-hi cordons de soldadura o caragols o placa d'ancoratge (si n'hi ha) en muntatge a peu d'obra i elevació amb grues.
- Unitat de condicionament del terreny per a muntatge a nivell del terra especificant característiques i nombre dels suports provisionals.
- Unitat d'elevació i muntatge en posició acabada incloent-hi elements auxiliars per a accés a nusos de suport; especificant equips d'elevació i temps estimat en muntatge *in situ*.
- Unitat de muntatge en posició acabada.
- En els preus unitaris anteriors, a més dels conceptes expressats en cada cas, anirà inclosa la mà d'obra directa i indirecta, obligacions socials i part proporcional de mitjans auxiliars per a accés a la posició de treball i elevació del material, fins a la col·locació completa en obra.
- La valoració que resulta correspon a l'execució material de la unitat completa acabada.

Prescripcions sobre els productes

Característiques i recepció dels productes que s'incorporin a les unitats d'obra

La recepció dels productes, equips i sistemes es realitzarà tal com es desenvolupa en la *Part II: Condicions de recepció de productes*. Comprèn el control de la documentació dels subministraments (incloent-hi la del marcatge CE quan sigui pertinent), el control mitjançant distintius de qualitat oficialment reconeguts o avaluacions tècniques d'idoneïtat i el control mitjançant assaigs.

- Acers en xapes i perfils (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 19.5)

Els elements estructurals poden estar constituïts pels acers establits per les normes UNE-EN 10025-2:2020 «Productes laminats en calent d'acers per a estructures. Part 2: Condicions tècniques de subministrament dels acers estructurals no aliats», UNE-EN 10210-1:2007 «Perfils buits per a construcció, acabats en calenta, d'acer no aliat i de gra fi. Part 1: Condicions tècniques de subministrament» i UNE-EN 10219-1:2007 ERRATUM:2010 «Perfils buits per a construcció soldats, conformats en fred d'acer no aliat i de gra fi. Part 1: Condicions tècniques de subministrament».



Els tipus d'acer podran ser S235, S275 i S355; per als productes d'UNE-EN 10025-2:2020 s'admet també el tipus S450; en el CTE DB SE A, taula 4.1, s'estableixen les seves característiques mecàniques. Aquests acers podran ser dels graus JR, J0 i J2; per al S355 s'admet també el grau K2.

Si s'empren altres acers en projecte, per a garantir-ne la ductilitat, haurà de comprovar-se:

- la relació entre la tensió de trencament i la de límit elàstic no serà inferior a 1,20.
- l'allargament en trencament d'una proveta de secció inicial S_0 mesurat sobre una longitud $5,65 \cdot \sqrt{S_0}$ serà superior al 15%.
- la deformació corresponent a la tensió de trencament ha de superar almenys un 20% la corresponent al límit elàstic.

Per a comprovar la ductilitat en qualsevol altre cas no inclòs en els anteriors, haurà de demostrar-se que la temperatura de transició (la mínima a què la resistència a trencament dúctil supera a la fràgil) és menor que la mínima de les que estarà sotmesa l'estructura.

Tots els acers relacionats són soldables i únicament es requereix l'adopció de precaucions en el cas d'unions especials (entre xapes de gran grossària, de grossàries molt desiguals, en condicions difícils d'execució, etc.).

Si el material patís durant la fabricació d'algun procés capaç de modificar la seva estructura metal·logràfica (deformació amb flama, tractament tèrmic específic, etc.) s'haurien de definir els requisits addicionals pertinents.

- Caragols, rosques, volanderes (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 1.1). Aquests acers podran ser de les qualitats 4.6, 5.6, 6.8, 8.8 i 10.9 normalitzades per ISO; en el CTE DB S'A, taula 4.3, s'estableixen les seves característiques mecàniques. En els caragols d'alta resistència utilitzats com a pretesats es controlarà l'estrenya.

- Materials d'aportació. Les característiques mecàniques dels materials d'aportació seran en tots els casos superiors a les del metall base.

En acers de resistència millorada a la corrosió atmosfèrica, la resistència a la corrosió del material d'aportació ha de ser equivalent a la del material base; quan se solden aquest tipus d'acers, el valor del carboni equivalent no ha d'excedir de 0,54.

Els productes especificats per UNE-EN 10025-2:2020 han de subministrar-se amb inspecció i assaigs, específics (sobre els productes subministrats) o no específics (no necessàriament sobre els productes subministrats), que en garanteixin la conformitat amb la comanda i amb la norma. El comprador ha d'especificar al fabricant el tipus de document d'inspecció requerit segons UNE-EN 10204:2006 «Productes metàl·lics. Tipus de documents d'inspecció» (taula A.1). Els productes han de marcar-se de manera llegible utilitzant mètodes com ara la pintura, l'encunyació, el marcat amb làser, el codi de barres o mitjançant etiquetes adhesives permanents o etiquetes fixes amb les dades següents: el tipus, la qualitat i, si fora aplicable, la condició de subministrament mitjançant la seva designació abreujada (N, conformat de normalització; M, conformat termomecànic); el tipus de marcat pot especificar-se en el moment de fer la comanda.

Els productes especificats per UNE-EN 10210-1:2007 «Perfils buits per a construcció, acabats en calent, d'acer no aliat i de gra fi. Part 1: Condicions tècniques de subministrament», UNE-EN 10210-2:2020 «Perfils buits d'acer acabats en calent per a construcció. Part 2: Toleràncies, dimensions i característiques del perfil»; i UNE-EN 10219-1:2007 ERRATUM:2010 «Perfils buits per a construcció soldats, conformats en fred d'acer no aliat i de gra fi. Part 1: Condicions tècniques de subministrament» i UNE-EN 10219-2:2019 «Perfils buits d'acer soldats conformats en fred per a construcció. Part 2: Toleràncies, dimensions i característiques del perfil», han de ser subministrats després d'haver superat els assaigs i inspeccions no específics recollits en UNE-EN 10021:2008 «Condicions tècniques de subministrament generals per als productes d'acer.» amb una certificació d'inspecció d'acord amb la norma UNE-EN 10204:2006 «Productes metàl·lics. Tipus de documents d'inspecció», llevat d'exigències contràries del comprador en el moment de fer la comanda. Cada perfil buit ha de ser marcat per un procediment adequat i durador, com l'aplicació de pintura, punxonament o una etiqueta adhesiva en la qual s'indiqui la designació abreujada (tipus i grau d'acer) i el nom del fabricant; quan els productes se subministren en paquets, el marcat pot ser indicat en una etiqueta fixada sòlidament al paquet.

Per a tots els productes es verificaran les condicions tècniques generals de subministrament següents, segons UNE-EN 10021:2008 «Condicions tècniques de subministrament generals per als productes d'acer».

Si se subministren a través d'un transformador o intermediari, s'haurà de remetre al comprador, sense cap canvi, la documentació del fabricant com s'indica en UNE-EN 10204:2006 «Productes metàl·lics. Tipus de documents d'inspecció», acompanyada dels mitjans oportuns per a identificar el producte, de manera que es pugui establir la traçabilitat entre la documentació i els productes; si el



transformador o intermediari ha modificat en qualsevol forma les condicions o les dimensions del producte, ha de facilitar un document addicional de conformitat amb les noves condicions.

Quan es faci la comanda, el comprador haurà d'establir quin tipus de document sol·licita, si en requereix algun i, en conseqüència, indicar el tipus d'inspecció: específica o no específica; sobre la base d'una inspecció no específica, el comprador pot sol·licitar al fabricant que li faciliti una testificació de conformitat amb la comanda o una testificació d'inspecció; si se sol·licita una testificació d'inspecció, haurà d'indicar les característiques del producte els resultats dels assaigs del qual han de recollir-se en aquest tipus de document, en el cas que els detalls no estiguin recollits en la norma del producte.

Si el comprador sol·licita que la conformitat dels productes es comprovi mitjançant una inspecció específica, en la comanda es concretarà com és el tipus de document requerit: un certificat d'inspecció tipus 3.1 o 3.2 segons la norma UNE-EN 10204:2006, i si no està definit en la norma del producte: la freqüència dels assaigs, els requisits per al mostreig i la preparació de les mostres i provetes, els mètodes d'assaig i, si escau, la identificació de les unitats d'inspecció el procés de control d'aquesta fase ha de tenir en compte els aspectes següents:

En els materials coberts per marques, segells o certificacions de conformitat reconeguts per les Administracions Públiques competents, aquest control pot limitar-se a un certificat expedit pel fabricant que estableixi de manera inequívoca la traça que permeti relacionar cada element de l'estructura amb el certificat d'origen que l'avalua.

Si no s'inclou una declaració del subministrador que els productes o materials compleixen amb la *Part I* del present Plec, es tractaran com a productes o materials no conformes.

