MEMÒRIA TÈCNICA DE MILLORA ENERGÈTICA DE LA IL·LUMINACIÓ DEL CAMP DE FUTBOL MUNICIPAL CA N'ORIAC.

PROMOTOR:	Ajuntament de Sabadell
SITUACIÓ	Plaça Sant Roc, nº 1, 08201, Sabadell.
AUTOR PROJECTE	CARLOS CERVERA MARTÍNEZ Enginyer Industrial 16211 EIC
CODI PROJECTE	2594
DATA/REVISIÓ	Març 2026 / rev 0

CUBIC
ESTUDI D'ENGINYERIA

ÍNDEX

I. DADES GENERALS 4
1 DADES GENERALS 5
1.1. Identificació i objecte de la memòria 5
1.2 DADES GENERALS 6
1.2.1 IDENTIFICACIÓ DEL PROJECTE 6
1.3 AGENTS 6
1.3.1 TITULAR Y PROMOTOR 6
1.3.2 AUTOR PROJECTE 6
II. MEMÓRIA DESCRIPTIVA 7
2 MEMóRIA DESCRIPTIVA 8
2.1 Objecte i abast de l'actuació 8
2.2 Descripció equipament 9
2.3 Diagnosi de la situació actual i Inventari 10
2.3.1 Inventari actual 14
2.4 Criteris de disseny i requeriments normatius 14
2.5 Solució tècnica proposada 14
2.6 Verificació tècnica: Simulació lumínica 15
2.6.1 Tala resum simulació lumínica 15
2.6.2 Simulació lumínica CAMP DE FUTBOL 15
III. MEMÓRIA CONSTRUCTIVA 30
3 MEMÒRIA CONSTRUCTIVA 31
3.1.1 Proposta tècnica de l'enllumenat i mecanismes de control 31
3.1.1.1. Característiques tècniques lluminàries 31
3.1.1.2. Certificacions projectors 31
3.1.3. Justificació estabilitat estructural 32
3.2 Paràmetres mínims lumínics a garantir 33
3.3 Treballs a executar i calendari d'actuacions 33
3.3.1 RESUM EXECITU TREBALLS 33
3.3.1. Treballs preliminars 34
3.3.2Enderrocs instal·lacions actuals i noves instal·lacions 34
3.3.3 Pla de mesura i verificació 35
3.3.4 Termini d'execució 35
3.4 Justificació estalvi energètic, medi ambiental i econòmic 36
3.4.1 Reducció de la potència elèctrica contractada 37
3.5 Justificació del compliment de normativa en relació a l'enllumenat 38
3.5.1 CTE Document Bàsic HE 3 Eficiència energètica de les instal·lacions de Il·luminació 38

© Cubic Estudi d´Enginyeria 2025 | Carrer De la Ciutat d´Elx 19-21. 08027. Barcelona. +34 934 08 15 63 info@cubic.cat www.grupocubic.es
Este documento es propiedad exclusiva de -- CUBIC Estudi d´Enginyeria SL-- Cualquier uso indebido, reproducción o distribución no autorizada será sancionado por las leyes de propiedad intelectual vigentes.

3.5.2 Sistema de control 39
IV. NORMATIVA APLICABLE 40
4 NORMATIVA APLICABLE 41

ANNEX I – DOCUMENTACIÓ GRÁFICA
ANNEX II – PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES
ANNEX III – PRESSUPOST
ANNEX IV – ESTUDI BÀSIC SEGURETAT I SALUT
ANNEX V – GESTIÓ DE RESIDUS
ANNEX VI– CAPACITAT ESTRUCTURAL NOVES TORRES D'ENLLUMENAT
ANNEX VII – FITXES TÈCNIQUES

© Cubic Estudi d´Enginyeria 2025 | Carrer De la Ciutat d´Elx 19-21. 08027. Barcelona. +34 934 08 15 63 info@cubic.cat www.grupocubic.es
Este documento es propiedad exclusiva de -- CUBIC Estudi d´Enginyeria SL-- Cualquier uso indebido, reproducción o distribución no autorizada será sancionado por las leyes de propiedad intelectual vigentes.

© Cubic Estudi d´Enginyeria 2025 | Carrer De la Ciutat d´Elx 19-21. 08027. Barcelona. +34 934 08 15 63 info@cubic.cat www.grupocubic.es
Este documento es propiedad exclusiva de -- CUBIC Estudi d´Enginyeria SL-- Cualquier uso indebido, reproducción o distribución no autorizada será sancionado por las leyes de propiedad intelectual vigentes.

I. DADES GENERALS

© Cubic Estudi d´Enginyeria 2025 | Carrer De la Ciutat d´Elx 19-21. 08027. Barcelona. +34 934 08 15 63 info@cubic.cat www.grupocubic.es
Este documento es propiedad exclusiva de -- CUBIC Estudi d´Enginyeria SL-- Cualquier uso indebido, reproducción o distribución no autorizada será sancionado por las leyes de propiedad intelectual vigentes.

1 DADES GENERALS

1.1.IDENTIFICACIÓ I OBJECTE DE LA MEMÒRIA

El present document té per objecte descriure les actuacions de millora de l'eficiència energètica en l'enllumenat de l'equipament esportiu "Camp de Futbol Ca n'Oriac" del municipi de Sabadell.

La millora es basa en la substitució de les lluminàries existents de tecnologia convencional (halogenurs metàl·lics, fluorescents, etc.) per noves lluminàries de tecnologia LED, amb l'objectiu d'assolir els nivells lumínics exigits per la normativa d'aplicació i garantir una reducció significativa del consum energètic i dels costos de manteniment.

L'equipament objecte d'intervenció és el Camp de Futbol Ca n'Oriac, ubicat a la Ronda de Collsalarca,6, 08207 Sabadell (Barcelona).

Il·lustració 1. Emplaçament. Font: Google maps 2025

Il·lustració 2. Façana. Font: Google maps 2025

© Cubic Estudi d´Enginyeria 2025 | Carrer De la Ciutat d´Elx 19-21. 08027. Barcelona. +34 934 08 15 63 info@cubic.cat www.grupocubic.es
Este documento es propiedad exclusiva de -- CUBIC Estudi d´Enginyeria SL-- Cualquier uso indebido, reproducción o distribución no autorizada será sancionado por las leyes de propiedad intelectual vigentes.

1.2 DADES GENERALS

1.2.1 IDENTIFICACIÓ DEL PROJECTE

TÍTOL: Millora energètica de la il·luminació del camp de futbol municipal Ca n'Oriac.

EMPLAÇAMENT: Plaça Sant Roc, nº 1, 08201, Sabadell.

MUNICIPI I PROVÍNCIA: Sabadell, Barcelona.

1.3 AGENTS

1.3.1 TITULAR Y PROMOTOR

TITULAR	Ajuntament de Sabadell
NIF	P0818600I
ADREÇA	Plaça Sant Roc, 1
POBLACIÓ	Sabadell
CODI POSTAL	08201
PROVÍNCIA	Sabadell.
TELÈFON	937236053
CORREU ELECTRÒNIC	010@ajsabadell.cat

1.3.2 AUTOR PROJECTE

EMPRESA	CUBIC ESTUDI D'ENGINYERIA SL
NIF	65066094B
ADREÇA	Carrer de la Ciutat d'Elx, 19
POBLACIÓ	Barcelona
CÓDI POSTAL	08027
PROVÍNCIA	Barcelona
TELÈFON	+34 93 408 15 63
CORREU ELECTRÒNIC	info@cubic.cat
WEB	https://grupocubic.es/
AUTOR	Carlos Cervera Martínez
	Enginyer Industrial
DNI	36532270J
Nº COL·LEGIAT	16211
COL·LEGI	Enginyers Industrials de Catalunya

© Cubic Estudi d´Enginyeria 2025 | Carrer De la Ciutat d´Elx 19-21. 08027. Barcelona. +34 934 08 15 63 info@cubic.cat www.grupocubic.es
Este documento es propiedad exclusiva de -- CUBIC Estudi d´Enginyeria SL-- Cualquier uso indebido, reproducción o distribución no autorizada será sancionado por las leyes de propiedad intelectual vigentes.

II. MEMÓRIA DESCRIPTIVA

2 MEMÓRIA DESCRIPTIVA

2.1 OBJECTE I ABAST DE L'ACTUACIÓ

El present document té per objecte descriure i valorar les actuacions necessàries per a la millora de l'eficiència energètica de l'enllumenat exterior de l'equipament esportiu "Camp de Futbol Municipal Ca n'Oriac", a Sabadell. L'objectiu principal és la substitució dels projectors actuals de tecnologia convencional (halogenurs metàl·lics) per noves lluminàries de tecnologia LED d'alt rendiment.

Amb aquesta intervenció es pretén assolir els següents fites:

1. Compliment normatiu: Garantir els nivells lumínics, d'uniformitat i de control d'enlluernament exigits per la norma UNE-EN 12193.
2. Eficiència energètica: Reduir significativament la potència instal·lada i el consum elèctric anual de la instal·lació.
3. Optimització operativa: Minimitzar els costos de manteniment i millorar el control del sistema mitjançant tecnologia sense fils.

Abast de l'actuació:

L'abast d'aquesta memòria valorada inclou exclusivament la renovació del sistema d'il·luminació dels terrenys de joc, desglossat en:

- Camp de Futbol Principal: Substitució de 8 projectors de 2000W per 16 lluminàries LED de 900W distribuïdes en les torres existents que es substitueixen també per 8 columnes de 16m.
- Sistema de Control: Instal·lació de nodes de telegestió Dual Band en cada torre per al control individual i agrupat dels punts de llum.