Quan en la documentació del projecte s'especifiquen característiques no avalades pel certificat d'origen del material (per exemple, el valor màxim del límit elàstic en el cas de càlcul en capacitat), s'establirà un procediment de control mitjançant assaigs.

Quan s'emprin materials que pel seu caràcter singular no quedin coberts per una norma nacional específica a la qual referir la certificació (volanderes deformables, caragols sense cap, connectadors, etc.) es podran utilitzar normes o recomanacions de prestigi reconegut.

sèrie IPN: UNE-EN 10024:1995 «Productes d'acer laminats en calent. Secció en I amb ales inclinades. Toleràncies dimensionals i de forma»

sèries IPE i HE: UNE-EN 10034:1994 «Perfils I i H d'acer estructural. Toleràncies dimensionals i de forma»

sèrie UPN: UNE 36522:2018 «Productes d'acer. Perfils en U normal (UPN) laminats en calent. Dimensions i masses»

sèries L i LD: UNE-EN 10056-1:2017 (Angulars de costats iguals i desiguals d'acer estructural. *Part 1: Mesures*) i UNE-EN 10056-2:1994 (Angulars de costats iguals i desiguals d'acer estructural. *Part 2: toleràncies dimensionals i de forma.*)

tubs: UNE-EN 10219-1:2007 ERRATUM:2010 (*Part 1: condicions tècniques de subministrament*); i UNE-EN 10219-2:2019 (*Part 2: toleràncies, dimensions i propietats de secció.*)

xapes: UNE-EN 10029:2011 «Xapes d'acer laminades en calent, de gruix igual o superior a 3 mm. Toleràncies dimensionals i sobre la forma».

Emmagatzematge i manipulació (criteris d'ús, gestió de residus, conservació i manteniment)

L'emmagatzematge i dipòsit dels elements constitutius de l'obra es farà de manera sistemàtica i ordenada per a facilitar-ne el muntatge. Es tindrà en compte especialment que les peces no es vegin afectades per acumulacions d'aigua, ni estiguin en contacte directe amb el terreny, i es mantinguin les condicions de durabilitat; per a l'emmagatzematge dels elements auxiliars com ara caragols, elèctrodes, pintures, etc., se seguiran les instruccions donades pel seu fabricant.

Les manipulacions necessàries per a la càrrega, descàrrega, transport, emmagatzematge a peu d'obra i muntatge es realitzaran amb prou cura per a no provocar sol·licitacions excessives en cap element de l'estructura i per a no danyar ni les peces ni la pintura. Es vigilarà, especialment, protegint-les si fos necessari, les parts sobre les quals hagin de fixar-se les cadenes, cables o ganxos que vagin a utilitzar-se en l'elevació o subjecció de les peces de l'estructura.

Es corregirà acuradament, abans de procedir al muntatge, qualsevol abonyegadura, corda o torciment que hagi pogut provocar-se en les operacions de transport. Si l'efecte no pot ser corregit, o es calcula que després de corregit pot afectar la resistència o estabilitat de l'estructura, la peça susdita es rebutjarà, i es marcarà degudament per a deixar-ne constància.

Els residus generats durant l'execució de la unitat d'obra seran tractats d'acord amb la *Part III: Gestió de residus de construcció o demolició en l'obra.*



Prescripcions quant a l'execució per unitats d'obra

Característiques tècniques de cada unitat d'obra

• Condicions prèvies: suport

Els elements no metàl·lics de la construcció (formigó, fàbriques, etc.) que hagin d'actuar com a suport d'elements estructurals metàl·lics han de complir les «toleràncies en les parts adjacents» indicades posteriorment dins de les toleràncies admissibles.

Les bases dels pilars que recolzen sobre elements no metàl·lics es calçaran mitjançant tacs d'acer separades entre 4 i 8 cm; després d'encunyades es col·locarà el nombre convenient de bigues de la planta superior i llavors s'alinearan i aplomaran.

Els espais entre les bases dels pilars i l'element de suport, si és de formigó o fàbrica, es netejaran i rebliran, i es reblarà amb morter o formigó de ciment Portland i àrid, la màxima dimensió del qual no sigui major que 1/5 del gruix de l'espai que ha de reblir-se, i de dosatge no menor que 1:2. La consistència del morter o formigó de rebliment serà la convenient per a assegurar l'emplenament complet; en general, serà fluida fins a gruixos de 5 cm i més seca per a gruixos majors.

• Compatibilitat entre els productes, elements i sistemes constructius

Les superfícies que hagin de quedar en contacte en les unions amb caragols pretesats d'alta resistència no es pintaran i rebran una neteja i el tractament especificat.

Les superfícies que hagin de soldar-se no estaran pintades ni tan sols amb la capa d'emprimació en una zona d'amplària mínima de 10 cm des de la vora de la soldadura; si calgués una protecció temporal, es pintaran amb pintura fàcilment eliminable, que es netejarà acuradament abans de la soldadura.

Per a evitar possibles corrosions cal que les bases de pilars i parts estructurals que puguin estar en contacte amb el terreny queden embegudes en formigó. No es pintaran aquests elements per a evitar-ne l'oxidació; si han de restar algun temps a la intempèrie es recomana que es protegeixin amb lletada de ciment.

S'evitarà el contacte de l'acer amb altres metalls que tinguin menys potencial electrovalent (per exemple, plom, coure) que li pugui originar corrosió electroquímica; també s'evitarà el contacte amb materials d'obra de paleta que tinguin comportament higroscòpic, especialment l'algeps, que li pugui originar corrosió química.

Procés d'execució

• Execució

- Operacions prèvies:

Tall: es realitzarà per mitjà de serra, cisalla, tall tèrmic (oxitall) automàtic i, solament si aquest no és possible, oxitall manual; s'especificaran les zones on no és admissible material endurit després de processos de tall, com per exemple:

Quan el càlcul es base en mètodes plàstics.

A banda i banda de cada ròtula plàstica en una distància igual al cantell de la peça.

Quan predomini la fatiga, en xapes i llandes, perfils laminats, i tubs sense costura.

Quan el disseny per a esforços sísmics o accidentals es base en la ductilitat de l'estructura.

Conformat: l'acer es pot doblegar, premsar o forjar fins que adopti la forma requerida, utilitzant processos de conformat en calent o en fred, sempre que les característiques del material no quedin per sota dels valors especificats; els radis d'acord mínims per al conformat en fred seran els especificats en l'apartat 10.2.2 de CTE DB SE A.

Perforació: els forats han de realitzar-se per trepatge o un altre procés que proporcioni un acabat equivalent; s'admet el punxonament en materials de fins a 2,5 cm de gruix, sempre que el seu gruix nominal no sigui major que el diàmetre nominal del forat (o la seva dimensió mínima si no és circular).

Angles entrants i entallaments: han de tenir un acabat arrodonit amb un radi mínim de 5 mm.

Superfícies per a recolzament de contacte: s'han d'especificar els requisits de planitud i grau d'acabat; la falta de planitud abans de l'armat d'una superfície simple contrastada amb una vora recta no superarà els 0,5 mm; en cas contrari, per a reduir-la, podran utilitzar-se tascons i folres d'acer inoxidable, i no han d'utilitzar-se'n més de tres en qualsevol punt que podran fixar-se mitjançant soldadures en angle o a topar de penetració parcial.



Entroncaments: només es permetran els indicats en el projecte o autoritzats per la direcció facultativa, que es realitzaran pel procediment establert.

- Soldadura:

S'ha de proporcionar al personal encarregat un pla de soldadura, que com a mínim inclourà tots els detalls de la unió, les dimensions i tipus de soldadura, la seqüència de soldadura, les especificacions sobre el procés i les mesures necessàries per a evitar l'esquinçament laminar; tot això segons la documentació de taller especificada en l'apartat 12.4.1 de CTE DB SE A.

Es consideren acceptables els processos de soldadura recollits per UNE-EN ISO 4063:2023 «Soldadura i tècniques connexes. Nomenclatura de processos i números de referència».

Els soldadors han d'estar certificats per un organisme acreditat i qualificar-se d'acord amb la norma UNE-EN ISO 9606-1:2017 «Qualificació de soldadors. Soldadura per fusió. Part 1: Acers»; cada tipus de soldadura requereix la qualificació específica del soldador que la realitza.

Les superfícies i les vores han de ser apropiats per al procés de soldadura que s'utilitzi; els components a soldar han d'estar correctament col·locats i fixos mitjançant dispositius adequats o soldadures de punteig, i ser accessibles per al soldador; els dispositius provisionals per al muntatge han de ser fàcils de retirar sense danyar la peça; s'ha de considerar la utilització de precalfament quan el tipus d'acer i/o la velocitat de refredament puguin produir refredament en la zona tèrmicament afectada per la calor.

Per a qualsevol tipus de soldadura que no figuri entre els considerats com a habituals (per punts, en angle, a topar, en tap i trau) s'indicaran els requisits d'execució per a aconseguir un nivell de qualitat anàleg a aquests; segons el CTE DB SE A, apartat 10.7, durant l'execució dels procediments habituals es compliran les especificacions d'aquest apartat especialment pel que fa a neteja i eliminació de defectes de cada passada abans de la següent.

- Unions acaragolades:

Les característiques de caragols, rosques i volanderes s'ajustaran a les especificacions dels apartats 10.4.1 a 10.4.3 de CTE DB SE A. En caragols sense pretesar el «collat a topar» és el que aconseguix un home amb una clau normal sense braç de prolongació; en unions pretesades, l'estrenya es realitzarà progressivament des dels caragols centrals fins a les vores; segons el CTE DB SE A, apartat 10.4.5, el control del pretesat es realitzarà per algun dels següents procediments:

Mètode de control del parell torsor.

Mètode del gir de rosca.

Mètode de l'indicador directe de tensió.

Mètode combinat.

Segons el CTE DB SE A, apartat 10.5, podran emprar-se caragols avellanats, calibrats, hexagonals d'injecció, o perns d'articulació, si es compleixen les especificacions de l'apartat susdit.

Muntatge en blanc. L'estructura serà provisional i acuradament muntada en blanc en el taller per a assegurar la perfecta coincidència dels elements que han d'unir-se i la seva configuració geomètrica exacta.

Recepció d'elements estructurals. Quan s'hagi comprovat que els diferents elements estructurals metàl·lics fabricats en taller satisfan tots els requisits anteriors, es recepcionaran i se n'autoritzarà l'enviament a l'obra.

Transport a obra. Es tractarà de reduir al mínim les unions a efectuar en obra, estudiant acuradament els plans de taller per a resoldre els problemes de transport i muntatge que això pugui ocasionar.

- Muntatge en obra:

Si tots els elements rebuts en obra han sigut recepcionats prèviament en taller com és aconsellable, els únics problemes que es poden plantejar durant el muntatge són els deguts a errors comesos en l'obra que ha de sustentar l'estructura metàl·lica, com replantejament i anivellament en fonamentacions, que han de verificar els límits establerts per a les «toleràncies en les parts adjacents» esmentats en el punt següent; les conseqüències d'aquests errors són evitables si es té la precaució de realitzar els plans de taller sobre cotes de replantejament preses directament de l'obra.

Per tant, el control en aquesta fase es redueix a verificar que totes les parts de l'estructura, en qualsevol de les etapes de construcció, tenen enriostament per a garantir-ne l'estabilitat, i controlar totes les unions realitzades en obra visualment i geomètricament; a més, en les unions acaragolades es comprovarà l'estrenya amb els mateixos criteris indicats per a l'execució en taller, i en les soldadures, si s'especifica, s'efectuaran els controls no destructius indicats posteriorment en el «control de qualitat de la fabricació»; tot això seguint les especificacions de la documentació de muntatge recollida en l'apartat 12.5.1 de CTE DB SE A.



Toleràncies admissibles

Els valors màxims admissibles de les desviacions geomètriques, per a situacions normals, aplicables sense acord especial, són les recollides en el Capítol 11 de CTE DB SE A, agrupades per a les dues etapes del procés:

Apartat 11.1, toleràncies de fabricació

Apartat 11.2, toleràncies d'execució.

• Condicions d'acabament

Abans de l'aplicació dels tractaments de protecció, es prepararan les superfícies reparant tots els defectes que s'hi han detectat, prenent com a referència els principis generals de la norma UNE-EN ISO 8504-1:2020 «Preparació de substrats d'acer prèvia a l'aplicació de pintures i productes relacionats. Mètodes de preparació de les superfícies. Part 1: Principis generals», particularitzats per UNE-EN ISO 8504-2:2020 (part 2, preparació per a neteja per ratllat abrasiu), i per UNE-EN ISO 8504-3:2020 (part 3, per a neteja manual i amb eines motoritzades).

En superfícies de fregament s'ha de tenir molta cura pel que fa a execució i muntatge en taller, i es protegiran amb cobertes impermeables després de la preparació fins a l'armat.

Les superfícies que vagin a estar en contacte amb el formigó només es netejaran sense pintar, i s'estendrà aquest tractament almenys 30 cm de la zona corresponent.

Per a aplicar el recobriment es tindrà en compte:

Galvanització. Es realitzarà d'acord amb UNE-EN ISO 1460:2021 i UNE-EN ISO 1461:2023, segellant les soldadures abans d'un decapatge previ a la galvanització si es produeix, i amb forats de venteig o porga si hi ha espais tancats, on indiqui la *Part I* del present Plec; les superfícies galvanitzades han de netejar-se i tractar-se amb pintura d'emprimació anticorrosiva amb diluent àcid o rajat agranador abans de ser pintades.

Pintura. Se seguiran les instruccions del fabricant en la preparació de superfícies, aplicació del producte i protecció posterior durant un temps; si s'aplica més d'una capa s'usarà ombra de color diferent en cadascuna.

Tractament dels elements de fixació. Per al tractament d'aquests elements se'n considerarà el material i el dels elements a unir, juntament amb el tractament que aquests porten prèviament, el mètode d'estreta i la seva classificació contra la corrosió.

Control d'execució, assaigs i proves

Es desenvoluparà segons les dues etapes següents:

- Control de qualitat de la fabricació:

Segons el CTE DB SE A, apartat 12.4.1, la documentació de fabricació serà elaborada pel taller i haurà de contenir, almenys, una memòria de fabricació, els plans de taller i un pla de punts d'inspecció. Aquesta documentació ha de ser revisada i aprovada per la direcció facultativa, i verificar-ne la coherència amb l'especificada en la documentació general del projecte, la compatibilitat entre els diferents procediments de fabricació, i entre aquests i els materials emprats. Es comprovarà que cada operació es realitza en l'ordre i amb les eines especificades, que el personal encarregat de cada operació posseeix la qualificació adequada, i es manté el sistema de traçat adequat que permeti identificar l'origen de cada incompliment.

Soldadures: s'inspeccionarà visualment tota la longitud de totes les soldadures comprovant la seva presència i situació, grandària i posició, superfícies i formes, i detectant defectes de superfície i esguitades; s'indicarà si han de realitzar-se assaigs no destructius o no, i especificar, en el seu cas, la localització de les soldadures a inspeccionar i els mètodes a emprar; l'abast d'aquesta inspecció es realitzarà d'acord amb l'article 10.8.4.1 del CTE DB SE A, tenint en compte, a més, que la correcció en distorsions no conformes obliga a inspeccionar les soldadures situades en aqueixa zona; s'han d'especificar els criteris d'acceptació de les soldadures, i s'han de complir les soldadures reparades els mateixos requisits que les originals; per a això es pot prendre com a referència UNE-EN ISO 5817:2023, que defineix tres nivells de qualitat: B, C i D.

Unions mecàniques: totes les unions mecàniques, pretesades o sense pretesar després de l'estrenya inicial, i les superfícies de fregament es comprovaran visualment; la unió ha de refer-se si s'excedeixen els criteris d'acceptació establits per als gruixos de xapa. Altres disconformitats podran corregir-se de manera que s'haurà de tornar a inspeccionar després de l'arranjament; en unions amb caragols pretesats es realitzaran les inspeccions addicionals indicades en l'apartat 10.8.5.1 de CTE DB SE A; si no és possible efectuar assaigs dels elements de fixació després de completar la unió, s'inspeccionaran els



mètodes de treball; s'especificaran els requisits per als assaigs de procediment sobre el pretesat de caragols. Abans d'aplicar el tractament de protecció en les unions mecàniques, es realitzarà una inspecció visual de la superfície per a comprovar que es compleixen els requisits del fabricant del recobriments; el gruix del recobriments es comprovarà, almenys, en quatre llocs del 10% dels components tractats. Segons un dels mètodes d'UNE-EN ISO 2808:2020, el gruix mitjana ha de ser superior al requerit i no hi haurà més d'una lectura per component inferior al gruix normal i sempre superior al 80% del nominal; els components no conformes es tractaran i assajaran de nou.

- Control de qualitat del muntatge:

Segons el CTE DB SE A, apartat 12.5.1, la documentació de muntatge serà elaborada pel muntador i ha de contenir, almenys, una memòria de muntatge, els plans de muntatge i un pla de punts d'inspecció segons les especificacions d'aquest apartat. Aquesta documentació ha de ser revisada i aprovada per la direcció facultativa verificant-ne la coherència amb l'especificada en la documentació general del projecte, i que les toleràncies de posicionament de cada component són coherents amb el sistema general de toleràncies. Durant el procés de muntatge es comprovarà que cada operació es realitza en l'ordre i amb les eines especificades, que el personal encarregat de cada operació posseeix la qualificació adequada, i es manté un sistema de traçat que permet identificar l'origen de cada incompliment.