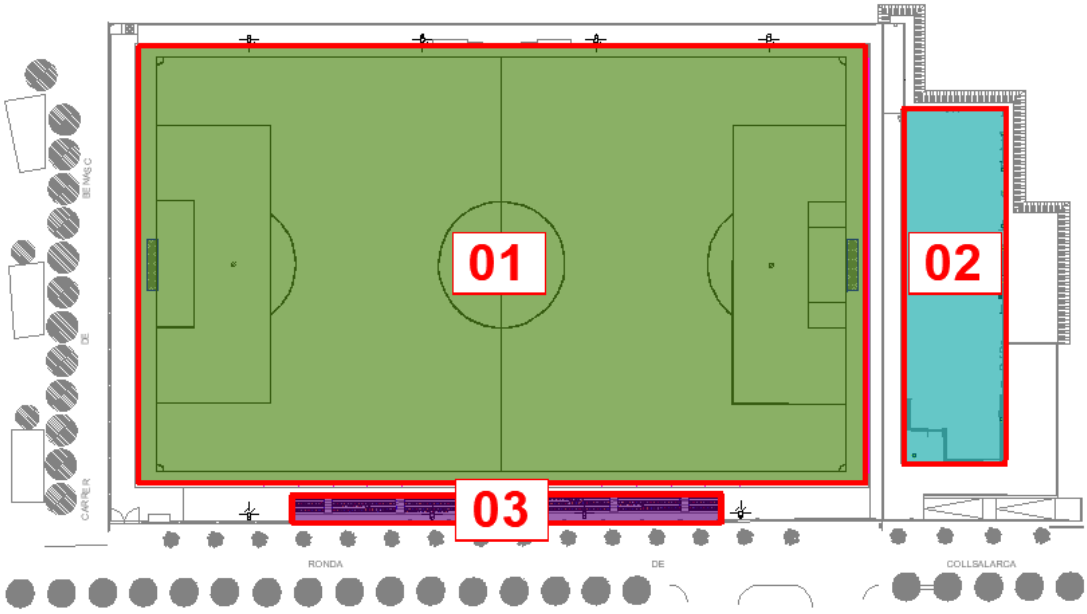
Queden expressament excloses d'aquest abast les lluminàries d'interior dels vestidors, sales tècniques, bar i altres espais annexos a l'equipament.

© Cubic Estudi d´Enginyeria 2025 | Carrer De la Ciutat d´Elx 19-21. 08027. Barcelona. +34 934 08 15 63 info@cubic.cat www.grupocubic.es
Este documento es propiedad exclusiva de -- CUBIC Estudi d´Enginyeria SL-- Cualquier uso indebido, reproducción o distribución no autorizada será sancionado por las leyes de propiedad intelectual vigentes.

2.2 DESCRIPCIÓ EQUIPAMENT

L'equipament esportiu objecte de la present memòria és el Camp de Futbol Municipal Ca n'Oriac, situat a la ronda de Collsalarca, 6, 08207 Sabadell (Barcelona). El recinte conté diverses àrees destinades a la pràctica esportiva, a serveis de suport i a zones per al públic, tal com s'identifica en el plànol de planta.

A continuació es mostren gràficament les diferents zones de l'equipament:



Il·lustració 3. Plànol planta

Espai	Numeració plànol
Camp de Futbol	01
Vestidors i Bar	02
Graderies	03

Taula 1. Distribució espais

01 – Camp de Futbol

Terreny de joc principal, de gespa artificial i dimensions reglamentàries per a futbol 11, amb possibilitat de configuració per a futbol 7. És l'espai central de l'equipament i disposa d'un sistema d'il·luminació situat a les torres perimetrals.

02 – Vestidors i Bar

Edificació situada al lateral sud-est del complex. Inclou vestidors per a jugadors i àrbitres, espais de serveis, magatzems i una zona de bar per a ús dels usuaris i del públic assistent.

03 – Graderies

Zona destinada al públic, situada al lateral sud-est. Consta d'un conjunt de seients alineats que permeten la visualització adequada del camp principal durant els entrenaments i competicions. Aquesta àrea forma part de l'equipament estructural del camp i requereix també unes condicions mínimes d'il·luminació.

© Cubic Estudi d´Enginyeria 2025 | Carrer De la Ciutat d´Elx 19-21. 08027. Barcelona. +34 934 08 15 63 info@cubic.cat www.grupocubic.es
Este documento es propiedad exclusiva de -- CUBIC Estudi d´Enginyeria SL-- Cualquier uso indebido, reproducción o distribución no autorizada será sancionado por las leyes de propiedad intelectual vigentes.

2.3 DIAGNOSI DE LA SITUACIÓ ACTUAL I INVENTARI

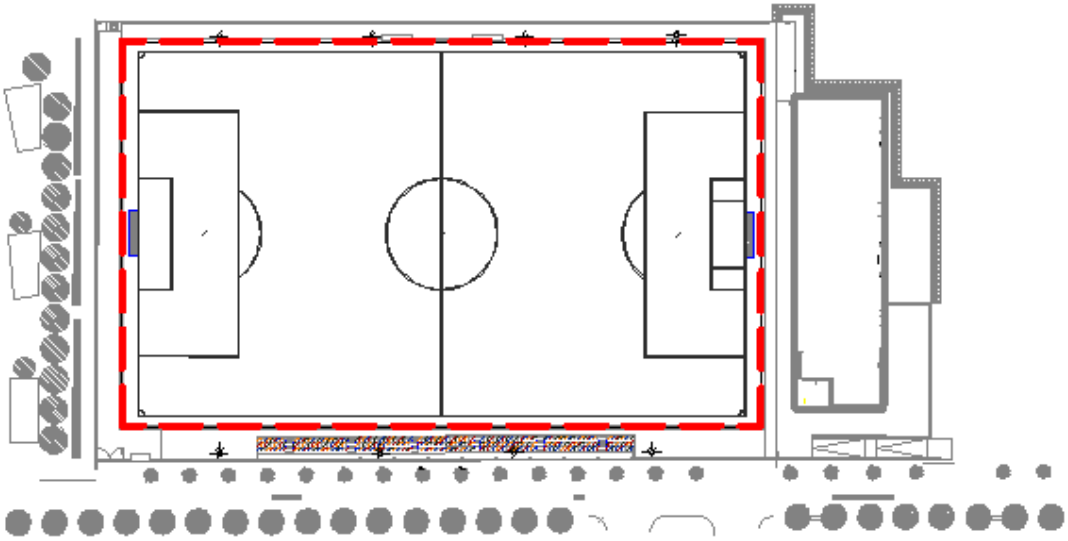
Pel que fa al camp de futbol, el sistema d'enllumenat es basa en un total de 8 projectors d'halogenurs metàl·lics de 2000 W, ubicats a una alçada absoluta de 12 m en unes columnes de. Aquets projectors estan instal·lats en 8 columnes distribuïdes als laterals de terreny de joc.

Mitjançant la instal·lació de les noves lluminàries LED es millora la qualitat lumínica del terreny de joc alhora que millorem l'eficiència energètica de la instal·lació donat que es redueix potència instal·lada.

Amb els projectors LED proposats s'assoliran els requisits lumínics exigits per normativa.

En el cas de Ca n'Oriac les columnes existents es substituiran per unes de noves de 16 m amb un diàmetre de 100/300 mm amb espessor de 4-4mm amb placa base, creueta de dos projectors amb superfície de 0,27 m² a 180°, la velocitat del vent 170km/h en punta, galvanitzada en calent, inclou plantilla i perns.

Identificació Camp de futbol:

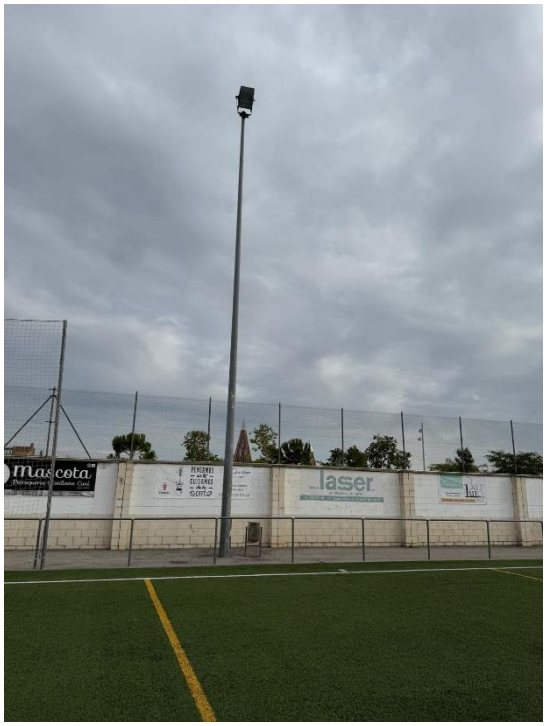


Il·lustració 4. Identificació Camp de futbol

© Cubic Estudi d´Enginyeria 2025 | Carrer De la Ciutat d´Elx 19-21. 08027. Barcelona. +34 934 08 15 63 info@cubic.cat www.grupocubic.es
Este documento es propiedad exclusiva de -- CUBIC Estudi d´Enginyeria SL-- Cualquier uso indebido, reproducción o distribución no autorizada será sancionado por las leyes de propiedad intelectual vigentes.

Fotografies Camp Futbol:

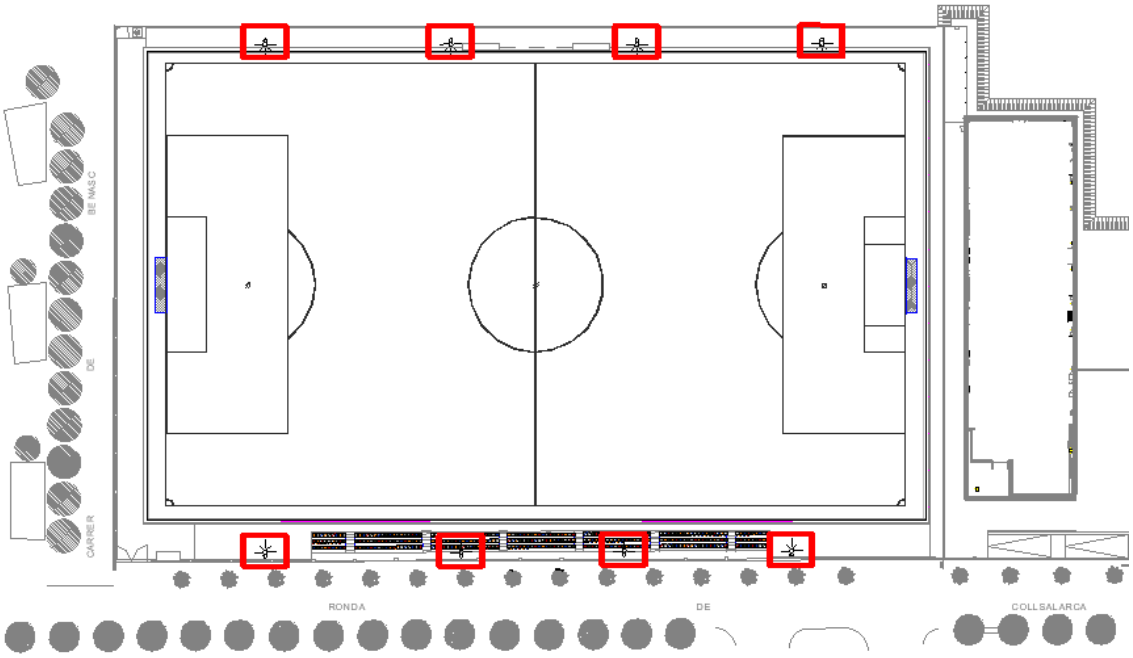
© Cubic Estudi d´Enginyeria 2025 | Carrer De la Ciutat d´Elx 19-21. 08027. Barcelona. +34 934 08 15 63 info@cubic.cat www.grupocubic.es
Este documento es propiedad exclusiva de -- CUBIC Estudi d´Enginyeria SL-- Cualquier uso indebido, reproducción o distribución no autorizada será sancionado por las leyes de propiedad intelectual vigentes.