Assaigs i proves

Les activitats i assaigs dels acers i productes inclosos en el control de materials poden ser realitzats per les entitats de control de qualitat de l'edificació i els laboratoris d'assaigs per al control de qualitat de l'edificació previstos en l'article 14 de la Llei 38/1999 d'Ordenació de l'Edificació, que compleixin els requisits exigibles per al desenvolupament de la seva activitat recollits en el Reial decret 410/2010 de 31 de març.

Abans de l'inici de les activitats de control de l'obra, el laboratori o l'entitat de control de qualitat hauran de presentar a la direcció facultativa per a la seva aprovació un pla de control o, en el seu cas, un pla d'inspecció de l'obra que contempli, com a mínim, els aspectes següents:

Identificació de materials i activitats objecte de control i relació d'actuacions a efectuar durant aquest (tipus d'assaig, inspeccions, etc.).

Previsió de mitjans materials i humans destinats al control amb indicació, en el seu cas, d'activitats a subcontractar.

Programació inicial del control, en funció del programa previsible per a l'execució de l'obra.

Planificació del seguiment del pla d'autocontrol del constructor, en el cas de l'entitat de control que efectuï el control extern de l'execució.

Designació de la persona responsable per part de l'organisme de control.

Sistemes de documentació del control a emprar durant l'obra.

El pla de control haurà de preveure l'establiment dels lots oportuns, tant a l'efecte del control de materials com dels productes o de l'execució, i es contemplarà tant el muntatge en taller o en la pròpia obra.

Prescripcions sobre verificacions a l'edifici acabat

Verificacions i proves de servei per a comprovar les prestacions finals de l'edifici

Com a última fase de tots els controls especificats adés, es farà una inspecció visual del conjunt de l'estructura i de cada element a mesura que van entrant en càrrega, i es verificarà que no es produeixen deformacions o clivelles inesperades en alguna de les seves parts.

En el cas que s'apreciï algun problema, o si especifica en la *Part I* del present Plec, es poden fer proves de càrrega per a avaluar la seguretat de l'estructura, tota o part d'aquesta; en aquests assaigs, llevat que es qüestionï la seguretat de l'estructura, no han de sobrepassar-se les accions de servei. Es faran d'acord amb un Pla d'Assaigs que avaluï la viabilitat de la prova, per una organització amb experiència en aquesta classe de treballs, dirigida per un tècnic competent, que ha de recollir els aspectes següents (adaptats de l'article 23.2 del *Codi Estructural*):

Viabilitat i finalitat de la prova.

Magnituds que han de mesurar-se i localització dels punts de mesura.

Procediments de mesura.

Escalons de càrrega i descàrrega.

Mesures de seguretat.

Condicions per a les quals l'assaig resulta satisfactori.



Aquests assaigs tenen la seva aplicació fonamental en elements sotmesos a flexió.



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 fabricant, 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 assegurin 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 emès 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 emès 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 contribueixen 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 plec de condicions tècniques particulars de cada projecte.



PART III. Gestió de residus de construcció o demolició en l'obra

1. Gestió de residus de construcció o demolició en l'obra

1. Descripció

Descripció

Operacions destinades a l'emmagatzematge, el maneig, la separació i, si és el cas, altres operacions de gestió dels residus de construcció o demolició generats dins de l'obra. D'acord amb el que s'exposa en la Llei 7/2022, de 8 d'abril, de residus i sòls contaminats per a una economia circular, es consideren els residus d'obres de construcció o demolició en l'activitat descrita en el Reial decret 105/2008, d'1 de febrer. Es tindrà en compte el concepte d'economia circular en la reducció de residus, en la generació d'aquests, en l'emmagatzematge i la segregació, i en la reutilització o reciclatge, i serà el transport a abocador sempre l'última alternativa a considerar.

Criteris de mesurament i valoració d'unitats

- Metre cúbic i tona de residu de construcció i demolició generat en l'obra, codificat segons la vigent llista europea de residus (LER) en Decisió 2014/955/UE de la Comissió, de 18 de desembre de 2014.
- Unitat de contenidor per a RCD fins i tot transport, instal·lació, recollida i trasllat fins a lloc de reutilització, reciclatge o tractament.
- Metre quadrat o metre lineal o unitat de desmuntatge, embalatge, precinte i etiquetatge de residu perillós.
- Metre cúbic o unitat de càrrega i transport de RCD en camió a una distància determinada, realitzada per transportista autoritzat a lloc de reutilització, reciclatge, valorització i/o eliminació, incloent-hi cànon i temps de càrrega i espera.
- Els residus de construcció i demolició hauran de separar-se en les fraccions següents, quan de manera individualitzada per a cada una d'aquestes fraccions, la quantitat de generació per al total de l'obra superi les qualitats següents:
 - Formigó: 80 t.
 - Rajoles, teules, ceràmics: 40 t.
 - Metall: 2 t.
 - Fusta: 1 t.
 - Vidre: 1 t.
 - Plàstic: 0,5 t.
 - Paper i cartó: 0,5 t.

Es recomana la disposició d'un contenidor específic per als residus d'algeps, o amb algeps, a fi d'evitar la contaminació d'altres fraccions pètries.

2. Prescripció quant a l'execució de l'obra

Característiques tècniques de cada unitat d'obra

• Condicions prèvies

La direcció facultativa ha de comprovar prèviament que s'ha implantat un sistema per a comptabilitzar el volum de residus generat i realitzar un seguiment del destí dels lots de residus i de materials al final de la seva vida útil.

S'haurà d'assegurar en la contractació de la gestió dels RCD, que el destí final (planta de reciclatge, abocador, pedrera, incineradora, centre de reciclatge de plàstics/fusta...) són centres amb l'autorització de l'òrgan competent en matèria mediambiental de la comunitat autònoma, així mateix s'haurà de contractar només transportistes o gestors autoritzats per aquest òrgan, i inscrits en els registres corresponents.

El posseïdor de residus està obligat a presentar a la propietat d'aquests un pla que acrediti com durà a terme les obligacions que li incumbeixin en relació amb la gestió de residus en l'obra; s'ajustarà a l'expressat en l'estudi de gestió de residus inclòs, pel productor de residus, en el projecte d'execució. El pla, una vegada aprovat per la direcció facultativa i acceptat per la propietat, passarà a formar part dels documents contractuals de l'obra.



El pla de gestió de residus ha d'abastar tant els materials de construcció que formen part de l'edifici com els productes de construcció que formen part del procés d'edificació, establint els sistemes per a la recollida separada de materials *in situ* per a la reutilització, reciclatge i altres formes de recuperació. Si és el cas, també el percentatge mínim de recuperació.

Les activitats de valorització en l'obra, es duren 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 exigeixi 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-los 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'emballatge i envasos, sense menysprear 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 complert, 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 reblliment, 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 tancarà 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.

JUAN MANUEL NAVARRO BASTIDAS
ARQUITECTE



V

PROJECTE
ESTRUCTURA COBERTA PARCIAL
D'UN PATI D'ESPORTS A L'ESCOLA TIZIANA
CARRER JOAN MIRÓ CANTONADA
DOCTOR BARRAQUER
TIANA

DOCUMENTACIÓ GRÀFICA

JUAN MANUEL NAVARRO BASTIDAS
ARQUITEC1



Informació Urbanística

Coordenades UTM: 439278,51 - 4592026,99

Municipi 08282 Tiana

Classificació

Codi Ajuntament SU Sòl urbà consolidat
Codi MUC SUC Sòl urbà

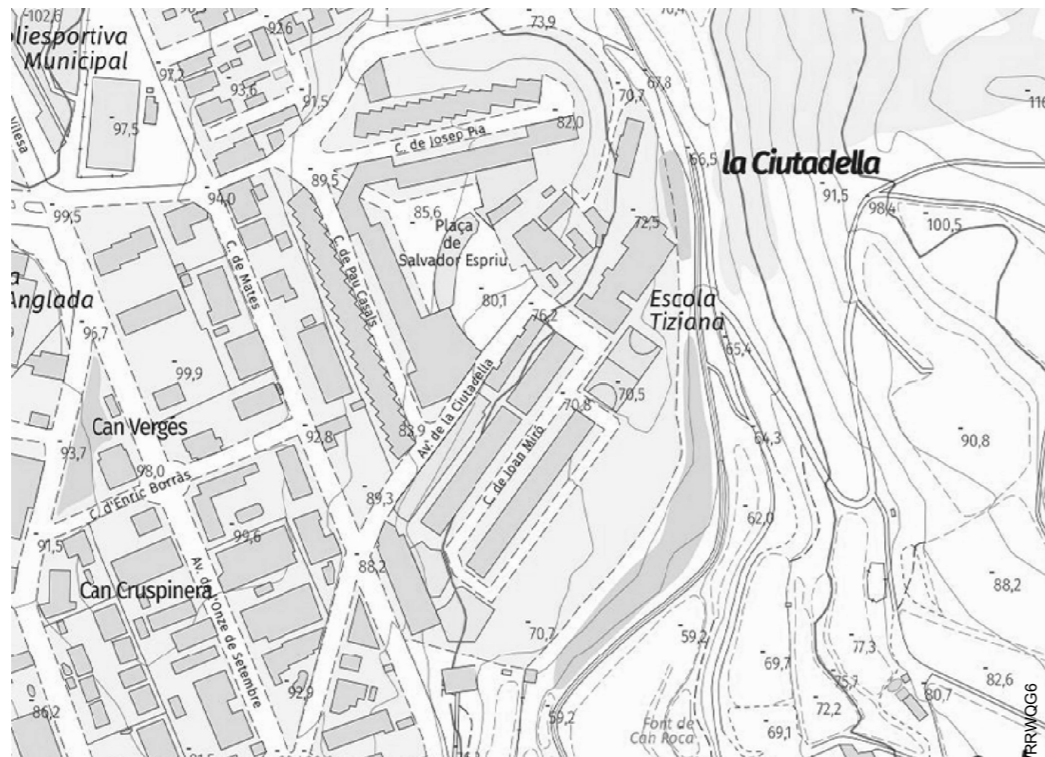
Qualificació

Codi Ajuntament 7a Equipaments comunitaris i dotacions
Codi MUC SE Sistemes, Equipaments

Planejament territorial

Pla territorial metropolitana de Barcelona

INFORMACIÓ URBANÍSTICA



PLÀNOL EMPLAÇAMENT



FOTOGRAFIA AERIA

Codi Validació: Y3XJJYDQCSF9MLHSS6WRFRWQ6
Verificació: <https://tiana.eadministracio.cat/>
Document signat electrònicament des de la plataforma esPublico Gestiona | Pàgina 138 de 141



PROJECTE ESTRUCTURA COBERTA PARCIAL PISTA POLIESPORTIVA

PROMOTOR
AJUNTAMENT DE TIANA
SITUACIÓ
Carrer Joan Miró, cantonada Carrer Doctor Ballester
Tiana

EXPEDIENT

nb
arquitectes
JANER/RODRIGUES

2816/2025

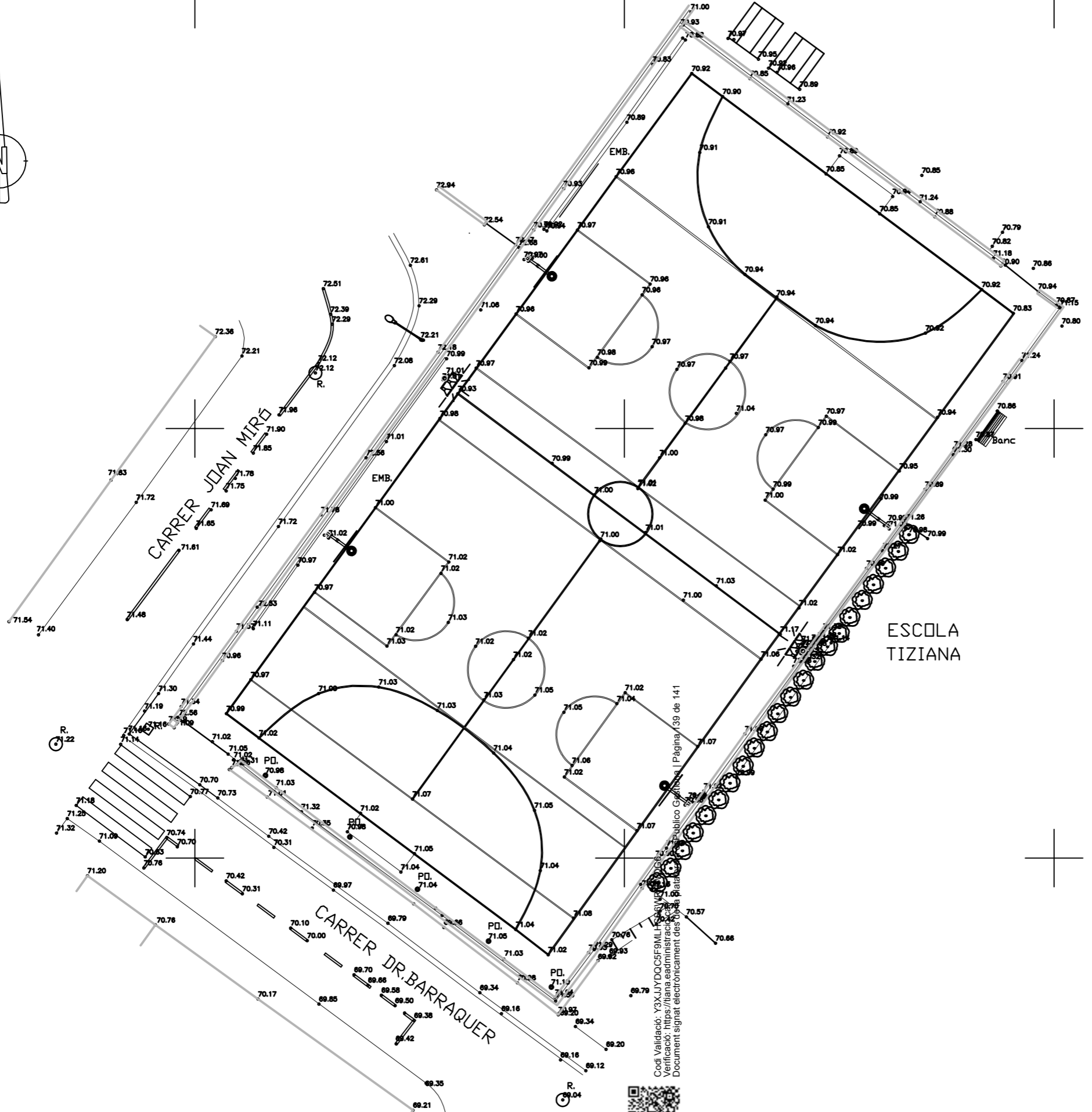
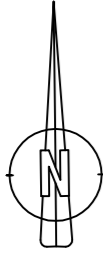
DATA

OCTUBRE 2025

NOM DEL PLÀNOL

DG 1. PLÀNOL EMPLAÇAMENT

Y=4592040 X=439320



LLEGGENDA

- BASES TOPOGRÀFIQUES
- VORADA
- COTA
- CORBA
- CORBA MESTRA
- LÍNIA BLANCA CARRETERA
- MUR
- PAVIMENT
- TANCA
- PORTA
- RIGOLA
- RÈTOL
- SERVEIS
- CAP DE TALÚS
- PEU DE TALÚS
- SUPERFÍCIE
- GUAL
- FORMIGÓ
- R. REGISTRE
- EMB. EMBORNAL
- PO. POSTE

PROJECTE ESTRUCTURA COBERTA PARCIAL PISTA POLIESPORTIVA

PROMOTOR:
AJUNTAMENT DE TIANA
SITUACIÓ:
Carrer Joan Miró, cantonada Carrer Doctor Barraquer
Tiana

EXPEDIENT: nb
2816/2025
DATA:
OCTUBRE 2025

NOM DEL PLÀNOL:
DG 2 TOPOGRÀFIC

Codi Validació: Y3XJJYDQCSF9MLH2025
Verificació: <https://tiana.ead.admin.ch/verif>
Document signat electrònicament des de la plataforma del Registre Públic de Signatures i Pàgina 139 de 141



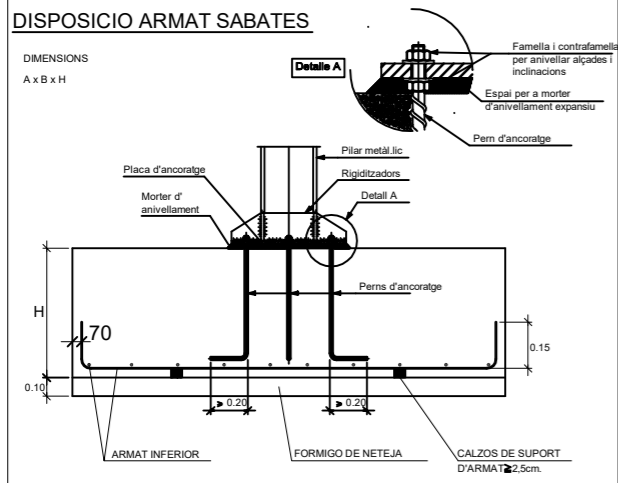
CARACTERISTIQUES MATERIALS. 2816/2025					
ELEMENT ESTRUCTURAL	FORMIGÓ		ARMADURES		
	TIPUS	CONTROL	TIPUS	CONTROL	RENominal
FONAMENTS	HA-25 / F. 20 / XC2	NORMAL	B-500S	NORMAL	35+10 mm