Il·lustració 5. Fotografies Camp de futbol

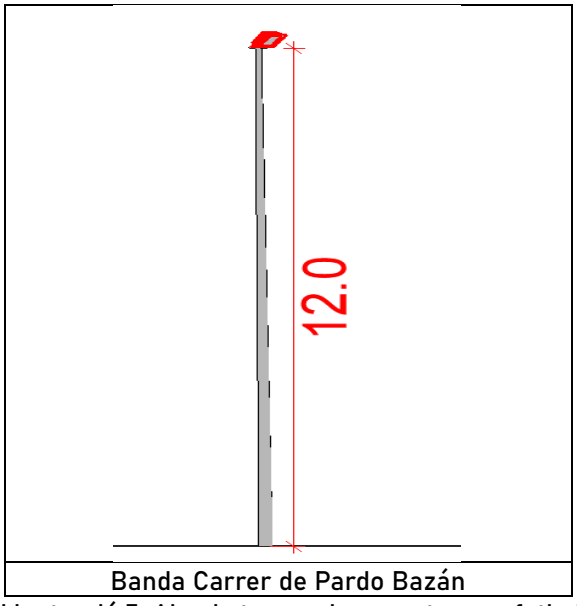
© Cubic Estudi d´Enginyeria 2025 | Carrer De la Ciutat d´Elx 19-21. 08027. Barcelona. +34 934 08 15 63 info@cubic.cat www.grupocubic.es
Este documento es propiedad exclusiva de -- CUBIC Estudi d´Enginyeria SL-- Cualquier uso indebido, reproducción o distribución no autorizada será sancionado por las leyes de propiedad intelectual vigentes.

Emplaçament i situació de torres de suport:



Il·lustració 6. Situació torres de suport Camp de futbol

Alçada de torres de suport:



Il·lustració 7. Alçada torres de suport camp futbol

© Cubic Estudi d´Enginyeria 2025 | Carrer De la Ciutat d´Elx 19-21. 08027. Barcelona. +34 934 08 15 63 info@cubic.cat www.grupocubic.es
Este documento es propiedad exclusiva de -- CUBIC Estudi d´Enginyeria SL-- Cualquier uso indebido, reproducción o distribución no autorizada será sancionado por las leyes de propiedad intelectual vigentes.

2.3.1 INVENTARI ACTUAL

A continuació s'exposa l'inventari de lluminàries actuals, detallant la potència de les mateixes, i potència instal·lada total.

Ubicació	Tecnologia	Total lluminàries	Potència instal·lada* (kW)
Camp de futbol	Projector HM 2000W	8	19,20
Total		**8**	**19,20**

Taula 2. Inventari actual

*S'han tingut en compte els elements auxiliars de les lluminàries alhora de calcular la potència instal·lada.

2.4 CRITERIS DE DISSENY I REQUERIMENTS NORMATIUS

La il·luminació artificial serà uniforme i de manera que no provoqui enlluernaments als jugadors, arbitres ni espectadors.

Els nivells mínims d'il·luminació que s'han de garantir són els establerts a la UNE-EN 12193 "Iluminación de instalaciones Deportivas" o equivalent, els quals es mostren a continuació:

Nivell de competició	Luminància horitzontal (lux)	Uniformitat (Emin/Emed)	Rendiment de color (Ra)	Grau d'enlluernament màxim (GR)
Competicions regionals i locals, entrenament alt nivell	200	0,6	60	≤50

Taula 3. Nivell lumínics a garantir

2.5 SOLUCIÓ TÈCNICA PROPOSADA

A continuació es presenta la proposta de la nova situació amb lluminàries LED que garanteix els nivells lumínics definits en el punt anterior.

Les noves lluminàries proposades són les que es detallen a la taula següent, o de qualsevol altre marca amb característiques equivalents o superiors.

A la taula següent es detalla la solució proposada:

Ubicació	Lluminària LED	Lluminàries LED	Pot. LED (kW)
Camp de futbol	LedMaster TWO AIR 900W	16	14,4
Total		**16**	**14,4**

Taula 4. Situació proposada

© Cubic Estudi d´Enginyeria 2025 | Carrer De la Ciutat d´Elx 19-21. 08027. Barcelona. +34 934 08 15 63 info@cubic.cat www.grupocubic.es
Este documento es propiedad exclusiva de -- CUBIC Estudi d´Enginyeria SL-- Cualquier uso indebido, reproducción o distribución no autorizada será sancionado por las leyes de propiedad intelectual vigentes.

2.6 VERIFICACIÓ TÈCNICA: SIMULACIÓ LUMÍNICA

A continuació s'exposa la simulació lumínica de la situació proposada per al camp de futbol, a la següent taula resum, es pot comprovar que amb la solució proposada als estudis s'arriben als nivells objectiu establerts en el punt anterior.

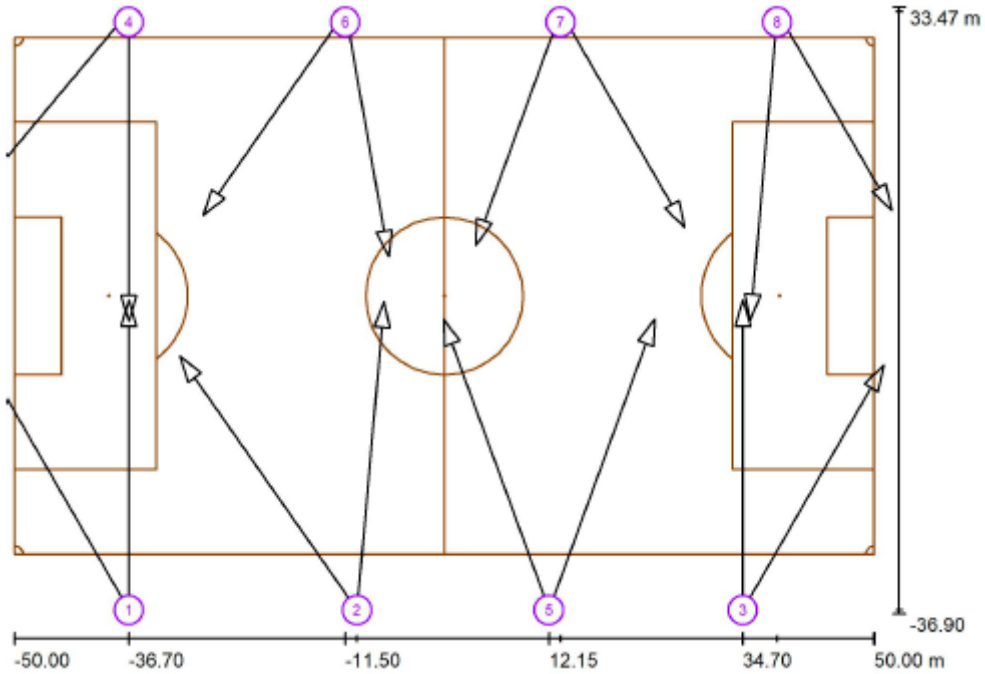
2.6.1 TALA RESUM SIMULACIÓ LUMÍNICA

A continuació s'exposa la taula resum de les simulacions lumíniques realitzades:

TAULA RESUM					
Situació	Nº Lluminàries	Potència Iluminària (W)	Il·luminància Mitja (Em)	Uniformitat Min/ Med	Uniformitat Min/ Máx
Ca n'Oriac	16	900 W	249 lux	0,75	0,56

Taula 5. Simulació lumínica

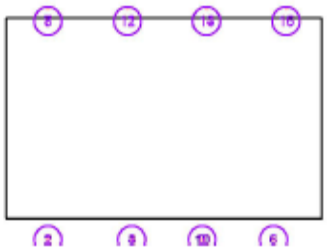
2.6.2 SIMULACIÓ LUMÍNICA CAMP DE FUTBOL



© Cubic Estudi d´Enginyeria 2025 | Carrer De la Ciutat d´Elx 19-21. 08027. Barcelona. +34 934 08 15 63 info@cubic.cat www.grupocubic.es
Este documento es propiedad exclusiva de -- CUBIC Estudi d´Enginyeria SL-- Cualquier uso indebido, reproducción o distribución no autorizada será sancionado por las leyes de propiedad intelectual vigentes.

© Cubic Estudi d´Enginyeria 2025 | Carrer De la Ciutat d´Elx 19-21. 08027. Barcelona. +34 934 08 15 63 info@cubic.cat www.grupocubic.es
Este documento es propiedad exclusiva de -- CUBIC Estudi d´Enginyeria SL-- Cualquier uso indebido, reproducción o distribución no autorizada será sancionado por las leyes de propiedad intelectual vigentes.

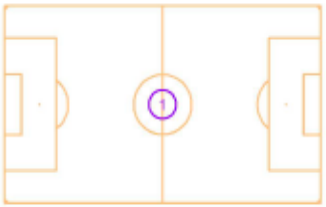
FAEL L2A--A256AS3V407R1 L2A--A256AS3V407R1
144301 lm, 900.0 W, 1 x 1 x LED (Factor de corrección 1.000).