CONDICIONS DE CALCUL Exp. 2816/2025
COEFICIENT MAJORACIÓ ACCIONS SEGONS CODI ESTRUCTURAL I CTE

TENSIO ADMISIBLE TERRENY
0.2 N/mm²

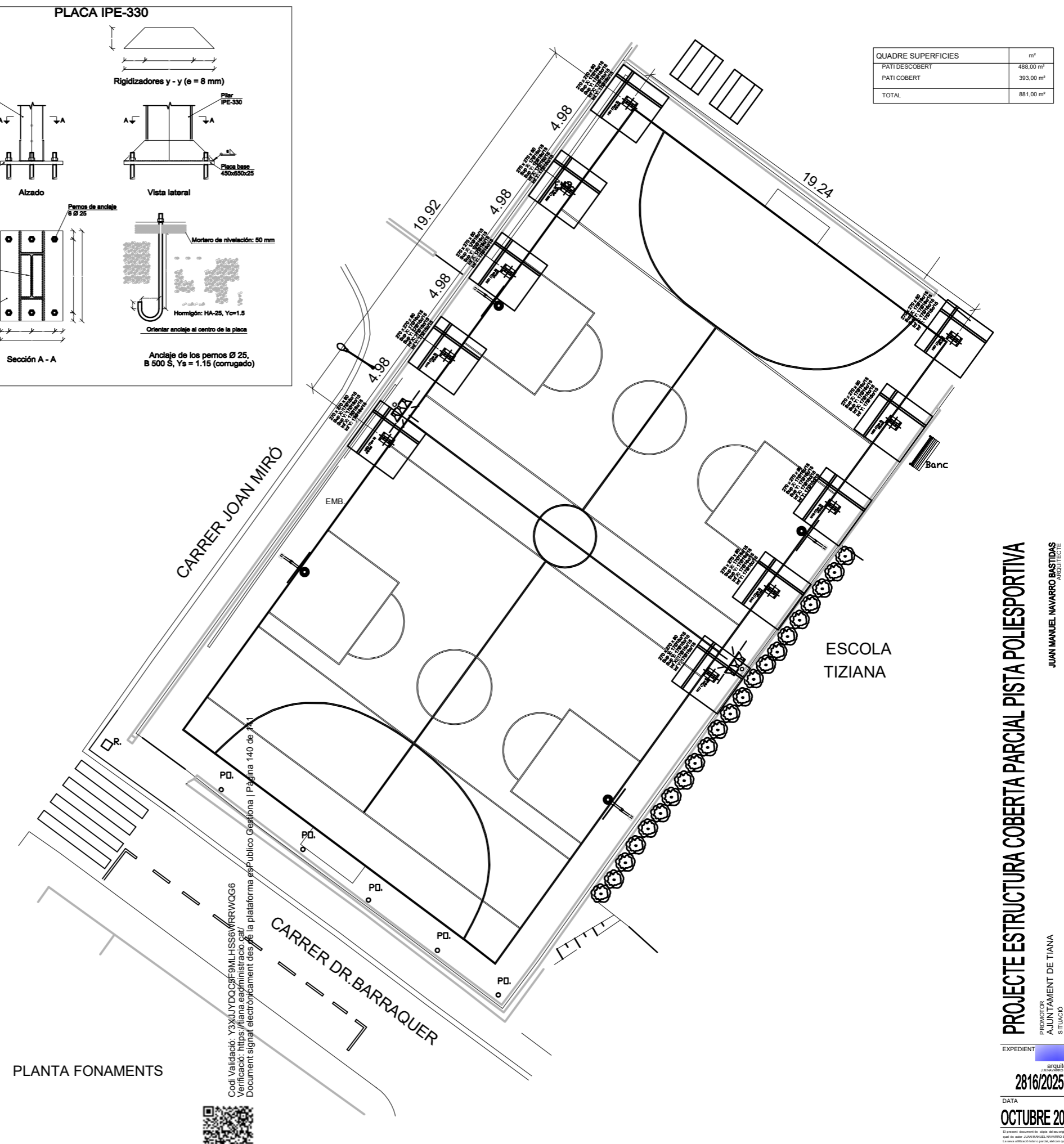
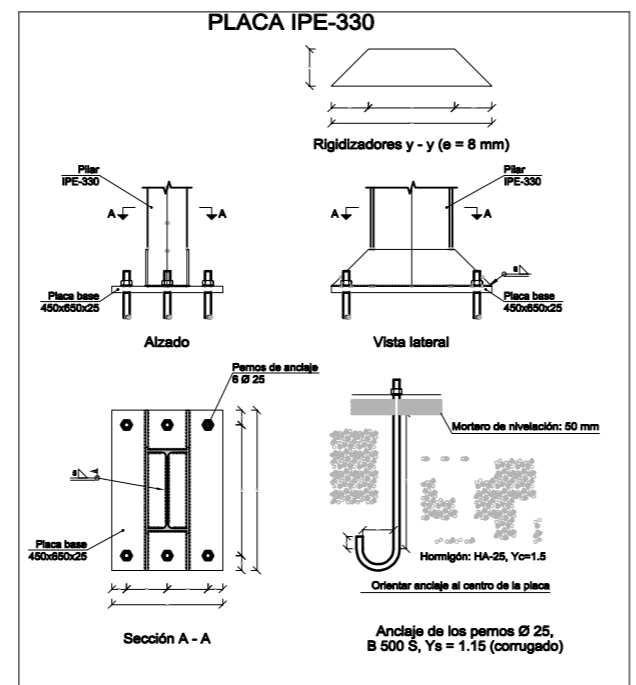
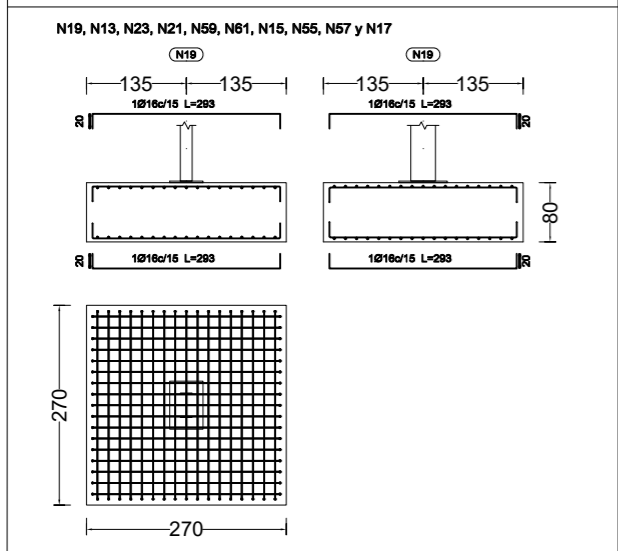
CANTELL
INDICAT

FONAMENTS



TAULA 2.1 CTE DB SE-C

Situació de dimensionat	Tipus	Materials		Accions	
		Yx	Yy	Yx	Yy
Persistent o transitoria	Esfonrament	3,0	1,0	1,0	1,0
	Estabilitat global	1,0	1,8	1,0	1,0
	Lliscament	1,5	1,0	1,0	1,0
	Bol:				
	Accions estabilitzadores	1,0	1,0	0,9	1,0
	Accions desestabilitzadores	1,0	1,0	1,8	1,0
Extraordinària	Esfonrament	2,0	1,0	1,0	1,0
	Estabilitat global	1,0	1,2	1,0	1,0
	Lliscament	1,1	1,0	1,0	1,0
	Bol:				
	Accions estabilitzadores	1,0	1,0	0,9	1,0
	Accions desestabilitzadores	1,0	1,0	1,2	1,0



QUADRE SUPERFICIES

	m ²
PATI DESCOBERT	488,00 m ²
PATI COBERT	393,00 m ²
TOTAL	881,00 m ²

Codi Validació: Y3XJYDCC9F9MLHSS6WRRWQ6
Verificació: https://tiana.ca/administracio.cat/
Document signat electrònicament des de la plataforma esPublico Gestiona | Pàgina 140 de 141

PROJECTE ESTRUCTURA COBERTA PARCIAL PISTA POLIESPORTIVA

PROMOTOR:
AJUNTAMENT DE TIANA

ARQUITECTE:
JUAN MANUEL NAVARRO BASTIDAS

SITUACIÓ:
Carrer Joan Miró, cantonada Carrer Doctor Barraquer
Tiana

EXPEDIENT: nb

DATA:
2816/2025

NOM DEL PLÀNOL:
DGE 1.FONAMENTS

NOM FITXER:
281601 PLANOLS PROJECTE001.dwg

ESCALA:

arquitectes
JUAN MANUEL NAVARRO BASTIDAS

El present document és: vigent, modificat o anul·lat per: JUAN MANUEL NAVARRO BASTIDAS. La seva validació té: 0 errors, 0 errors detectats. Informació de: cadastre i terrenys, registre de propietat i registre de propietat.

CARACTERÍSTIQUES MATERIALS Exp. 2816/2025		
ELEMENT ESTRUCTURAL	TIPIUS	CONTROL
	PLANS METÀL·LICS	ST-275

CONDICIONS DE CALCUL Exp. 2816/2025		
COEFICIENTS PARCIALS DE SEGURETAT		
UNIONS ENTRE ELEMENTS	COEFICIENTS PARCIALS DE SEGURETAT	
Soldadures	$f_u = 275 \text{ N/mm}^2$	$f_m = f_u / \gamma_m$
Càrregols d'alta resistència	TR 10.9	Resistència o Inestabilitat (vinclament) de peces
Perns o càrregols d'ancoratge	B-500-S	Resistència dels mitjans d'unió
		Comprovacions en situacions extraordinàries
		1,00

CLASSE D'EXECUCIÓ		
CLASSE 2 segons CAPÍTOL 21 del Codi Estructural.		
MATERIAL		
Acer al carboni		
CONTROL SOLDADURES		
Líquids penetrants		
CONTROL UNIONS		
Control de parell de collament		
PINTURA I ACABATS		
CATEGORIA:	C3	DURABILITAT:
		12 ANYS
<ul style="list-style-type: none"> Neteja superficial de tots els perfils mitjançant projectat de sorra fins obtenir un grau de neteja SA 2 1/2, segons normativa ISO 8501-1. Color a definir per la DF 		

UNIONS SOLDADADES EN ESTRUCTURA METÀL·LICA		
NORMA:		
Codi Estructural Annex 26		
MATERIALS:		
Perfils (Material base): S275.		
Material d'aportació (soldadures): Les característiques mecàniques dels materials d'aportació seran en tots els casos superiors a les del material base.		
DISPOSICIONS CONSTRUCTIVES:		
1) Les següents prescripcions s'apliquen a unions soldades on els gruixos de les peces a unir siguin al menys de 4 mm.		
2) Els cordons de les soldadures en angle no podran tenir un gruix de coll inferior a 3 mm ni superior al menor gruix de les peces a unir.		
3) Els cordons de les soldadures en angle amb llargades menors de 40 mm o 6 vegades del gruix de coll, no es tindran en compte per calcular la resistència de l'unió.		
4) Al detall de les soldadures en angle s'indica la llargada efectiva del cordó (llargada sobre la qual el cordó té el seu gruix coll complet). Per a complir-la, pot ser necessari prolongar el cordó arrodonint les cantonades, amb el mateix gruix de coll i una llargada de 2 vegades aquest gruix. La llargada efectiva d'un cordó de soldadura deurà ser major o igual que 4 vegades el gruix de coll.		

SOLDADURES EN ANGLE		
CAS	COL·L "a"	En principi, el cordó de soldadura tindrà un coll corresponent al 70% del gruix menor a soldar. S'admeten colls majors sempre que el soldador adopti les precaucions necessàries per evitar sobreescalfar els elements a unir.
e1 > e2	a ≥ 0,70 e2	
e2 > e1	a ≥ 0,70 e1	
SOLDADURES A TOPALL		
CAS	COL·L "a"	En totes les soldadures de topall es prepararan les vores dels elements a unir i es realitzarà una soldadura de penetració completa. En principi, el cordó de soldadura tindrà coll corresponent al 100% de gruix menor a soldar. S'admeten colls majors sempre que el soldador adopti les precaucions necessàries per evitar sobreescalfar els elements a unir.
e1 > e2	a ≥ e2	
e2 > e1	a ≥ e1	

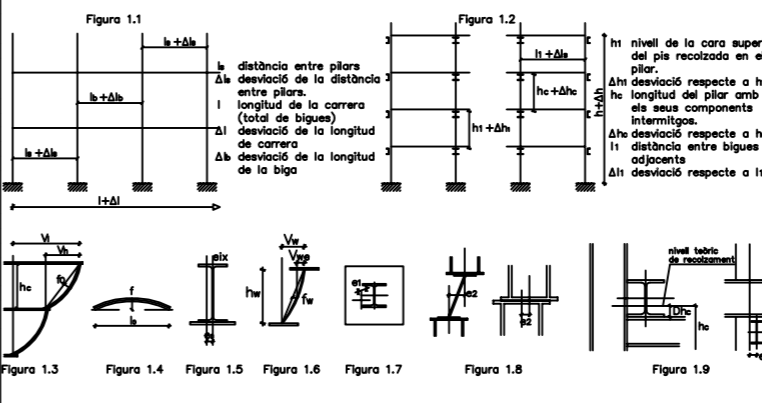
VALORS LÍMIT DEL COLL DE SOLDADURA EN ANGLE EN UNA UNIÓ DE FORÇA											
e peça (mm)	a (màx)	a (mín)	e peça (mm)	a (màx)	a (mín)	e peça (mm)	a (màx)	a (mín)	e peça (mm)	a (màx)	a (mín)
4,0-4,2	2,5	13,5-14,1	3,5	5	8,5-9,1	6	3,5	22,7-24,0	16	6,5	
4,3-4,9	3	14,2-15,5	10	5	9,2-9,9	6,5	3,5	24,1-25,4	17	7	
5,0-5,6	3,5	15,6-16,9	11	5,5	10,0-10,6	7	4	25,5-26,8	18	7	
5,7-6,3	4	17,0-18,3	12	5,5	10,7-11,3	7,5	4	26,9-28,2	19	7,5	
6,4-7,0	4,5	18,4-19,7	13	6	11,4-12,0	8	4	28,3-31,1	20	7,5	
7,1-7,7	5	19,8-21,2	14	6	12,1-12,7	8,5	4,5	31,2-33,9	22	8	
7,8-8,4	5,5	21,3-22,6	15	6,5	12,8-13,4	9	4,5	34,0-36,0	24	8	

COMPROVACIONS:
Es realitzaran les comprovacions indicades als articles 3.1.0, 3.6, 6.2 y 6.3 del Codi Estructural.

ATENCIÓ
Consultar els plànols d'arquitectura i replanteig la posició i forma dels elements representats en aquest plànol.
En aquest plànol només s'acoten les mides pròpies dels elements estructurals.
Consultar els Plecs de Condicions per la col·locació en obra del Formigó Armat i l'Execució dels sostres.

TOLERÀNCIES EN L'EXECUCIÓ DE L'ESTRUCTURA METÀL·LICA

DESCRIPCIÓ	SÍMBOL	FIGURA	TOLERÀNCIA
Dimensiones totals del conjunt de l'edifici:	Δl	1.1	$\pm 20 \text{ mm}$ per a $L < 30 \text{ m}$ $\pm (20 + 0,25(L-30)) \text{ mm}$ per a $30 < L < 210 \text{ m}$
Nivell superior del pla del pla:	Δh_1	1.2	$\pm 5 \text{ mm}$
Desviació en l'inclinació dels pilars:	V_h		$0,0035 h$
a) entre forjats	V_h	1.3	$0,0035 (\sum h)/3/(n+2)$
b) màxima desviació de la directriu	f_o	1.3	$0,015 h$
Fletxa del pilar entre forjats consecutius:	f	1.4	$0,0015 h$ o $\leq 40 \text{ mm}$
Fletxa lateral d'una biga (lím la):	e_o	1.5	5 mm
Excentricitat no intencionada del recolzament d'una biga:	Δl_a	1.1	$\pm 15 \text{ mm}$
Distància entre pilars adjacents de qualsevol secció:	Δl_t	1.2	$\pm 20 \text{ mm}$
Distància entre bigues adjacents de qualsevol secció:	e_t	1.7	5 mm en qualsevol direcció
Base d'un pilar en relació a l'eix vertical que passa pel cap del pilar inferior:	e_2	1.8	5 mm en qualsevol direcció
Cobrejats adjacents d'una biga:	e_1	1.9	$\pm 5 \text{ mm}$ en qualsevol direcció
Nivell de les superfícies de recolzament de les bigues:	Δh_c	1.9	$\pm 0 \text{ mm}$ o -10 mm
Posició de les superfícies de recolzament als pilars:	e_3	1.9	$\pm 5 \text{ mm}$
Manca de planietat de plaques en el cas de superfícies de contacte:	-	-	1 mm sobre un longitud de 300 mm
Fletxa de pilars a bigues:	f	1.3 - 1.4	$0,001 h$ o $0,001 b$
Longitud de components prefabricats a interposar entre altres components:	$\Delta l_b, \Delta l_e$	1.1 - 1.2	$+0 \text{ mm}$ -5 mm
Bigues i pilars soldats:	f_w V_w V_{ee}	1.6	on h_e = alçada de l'ànima b = angle de l'ala -El valor de f_w referirà a la deformació total de l'ànima. -Les deformacions locals no han de passar $f_w = 6 \text{ mm}$ en 1000 mm de longitud.