N°	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	-36.700	-36.451	16.000	0.0	-5.0	120.0
2	-36.700	-36.451	16.000	0.0	-5.0	90.0
3	-10.150	-36.451	16.000	0.0	-5.0	85.0
4	-10.150	-36.451	16.000	0.0	-5.0	125.0
5	34.700	-36.451	16.000	0.0	-3.0	60.0
6	34.700	-36.451	16.000	0.0	-5.0	90.0
7	-36.700	33.000	16.000	0.0	2.0	-130.0
8	-36.700	33.000	16.000	0.0	-5.0	-90.0
9	12.150	-36.451	16.000	0.0	-5.0	70.0
10	12.150	-36.451	16.000	0.0	-5.0	110.0
11	-11.500	33.000	16.000	0.0	0.0	-80.0
12	-11.500	33.000	16.000	0.0	0.0	-125.0
13	13.500	33.000	16.000	0.0	0.0	-60.0
14	13.500	33.000	16.000	0.0	0.0	-110.0
15	38.700	33.000	16.000	0.0	2.0	-60.0
16	38.700	33.000	16.000	0.0	-5.0	-95.0

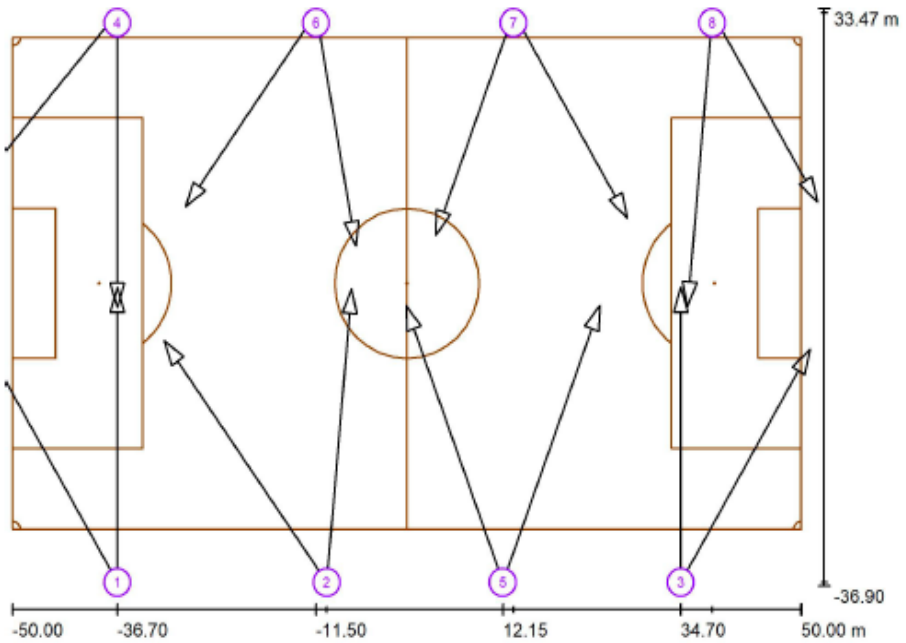
Escena exterior / Insertar centros deportivos (lista de coordenadas)

Campo de fútbol



N°	Posición [m]			Tamaño Superficie principal [m]		Tamaño Superficie total [m]		Rotación [°]		
	X	Y	Z	L	A	L	A	X	Y	Z
1	0.000	0.000	0.000	100.000	60.000	105.000	65.000	0.0	0.0	0.0

Escena exterior / Luminarias de deporte (lista de coordenadas)



Escala 1 : 715

Lista de zonas luminarias deportivas

Luminaria	Indice	Posición [m] X	Y	Z	Punto de irradiación [m] X	Y	Z	Angulo de irradiación [°]	Orientación	Mástil
FAEL L2A--A256AS3V407R1 L2A--A256AS3V407R1	1	-36.700	-36.451	16.000	-54.668	-5.329	0.000	24.0	(C 0, G IMax)	/
FAEL L2A--A256AS3V407R1 L2A--A256AS3V407R1	1	-36.700	-36.451	16.000	-36.700	-0.514	0.000	24.0	(C 0, G IMax)	/
FAEL L2A--A256AS3V407R1 L2A--A256AS3V407R1	2	-10.150	-36.451	16.000	-7.018	-0.651	0.000	24.0	(C 0, G IMax)	/
FAEL L2A--A256AS3V407R1 L2A--A256AS3V407R1	2	-10.150	-36.451	16.000	-30.762	-7.013	0.000	24.0	(C 0, G IMax)	/

© Cubic Estudi d´Enginyeria 2025 | Carrer De la Ciutat d´Elx 19-21. 08027. Barcelona. +34 934 08 15 63 info@cubic.cat www.grupocubic.es
Este documento es propiedad exclusiva de -- CUBIC Estudi d´Enginyeria SL-- Cualquier uso indebido, reproducción o distribución no autorizada será sancionado por las leyes de propiedad intelectual vigentes.

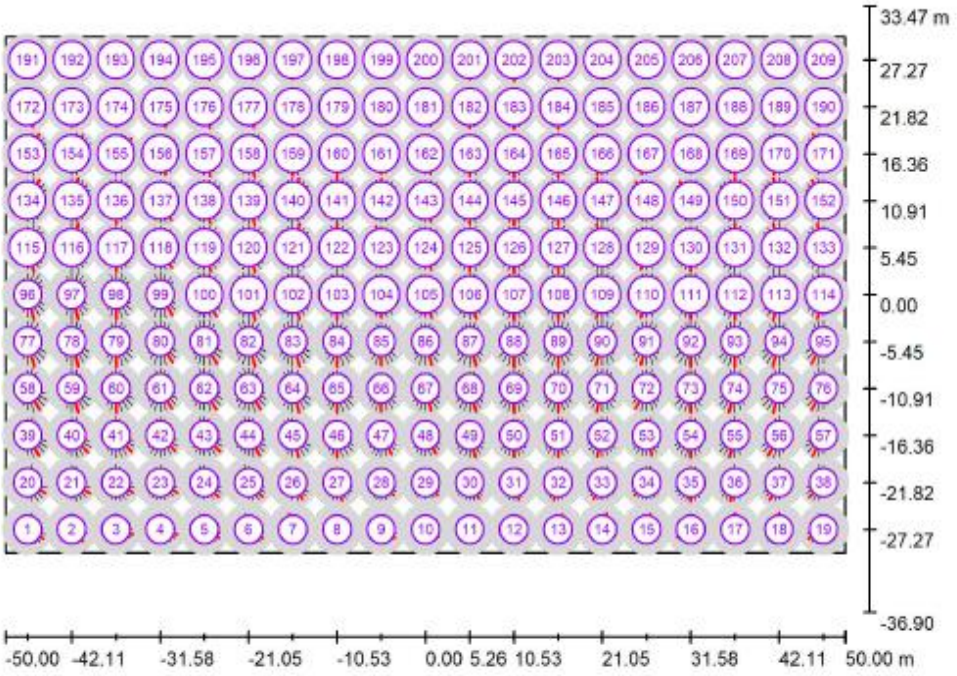
Escena exterior / Luminarias de deporte (lista de coordenadas)

Lista de zonas luminarias deportivas

Luminaria	Índice	Posición [m] X	Y	Z	Punto de irradiación [m] X	Y	Z	Ángulo de irradiación [°]	Orientación	Mástil
FAEL L2A--A256AS3V407R1 L2A--A256AS3V407R1	3	34.700	-36.451	16.000	51.102	-8.041	0.000	26.0	(C 0, G IMax)	/
FAEL L2A--A256AS3V407R1 L2A--A256AS3V407R1	3	34.700	-36.451	16.000	34.700	-0.514	0.000	24.0	(C 0, G IMax)	/
FAEL L2A--A256AS3V407R1 L2A--A256AS3V407R1	4	-36.700	33.000	16.000	-53.816	12.601	0.000	31.0	(C 0, G IMax)	/
FAEL L2A--A256AS3V407R1 L2A--A256AS3V407R1	4	-36.700	33.000	16.000	-36.700	-2.937	0.000	24.0	(C 0, G IMax)	/
FAEL L2A--A256AS3V407R1 L2A--A256AS3V407R1	5	12.150	-36.451	16.000	24.441	-2.681	0.000	24.0	(C 0, G IMax)	/
FAEL L2A--A256AS3V407R1 L2A--A256AS3V407R1	5	12.150	-36.451	16.000	-0.141	-2.681	0.000	24.0	(C 0, G IMax)	/
FAEL L2A--A256AS3V407R1 L2A--A256AS3V407R1	6	-11.500	33.000	16.000	-6.488	4.574	0.000	29.0	(C 0, G IMax)	/
FAEL L2A--A256AS3V407R1 L2A--A256AS3V407R1	6	-11.500	33.000	16.000	-28.056	9.355	0.000	29.0	(C 0, G IMax)	/
FAEL L2A--A256AS3V407R1 L2A--A256AS3V407R1	7	13.500	33.000	16.000	27.932	8.002	0.000	29.0	(C 0, G IMax)	/
FAEL L2A--A256AS3V407R1 L2A--A256AS3V407R1	7	13.500	33.000	16.000	3.628	5.876	0.000	29.0	(C 0, G IMax)	/
FAEL L2A--A256AS3V407R1 L2A--A256AS3V407R1	8	38.700	33.000	16.000	52.014	9.939	0.000	31.0	(C 0, G IMax)	/
FAEL L2A--A256AS3V407R1 L2A--A256AS3V407R1	8	38.700	33.000	16.000	35.568	-2.800	0.000	24.0	(C 0, G IMax)	/

© Cubic Estudi d´Enginyeria 2025 | Carrer De la Ciutat d´Elx 19-21. 08027. Barcelona. +34 934 08 15 63 info@cubic.cat www.grupocubic.es
Este documento es propiedad exclusiva de -- CUBIC Estudi d´Enginyeria SL-- Cualquier uso indebido, reproducción o distribución no autorizada será sancionado por las leyes de propiedad intelectual vigentes.

Escena exterior / Observador GR (sumario de resultados)



Escala 1 : 715

Lista de puntos de cálculo GR

N°	Designación	Posición [m] X	Y	Z	Área del ángulo visual [°] Inicio	Fin	Amplitud de paso	Inclination	Max
1	Observador GR 1	-47.368	-27.273	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	33 2)
2	Observador GR 2	-42.105	-27.273	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	30 2)
3	Observador GR 3	-36.842	-27.273	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	33 2)
4	Observador GR 4	-31.579	-27.273	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	33 2)

© Cubic Estudi d´Enginyeria 2025 | Carrer De la Ciutat d´Elx 19-21. 08027. Barcelona. +34 934 08 15 63 info@cubic.cat www.grupocubic.es
Este documento es propiedad exclusiva de -- CUBIC Estudi d´Enginyeria SL-- Cualquier uso indebido, reproducción o distribución no autorizada será sancionado por las leyes de propiedad intelectual vigentes.