CONTROL DE L'ESTRUCTURA METÀL·LICA

Els materials a utilitzar compliran l'establert en les següents Normes i en els plecs de condicions adjunts:

- Perfils CODI ESTRUCTURAL
- Xapes CODI ESTRUCTURAL
- Soldadures a topall CODI ESTRUCTURAL
- Soldadures en angle CODI ESTRUCTURAL
- Normes UNE i ISO detallades al CTE i CODI ESTRUCTURAL

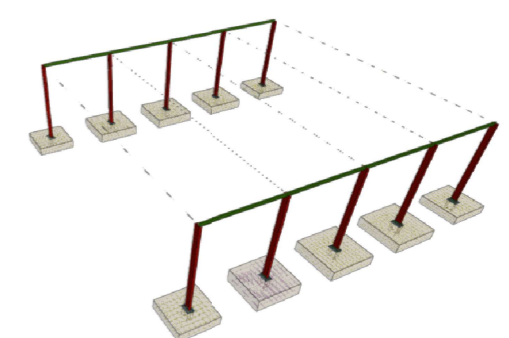
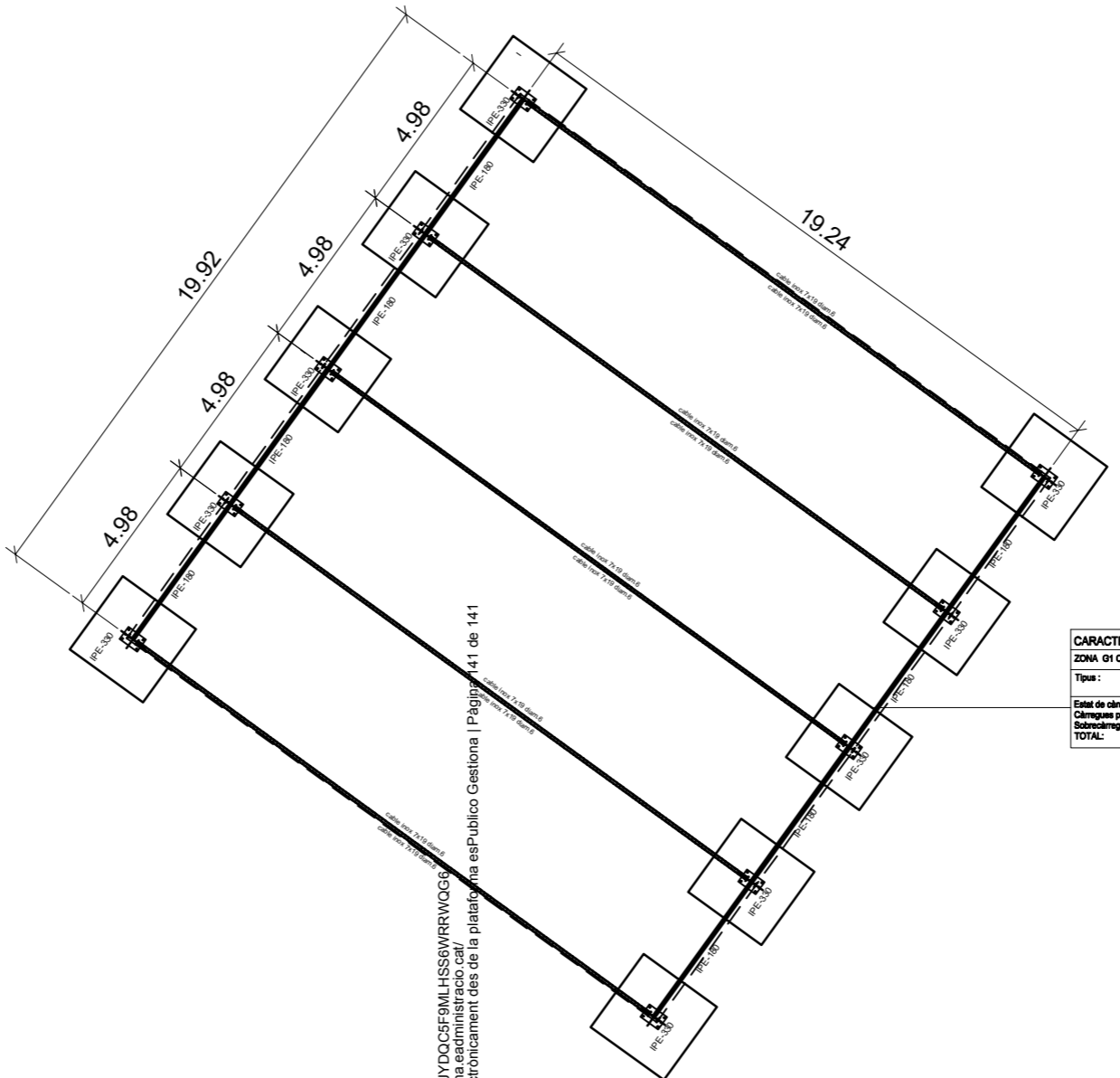
S'efectuaran els següents controls d'execució:

- 1.0.- Comprovació de forma (una cada 5 bigues). No s'admetran toleràncies en la fletxa, superiors a L/500 ni a 10 mm.
- 2.0.- Comprovació de soldadures:
 - 2.1.- En unions, es comprovarà una soldadura per unitat, no admetent-se interrupcions del cordó ni defectes aparents.
 - 2.2.- En peces compostes, es comprovarà una soldadura per peça, no admetent-se variacions de longituds i separacions que quedin fora dels àmbits definits en el projecte ni defectes aparents.
 - 2.3.- Seguint el plà de control que la Direcció Facultativa o el Plec de Condicions determinin, s'efectuaran els assaigs per radiografia o líquids penetrants dels cordons que en aquell s'especifica.

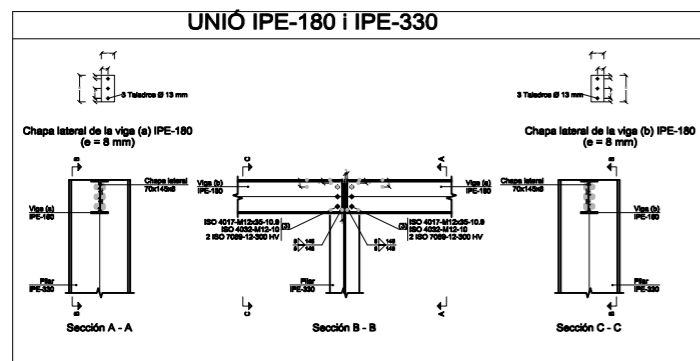
Totes les soldadures a topall es realitzaran previ lliament per procediments mecànics de les xapes o perfils a unir, rebujant-se el material entregat a obra que no compleixi aquest requeriment.

El muntatge i col·locació de les encavallades es realitzarà amb l'ajuda de perfils d'arriostament suplementaris, que es retiraran un cop realitzada la totalitat de l'estructura.

ACER S-275JR (275N/MM2)



CARACTERÍSTIQUES ESTRUCTURALS	
ZONA 01 COBERTA	
Tipus:	SOL·TIS 98
Estat de càrregues:	
Càrregues permanents:	0,01 kN/m²
Sobrecàrrega de vent:	0,47 kN/m²
TOTAL:	0,48 kN/m²



PLANTA ESTRUCTURA



Codi Validació: Y3XJJYDQCF9MLHSS6WRRWQGG
Verificació: https://tiana.ead.administracio.cat/
Document signat electrònicament des de la plataforma esPublico Gestiona | Pàgina 141 de 141

PROJECTE ESTRUCTURA COBERTA PARCIAL PISTA POLIESPORTIVA

PROMOTOR:
AJUNTAMENT DE TIANA
SITUACIÓ:
Carre Joan Miró, cantonada Carrer Doctor Banaquer
Tiana

arquitectes
JUAN MANUEL NAVARRO BASTIDAS
arquitecte

NOM FITXER:
281601 PLANS PROJECTE 001.dwg

ESCALA:
1:100

EXPEDIENT: nb

DATA:
OCTUBRE 2025

NOM DEL PLÀNOL:
DGE 2 ESTRUCTURA