Escena exterior / Observador GR (sumario de resultados)

Lista de puntos de cálculo GR

N°	Designación	Posición [m] X	Y	Z	Área del ángulo visual [°] Inicio	Fin	Amplitud de paso	Inclination	Max
5	Observador GR 5	-26.316	-27.273	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	31 2)
6	Observador GR 6	-21.053	-27.273	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	30 2)
7	Observador GR 7	-15.789	-27.273	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	29 2)
8	Observador GR 8	-10.526	-27.273	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	26 2)
9	Observador GR 9	-5.263	-27.273	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	30 2)
10	Observador GR 10	0.000	-27.273	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	27 2)
11	Observador GR 11	5.263	-27.273	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	26 2)
12	Observador GR 12	10.526	-27.273	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	27 2)
13	Observador GR 13	15.789	-27.273	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	28 2)
14	Observador GR 14	21.053	-27.273	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	29 2)
15	Observador GR 15	26.316	-27.273	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	29 2)
16	Observador GR 16	31.579	-27.273	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	29 2)
17	Observador GR 17	36.842	-27.273	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	30 2)
18	Observador GR 18	42.105	-27.273	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	30 2)
19	Observador GR 19	47.368	-27.273	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	32 2)
20	Observador GR 20	-47.368	-21.818	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	38 2)
21	Observador GR 21	-42.105	-21.818	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	38 2)
22	Observador GR 22	-36.842	-21.818	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	37 2)
23	Observador GR 23	-31.579	-21.818	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	36 2)
24	Observador GR 24	-26.316	-21.818	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	36 2)
25	Observador GR 25	-21.053	-21.818	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	36 2)
26	Observador GR 26	-15.789	-21.818	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	35 2)
27	Observador GR 27	-10.526	-21.818	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	34 2)
28	Observador GR 28	-5.263	-21.818	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	33 2)
29	Observador GR 29	0.000	-21.818	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	32 2)
30	Observador GR 30	5.263	-21.818	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	34 2)
31	Observador GR 31	10.526	-21.818	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	33 2)
32	Observador GR 32	15.789	-21.818	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	33 2)
33	Observador GR 33	21.053	-21.818	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	34 2)
34	Observador GR 34	26.316	-21.818	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	32 2)
35	Observador GR 35	31.579	-21.818	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	34 2)
36	Observador GR 36	36.842	-21.818	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	35 2)
37	Observador GR 37	42.105	-21.818	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	36 2)
38	Observador GR 38	47.368	-21.818	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	38 2)
39	Observador GR 39	-47.368	-16.364	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	42 2)
40	Observador GR 40	-42.105	-16.364	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	41 2)

© Cubic Estudi d´Enginyeria 2025 | Carrer De la Ciutat d´Elx 19-21. 08027. Barcelona. +34 934 08 15 63 info@cubic.cat www.grupocubic.es
Este documento es propiedad exclusiva de -- CUBIC Estudi d´Enginyeria SL-- Cualquier uso indebido, reproducción o distribución no autorizada será sancionado por las leyes de propiedad intelectual vigentes.

Escena exterior / Observador GR (sumario de resultados)

Lista de puntos de cálculo GR

N°	Designación	Posición [m]			Área del ángulo visual [°]				Max
		X	Y	Z	Inicio	Fin	Amplitud de paso	Inclination	
41	Observador GR 41	-36.842	-16.364	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	40 2)
42	Observador GR 42	-31.579	-16.364	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	39 2)
43	Observador GR 43	-26.316	-16.364	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	40 2)
44	Observador GR 44	-21.053	-16.364	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	41 2)
45	Observador GR 45	-15.789	-16.364	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	40 2)
46	Observador GR 46	-10.526	-16.364	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	39 2)
47	Observador GR 47	-5.263	-16.364	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	38 2)
48	Observador GR 48	0.000	-16.364	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	37 2)
49	Observador GR 49	5.263	-16.364	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	40 2)
50	Observador GR 50	10.526	-16.364	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	39 2)
51	Observador GR 51	15.789	-16.364	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	39 2)
52	Observador GR 52	21.053	-16.364	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	39 2)
53	Observador GR 53	26.316	-16.364	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	37 2)
54	Observador GR 54	31.579	-16.364	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	39 2)
55	Observador GR 55	36.842	-16.364	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	40 2)
56	Observador GR 56	42.105	-16.364	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	41 2)
57	Observador GR 57	47.368	-16.364	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	42 2)
58	Observador GR 58	-47.368	-10.909	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	45 2)
59	Observador GR 59	-42.105	-10.909	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	44 2)
60	Observador GR 60	-36.842	-10.909	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	43 2)
61	Observador GR 61	-31.579	-10.909	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	42 2)
62	Observador GR 62	-26.316	-10.909	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	44 2)
63	Observador GR 63	-21.053	-10.909	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	44 2)
64	Observador GR 64	-15.789	-10.909	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	44 2)
65	Observador GR 65	-10.526	-10.909	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	43 2)
66	Observador GR 66	-5.263	-10.909	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	41 2)
67	Observador GR 67	0.000	-10.909	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	41 2)
68	Observador GR 68	5.263	-10.909	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	43 2)
69	Observador GR 69	10.526	-10.909	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	43 2)
70	Observador GR 70	15.789	-10.909	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	43 2)
71	Observador GR 71	21.053	-10.909	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	43 2)
72	Observador GR 72	26.316	-10.909	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	41 2)
73	Observador GR 73	31.579	-10.909	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	43 2)
74	Observador GR 74	36.842	-10.909	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	44 2)
75	Observador GR 75	42.105	-10.909	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	45 2)
76	Observador GR 76	47.368	-10.909	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	45 2)

© Cubic Estudi d´Enginyeria 2025 | Carrer De la Ciutat d´Elx 19-21. 08027. Barcelona. +34 934 08 15 63 info@cubic.cat www.grupocubic.es
Este documento es propiedad exclusiva de -- CUBIC Estudi d´Enginyeria SL-- Cualquier uso indebido, reproducción o distribución no autorizada será sancionado por las leyes de propiedad intelectual vigentes.

Escena exterior / Observador GR (sumario de resultados)

Lista de puntos de cálculo GR

N°	Designación	Posición [m] X	Y	Z	Área del ángulo visual [°] Inicio	Fin	Amplitud de paso	Inclination	Max
77	Observador GR 77	-47.368	-5.455	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	46 2)
78	Observador GR 78	-42.105	-5.455	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	46 2)
79	Observador GR 79	-36.842	-5.455	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	45 2)
80	Observador GR 80	-31.579	-5.455	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	43 2)
81	Observador GR 81	-26.316	-5.455	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	45 2)
82	Observador GR 82	-21.053	-5.455	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	46 2)
83	Observador GR 83	-15.789	-5.455	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	46 2)
84	Observador GR 84	-10.526	-5.455	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	45 2)
85	Observador GR 85	-5.263	-5.455	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	42 2)
86	Observador GR 86	0.000	-5.455	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	43 2)
87	Observador GR 87	5.263	-5.455	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	45 2)
88	Observador GR 88	10.526	-5.455	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	46 2)
89	Observador GR 89	15.789	-5.455	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	45 2)
90	Observador GR 90	21.053	-5.455	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	44 2)
91	Observador GR 91	26.316	-5.455	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	42 2)
92	Observador GR 92	31.579	-5.455	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	44 2)
93	Observador GR 93	36.842	-5.455	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	45 2)
94	Observador GR 94	42.105	-5.455	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	46 2)
95	Observador GR 95	47.368	-5.455	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	45 2)
96	Observador GR 96	-47.368	0.000	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	45 2)
97	Observador GR 97	-42.105	0.000	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	45 2)
98	Observador GR 98	-36.842	0.000	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	45 2)
99	Observador GR 99	-31.579	0.000	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	43 2)
100	Observador GR 100	-26.316	0.000	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	45 2)
101	Observador GR 101	-21.053	0.000	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	46 2)
102	Observador GR 102	-15.789	0.000	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	46 2)
103	Observador GR 103	-10.526	0.000	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	44 2)
104	Observador GR 104	-5.263	0.000	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	42 2)
105	Observador GR 105	0.000	0.000	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	43 2)
106	Observador GR 106	5.263	0.000	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	45 2)
107	Observador GR 107	10.526	0.000	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	46 2)
108	Observador GR 108	15.789	0.000	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	46 2)
109	Observador GR 109	21.053	0.000	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	44 2)
110	Observador GR 110	26.316	0.000	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	42 2)
111	Observador GR 111	31.579	0.000	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	43 2)
112	Observador GR 112	36.842	0.000	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	45 2)

© Cubic Estudi d´Enginyeria 2025 | Carrer De la Ciutat d´Elx 19-21. 08027. Barcelona. +34 934 08 15 63 info@cubic.cat www.grupocubic.es
Este documento es propiedad exclusiva de -- CUBIC Estudi d´Enginyeria SL-- Cualquier uso indebido, reproducción o distribución no autorizada será sancionado por las leyes de propiedad intelectual vigentes.

Escena exterior / Observador GR (sumario de resultados)

Lista de puntos de cálculo GR

N°	Designación	Posición [m] X	Y	Z	Área del ángulo visual [°] Inicio	Fin	Amplitud de paso	Inclination	Max
113	Observador GR 113	42.105	0.000	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	46 2)
114	Observador GR 114	47.368	0.000	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	44 2)
115	Observador GR 115	-47.368	5.455	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	44 2)
116	Observador GR 116	-42.105	5.455	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	44 2)
117	Observador GR 117	-36.842	5.455	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	43 2)
118	Observador GR 118	-31.579	5.455	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	42 2)
119	Observador GR 119	-26.316	5.455	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	43 2)
120	Observador GR 120	-21.053	5.455	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	45 2)
121	Observador GR 121	-15.789	5.455	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	45 2)
122	Observador GR 122	-10.526	5.455	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	43 2)
123	Observador GR 123	-5.263	5.455	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	40 2)
124	Observador GR 124	0.000	5.455	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	41 2)
125	Observador GR 125	5.263	5.455	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	43 2)
126	Observador GR 126	10.526	5.455	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	45 2)
127	Observador GR 127	15.789	5.455	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	45 2)
128	Observador GR 128	21.053	5.455	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	43 2)
129	Observador GR 129	26.316	5.455	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	40 2)
130	Observador GR 130	31.579	5.455	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	41 2)
131	Observador GR 131	36.842	5.455	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	43 2)
132	Observador GR 132	42.105	5.455	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	44 2)
133	Observador GR 133	47.368	5.455	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	44 2)
134	Observador GR 134	-47.368	10.909	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	44 2)
135	Observador GR 135	-42.105	10.909	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	43 2)
136	Observador GR 136	-36.842	10.909	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	41 2)
137	Observador GR 137	-31.579	10.909	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	40 2)
138	Observador GR 138	-26.316	10.909	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	42 2)
139	Observador GR 139	-21.053	10.909	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	43 2)
140	Observador GR 140	-15.789	10.909	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	43 2)
141	Observador GR 141	-10.526	10.909	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	42 2)
142	Observador GR 142	-5.263	10.909	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	40 2)
143	Observador GR 143	0.000	10.909	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	40 2)
144	Observador GR 144	5.263	10.909	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	41 2)
145	Observador GR 145	10.526	10.909	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	44 2)
146	Observador GR 146	15.789	10.909	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	43 2)
147	Observador GR 147	21.053	10.909	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	42 2)
148	Observador GR 148	26.316	10.909	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	40 2)

© Cubic Estudi d´Enginyeria 2025 | Carrer De la Ciutat d´Elx 19-21. 08027. Barcelona. +34 934 08 15 63 info@cubic.cat www.grupocubic.es
Este documento es propiedad exclusiva de -- CUBIC Estudi d´Enginyeria SL-- Cualquier uso indebido, reproducción o distribución no autorizada será sancionado por las leyes de propiedad intelectual vigentes.

Escena exterior / Observador GR (sumario de resultados)

Lista de puntos de cálculo GR

N°	Designación	Posición [m] X	Y	Z	Área del ángulo visual [°] Inicio	Fin	Amplitud de paso	Inclination	Max
149	Observador GR 149	31.579	10.909	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	39 2)
150	Observador GR 150	36.842	10.909	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	41 2)
151	Observador GR 151	42.105	10.909	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	43 2)
152	Observador GR 152	47.368	10.909	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	43 2)
153	Observador GR 153	-47.368	16.364	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	41 2)
154	Observador GR 154	-42.105	16.364	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	39 2)
155	Observador GR 155	-36.842	16.364	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	39 2)
156	Observador GR 156	-31.579	16.364	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	39 2)
157	Observador GR 157	-26.316	16.364	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	41 2)
158	Observador GR 158	-21.053	16.364	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	41 2)
159	Observador GR 159	-15.789	16.364	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	39 2)
160	Observador GR 160	-10.526	16.364	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	38 2)
161	Observador GR 161	-5.263	16.364	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	36 2)
162	Observador GR 162	0.000	16.364	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	38 2)
163	Observador GR 163	5.263	16.364	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	40 2)
164	Observador GR 164	10.526	16.364	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	42 2)
165	Observador GR 165	15.789	16.364	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	42 2)
166	Observador GR 166	21.053	16.364	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	39 2)
167	Observador GR 167	26.316	16.364	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	37 2)
168	Observador GR 168	31.579	16.364	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	37 2)
169	Observador GR 169	36.842	16.364	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	38 2)
170	Observador GR 170	42.105	16.364	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	38 2)
171	Observador GR 171	47.368	16.364	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	40 2)
172	Observador GR 172	-47.368	21.818	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	37 2)
173	Observador GR 173	-42.105	21.818	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	36 2)
174	Observador GR 174	-36.842	21.818	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	36 2)
175	Observador GR 175	-31.579	21.818	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	37 2)
176	Observador GR 176	-26.316	21.818	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	39 2)
177	Observador GR 177	-21.053	21.818	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	38 2)
178	Observador GR 178	-15.789	21.818	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	36 2)
179	Observador GR 179	-10.526	21.818	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	35 2)
180	Observador GR 180	-5.263	21.818	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	34 2)
181	Observador GR 181	0.000	21.818	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	35 2)
182	Observador GR 182	5.263	21.818	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	37 2)
183	Observador GR 183	10.526	21.818	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	40 2)
184	Observador GR 184	15.789	21.818	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	39 2)

© Cubic Estudi d´Enginyeria 2025 | Carrer De la Ciutat d´Elx 19-21. 08027. Barcelona. +34 934 08 15 63 info@cubic.cat www.grupocubic.es
Este documento es propiedad exclusiva de -- CUBIC Estudi d´Enginyeria SL-- Cualquier uso indebido, reproducción o distribución no autorizada será sancionado por las leyes de propiedad intelectual vigentes.

Escena exterior / Observador GR (sumario de resultados)

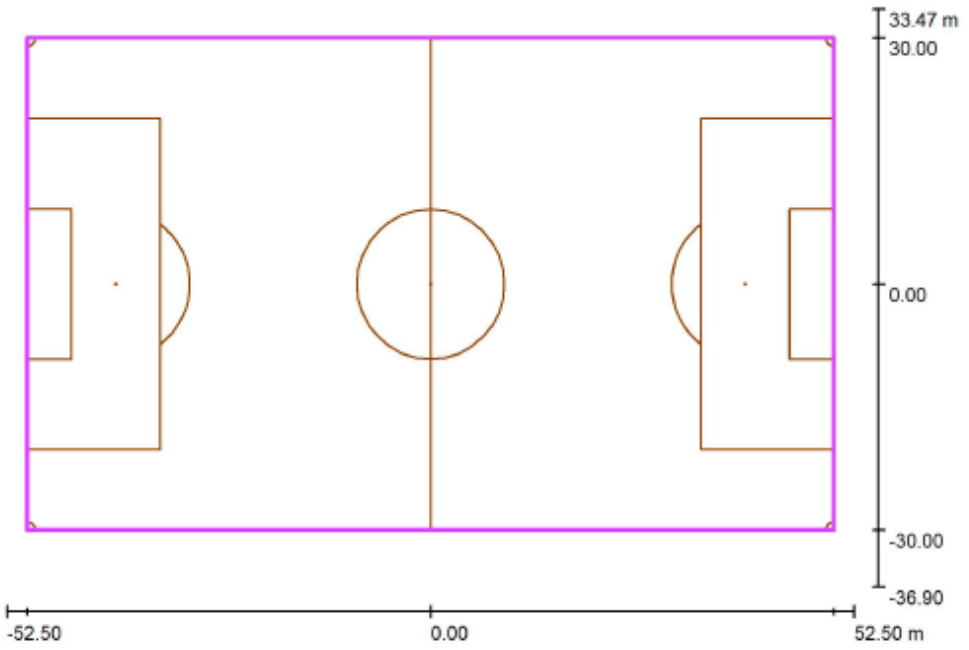
Lista de puntos de cálculo GR

N°	Designación	Posición [m] X	Y	Z	Área del ángulo visual [°] Inicio	Fin	Amplitud de paso	Inclination	Max
185	Observador GR 185	21.053	21.818	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	37 2)
186	Observador GR 186	26.316	21.818	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	35 2)
187	Observador GR 187	31.579	21.818	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	34 2)
188	Observador GR 188	36.842	21.818	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	35 2)
189	Observador GR 189	42.105	21.818	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	35 2)
190	Observador GR 190	47.368	21.818	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	36 2)
191	Observador GR 191	-47.368	27.273	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	34 2)
192	Observador GR 192	-42.105	27.273	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	33 2)
193	Observador GR 193	-36.842	27.273	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	33 2)
194	Observador GR 194	-31.579	27.273	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	35 2)
195	Observador GR 195	-26.316	27.273	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	36 2)
196	Observador GR 196	-21.053	27.273	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	35 2)
197	Observador GR 197	-15.789	27.273	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	34 2)
198	Observador GR 198	-10.526	27.273	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	33 2)
199	Observador GR 199	-5.263	27.273	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	32 2)
200	Observador GR 200	0.000	27.273	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	33 2)
201	Observador GR 201	5.263	27.273	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	35 2)
202	Observador GR 202	10.526	27.273	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	37 2)
203	Observador GR 203	15.789	27.273	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	37 2)
204	Observador GR 204	21.053	27.273	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	34 2)
205	Observador GR 205	26.316	27.273	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	33 2)
206	Observador GR 206	31.579	27.273	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	32 2)
207	Observador GR 207	36.842	27.273	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	32 2)
208	Observador GR 208	42.105	27.273	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	32 2)
209	Observador GR 209	47.368	27.273	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	32 2)

2) La luminancia difusa equivalente del entorno que ha sido calculada presupone que el entorno presenta una reflexión completamente difusa (conforme a la norma EN 12464-2).

© Cubic Estudi d´Enginyeria 2025 | Carrer De la Ciutat d´Elx 19-21. 08027. Barcelona. +34 934 08 15 63 info@cubic.cat www.grupocubic.es
Este documento es propiedad exclusiva de -- CUBIC Estudi d´Enginyeria SL-- Cualquier uso indebido, reproducción o distribución no autorizada será sancionado por las leyes de propiedad intelectual vigentes.

Escena exterior / Campo de fútbol (PA) / **Resumen**



Escala 1 : 751

Posición: (0.000 m, 0.000 m, 0.000 m)
Tamaño: (100.000 m, 60.000 m)
Rotación: (0.0°, 0.0°, 0.0°)
Tipo: Normal, Trama: 19 x 11 Puntos
Pertenece al siguiente centro deportivo: Campo de fútbol

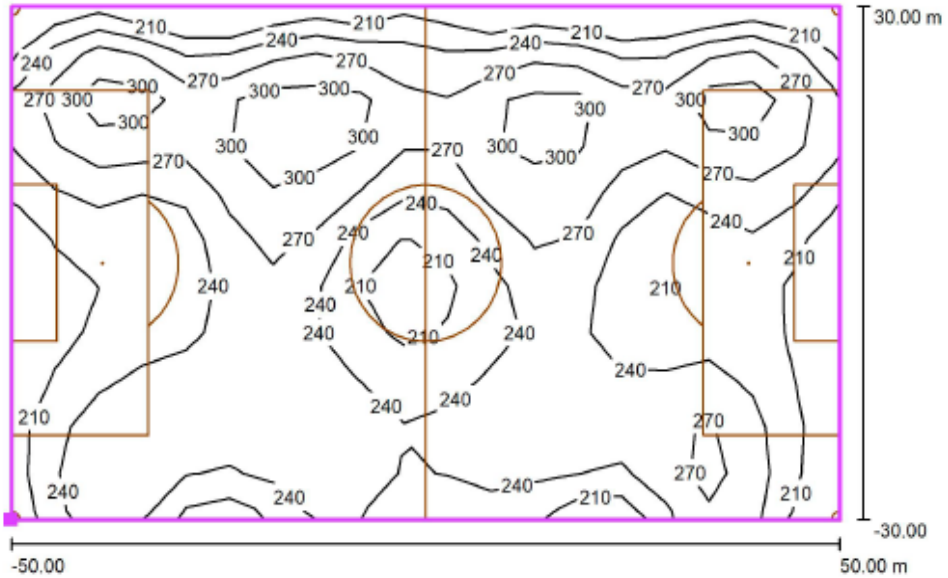
Sumario de los resultados

N°	Tipo	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}	$E_{h\,m}/E_m$	H [m]	Cámara
1	horizontal	249	186	334	0.75	0.56	/	0.000	/

$E_{h\,m}/E_m$ = Relación entre la intensidad lumínica central horizontal y vertical, H = Medición altura

© Cubic Estudi d´Enginyeria 2025 | Carrer De la Ciutat d´Elx 19-21. 08027. Barcelona. +34 934 08 15 63 info@cubic.cat www.grupocubic.es
Este documento es propiedad exclusiva de -- CUBIC Estudi d´Enginyeria SL-- Cualquier uso indebido, reproducción o distribución no autorizada será sancionado por las leyes de propiedad intelectual vigentes.

Escena exterior / Campo de fútbol (PA) / Isolíneas (E, horizontal)



Valores en Lux, Escala 1 : 715

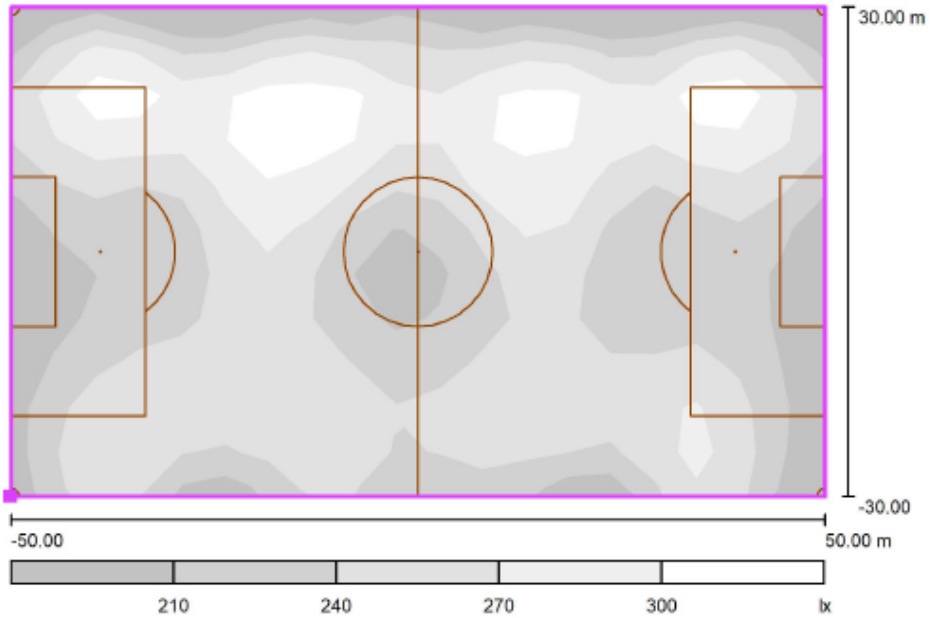
Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado: (-50.000 m, -30.000 m, 0.000 m)

Trama: 19 x 11 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
249	186	334	0.75	0.56

© Cubic Estudi d´Enginyeria 2025 | Carrer De la Ciutat d´Elx 19-21. 08027. Barcelona. +34 934 08 15 63 info@cubic.cat www.grupocubic.es
Este documento es propiedad exclusiva de -- CUBIC Estudi d´Enginyeria SL-- Cualquier uso indebido, reproducción o distribución no autorizada será sancionado por las leyes de propiedad intelectual vigentes.

Escena exterior / Campo de fútbol (PA) / **Gama de grises (E, horizontal)**



Escala 1 : 715

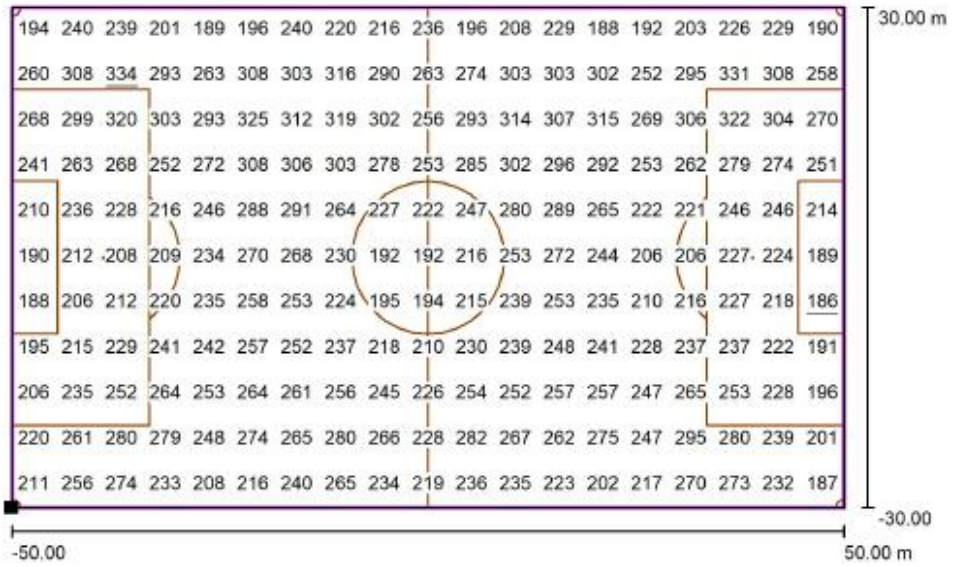
Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado: (-50.000 m, -30.000 m, 0.000 m)

Trama: 19 x 11 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
249	186	334	0.75	0.56

© Cubic Estudi d´Enginyeria 2025 | Carrer De la Ciutat d´Elx 19-21. 08027. Barcelona. +34 934 08 15 63 info@cubic.cat www.grupocubic.es
Este documento es propiedad exclusiva de -- CUBIC Estudi d´Enginyeria SL-- Cualquier uso indebido, reproducción o distribución no autorizada será sancionado por las leyes de propiedad intelectual vigentes.

Escena exterior / Campo de fútbol (PA) / Gráfico de valores (E, horizontal)



Valores en Lux, Escala 1 : 715

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado: (-50.000 m, -30.000 m, 0.000 m)

Trama: 19 x 11 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
249	186	334	0.75	0.56

© Cubic Estudi d´Enginyeria 2025 | Carrer De la Ciutat d´Elx 19-21. 08027. Barcelona. +34 934 08 15 63 info@cubic.cat www.grupocubic.es
Este documento es propiedad exclusiva de -- CUBIC Estudi d´Enginyeria SL-- Cualquier uso indebido, reproducción o distribución no autorizada será sancionado por las leyes de propiedad intelectual vigentes.

© Cubic Estudi d´Enginyeria 2025 | Carrer De la Ciutat d´Elx 19-21. 08027. Barcelona. +34 934 08 15 63 info@cubic.cat www.grupocubic.es
Este documento es propiedad exclusiva de -- CUBIC Estudi d´Enginyeria SL-- Cualquier uso indebido, reproducción o distribución no autorizada será sancionado por las leyes de propiedad intelectual vigentes.

III. MEMÓRIA CONSTRUCTIVA

© Cubic Estudi d´Enginyeria 2025 | Carrer De la Ciutat d´Elx 19-21. 08027. Barcelona. +34 934 08 15 63 info@cubic.cat www.grupocubic.es
Este documento es propiedad exclusiva de -- CUBIC Estudi d´Enginyeria SL-- Cualquier uso indebido, reproducción o distribución no autorizada será sancionado por las leyes de propiedad intelectual vigentes.

3 MEMÒRIA CONSTRUCTIVA

3.1.1 PROPOSTA TÈCNICA DE L'ENLLUMENAT I MECANISMES DE CONTROL

El projectors LEDMASTER TWO AIR, de FAELUCE són projectors dissenyats per grans espais. Es proposen amb òptics asimètriques, de tecnologia LED High Power amb cos d'alumini fos a pressió amb alta resistència als agents atmosfèrics. El suport dels projector és d'acer galvanitzat en calent amb cargolaria exterior en acer inoxidable. En cas que s'instal·li un numero de projectors LED diferent als especificats en el present document, s'haurà de justificar que la reducció de potència instal·lada és la mateixa que la definida en la present memòria.

La disposició dels nous projectors a instal·lar haurà de ser la definida en els estudis lumínics del present document, assegurant que els apuntalaments es fan correctament.

3.1.1.1.CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES LLUMINÀRIES

Els projectors LED a instal·lar per el contractista hauran de ser iguals o de característiques equivalents als proposats en l'actual memòria tècnica, que per aquest cas són els FAEL LUCE, model LEDMASTER TWO AIR de 900W.

Les característiques tècniques mínimes que han de tenir els projectors LED a instal·lar seran les que figuren a continuació:

PROJECTOR FAELUCE LEDMASTER TWO AIR 900W o equivalent:

Potència elèctrica:	900 W
Flux nominal:	144.300 lúmens
Eficiència Lm/W:	160 lm/W
Temperatura de color:	4000K
Óptica:	Asimètric AS3V (FSH= 0,0%)
Factor de potència:	>90
Pes	29,6 Kg
Superfície exposada al vent	Lateral 0,13 m² Frontal 0,27 m²
Material	Acer inoxidable i Alumini
Cristall	Vidre temperat pla, 4 mm de gruix
Color	Pols de polièster de color plata (RAL 9006)
Temperatura d'operació	-40°C – +45°C
LED	256 LED

3.1.1.2.CERTIFICACIONS PROJECTORS

Les lluminàries a instal·lar tindran explícitament les certificacions definides a continuació:

Marcat CE, que garanteix el compliment de la normativa europea aplicable.

Certificat ENEC i ENEC PLUS, vàlids per a condicions de temperatura de funcionament fins a Ta = 35 °C, segons especificacions del fabricant.

Certificat de tractament anticorrosió amb assaig de cambra salina de més de 3.000 h segons norma ISO 9227, garantint la resistència a ambients marítims o d'alta agressivitat.

Compliment de la normativa de seguretat mecànica VDE 0710-13 DIN 18032-3.

Fotometries certificades segons UNE 13032-1:2012 i UNE 13032-4:2019.

Fabricant amb certificacions ISO 9001, ISO 14001, ISO 45001 i ISO 50001, per assegurar qualitat, medi ambient, seguretat laboral i eficiència energètica en els processos productius.

© Cubic Estudi d´Enginyeria 2025 | Carrer De la Ciutat d´Elx 19-21. 08027. Barcelona. +34 934 08 15 63 info@cubic.cat www.grupocubic.es
Este documento es propiedad exclusiva de -- CUBIC Estudi d´Enginyeria SL-- Cualquier uso indebido, reproducción o distribución no autorizada será sancionado por las leyes de propiedad intelectual vigentes.

3.1.3.JUSTIFICACIÓ ESTABILITAT ESTRUCTURAL

Segons s'ha descrit anteriorment, les columnes que donen suport a les lluminàries actuals es substituiran per unes de noves que donaran suport a les noves lluminàries LED.

En aquest apartat s'analitza l'estabilitat estructural de les columnes.

Es realitza un estudi de tensió en secció de la lluminària.

Per realitzar l'estudi es segueix la norma UNE-EN-40-3-1 i UNE-EN-40-3-3.

Les dades de partida són les següents:

- Alçada de columna: 16 metres.
- Característiques columna: base de 300mm de diàmetre i espessor 4mm.
- Núm. Lluminàries LED i característiques: 1 lluminària LED de 30 kg .
- Alçada de muntatge de les lluminàries LED a 16 metres

Condicions d'estudi:

- Velocitat del vent, zona C: Vref = 27,78 m/s
- Coeficient d'exposició, entorn urbà general a 16 m d'alçada: Ce = 2,025
- Tenint en compte aquest dos valors, resulta una velocitat pic de 40 m/s (165km/h)

Càlculs:

- Moment resistent (segons punt 5.6.2.1 de la UNE-EN-40-3-3: Mu = 157 kNm
- Càlculs exposició al vent:
  - Qkvfl = 1,5 kN/m² x 0,27 m = 0,41 kN
  - Qdvfl = 0,41 kN x 1,4 x 3 = 1,70 kN
  - Qkvlat = 1,5 kN/m² x 0,13 m = 0,20 kN
  - Qdvlat = 0,20 kN x 1.4 x 3 = 0,82 kN

La columna te una càrrega de vent segons les següents expressions:

- Qk = 0,48 kN/m² x 2,025 x 0,84 x 1 x 1,5 x 0,6 x 16 m x 0,42 m = 5,0 kN
- Qd = Qk x 1,4 = 7,024 kN

El moment màxim a la base és:

- Mxd = 7,024 x 8 + 1,70 x 16 = 83,41 kNm

Com el moment màxim (83,41 kNm), és inferior al moment resistent (157 kNm), es valida l'estabilitat estructural del sistema.

El moment torçor es menyspreable, així com el moment en el sentit perpendicular.

Cal que es revisin que les zones de forats estiguin reforçades i que no hi hagin seccions oxidades amb pèrdua de material.

© Cubic Estudi d´Enginyeria 2025 | Carrer De la Ciutat d´Elx 19-21. 08027. Barcelona. +34 934 08 15 63 info@cubic.cat www.grupocubic.es
Este documento es propiedad exclusiva de -- CUBIC Estudi d´Enginyeria SL-- Cualquier uso indebido, reproducción o distribución no autorizada será sancionado por las leyes de propiedad intelectual vigentes.

3.2 PARÀMETRES MÍNIMS LUMÍNICS A GARANTIR

En tot cas es compliran amb els requisits lumínics establers en el present document o en el seu defecte amb els establerts per normativa d'aplicació.

La il·luminació artificial serà uniforme i de manera que no provoqui enlluernaments als jugadors, arbitres ni espectadors.

Camp de Futbol

Nivell de competició	Luminància horitzontal (lux)	Uniformitat (Emin/Emed)	Rendiment de color (Ra)	Grau d'enlluernament màxim (GR)
Competicions regionals i locals, entrenament alt nivell	200	0,6	60	≤50

Taula 6. Paràmetres a garantir

3.3 TREBALLS A EXECUTAR I CALENDARI D'ACTUACIONS

3.3.1 RESUM EXECITU TREBALLS

1. Preparació i Seguretat de l'Entorn

- Delimitació i protecció: Acotament previ de l'àmbit d'actuació. Protecció específica del paviment de gespa artificial mitjançant planxes de repartiment per permetre l'accés de maquinària pesant (grues de gran tonatge) necessàries per al canvi de columnes.
- Seguretat elèctrica: Obertura, bloqueig i senyalització de totes les proteccions elèctriques al quadre general per garantir treballs sense tensió.
- Treballs en alçada: Ús de camions cistella i grues auxiliars homologades, amb els operaris degudament formats i ancorats mitjançant sistemes de protecció individual (EPIs).

2. Desmantellament i Gestió de Residus

- Retirada esgraonada: Desmuntatge progressiu dels 8 projectors d'halogenurs metàl·lics (HM) de 2000W del camp de futbol.
- Equips auxiliars: Retirada integral de projectors i de tots els components auxiliars (reactàncies, condensadors) associats a la tecnologia antiga.
- Retirada de columnes: Desmuntatge i retirada de les columnes existents de 12 metres d'alçada. Inclou la desconnexió de la base i el transport a zona de gestió.
- Gestió RAEE i residus metàl·lics: Tractament de tots els components retirats mitjançant gestor autoritzat segons la normativa de residus d'aparells elèctrics i electrònics, i gestió de les columnes metàl·liques a través de gestor de residus autoritzat.

© Cubic Estudi d´Enginyeria 2025 | Carrer De la Ciutat d´Elx 19-21. 08027. Barcelona. +34 934 08 15 63 info@cubic.cat www.grupocubic.es
Este documento es propiedad exclusiva de -- CUBIC Estudi d´Enginyeria SL-- Cualquier uso indebido, reproducción o distribución no autorizada será sancionado por las leyes de propiedad intelectual vigentes.

4. Instal·lació de Nova Tecnologia LED

- Noves Columnes: Subministrament i muntatge de noves columnes de 16 metres d'alçada, millorant l'angle d'incidència lumínica i reduint l'enlluernament.
- Suports de subjecció: Instal·lació de suports metàl·lics tipus "creueta" a la part superior de les columnes per allotjar dos projectors a 180°, amb superfície d'exposició al vent de 0,27m2. De perfil tubular d'acer quadrat de 80x5mm amb una longitud de 2900 mm. Aquest estarà centrat sobre una paletina de 200x200x10mm. La subjecció a la torre d'il·luminació serà mitjançant un perfil tubular Ø133x5mm i longitud mínima de 500mm
- Muntatge: Col·locació de 16 projectors LedMaster TWO AIR 900W
- Orientació: Ajust de precisió (inclinació i apuntalament) segons estudi lumínic per garantir els 249 lux mitjans i una uniformitat de 0,75.

4. Infraestructura Elèctrica i Proteccions

- Quadre elèctric: Aprofitament de l'envolupant existent com a punt de distribució principal per la seva correcta funcionalitat.
- Actualització de proteccions: Substitució integral de les proteccions antigues per nous interruptors diferencials de sensibilitat adequada i nous magnetotèrmics trifàsics de 20A.
- Cablejat: Manteniment de les línies, un cop verificada la seva idoneïtat tècnica per a la nova potència.
- Obligació d'inspecció: L'instal·lador final ha de validar l'estat del cablejat abans de l'arrencada per detectar qualsevol degradació no identificada prèviament.

5. Control, Telegestió i Validació Final

- Nodes de control: Instal·lació de 8 nodes Algorab P5 (IP67) en torres, amb arquitectura DALI i xarxa mallada (WSN) de doble banda.
- Configuració: Programació del sistema via Bluetooth per a la regulació de punts de llum en mode *stand-alone*.
- Proves de validació: Execució de protocols de continuïtat, posada a terra i verificació lumínica final amb luxímetre per certificar el compliment de la norma UNE-EN 12193.

3.3.1.TREBALLS PRELIMINARS

Abans de començar qualsevol actuació, s'ha de delimitar l'àmbit d'actuació alhora que s'han de prendre les mesures necessàries per no fer malbé el paviment.

3.3.2ENDERROCS INSTAL·LACIONS ACTUALS I NOVES INSTAL·LACIONS

Aquí tens el text adaptat a la teva nova instal·lació, mantenint l'estructura i l'estil original amb els canvis tècnics sol·licitats (columnes de 16m, projectors de 2000W i noves proteccions de 20A):

S'han de tenir especials precaucions a l'hora de manipular equips elèctrics. Abans de començar qualsevol treball s'han d'obrir totes les proteccions elèctriques, deixant-les inutilitzades manualment per tal d'evitar accions involuntàries. En cap cas es treballarà amb tensió.

Com a part de les actuacions previstes, es procedirà a la substitució de les columnes d'enllumenat existents de 12 metres per unes de noves de 16 metres. Les columnes actuals seran

desmuntades de manera controlada, seguint els protocols de seguretat establerts per als treballs en altura i de manipulació mecànica. Posteriorment, es portarà a terme la instal·lació de les noves columnes, degudament certificades i dimensionades segons el càlcul estructural i les prescripcions del projecte. Les operacions de retirada i col·locació es realitzaran garantint l'estabilitat dels elements, evitant impactes sobre el paviment i assegurant la correcta alineació i verticalitat de cada columna.

Els treballs en alçada es realitzaran mitjançant cistelles elevadores homologades. Els operaris hauran d'estar permanentment ancorats als sistemes de protecció individual. En cas que aquests sistemes siguin deficients, s'hauran de substituir prèviament per uns de nous i certificats.

La retirada dels 8 projectors d'halogenurs metàl·lics (HM) de 2000W existents es farà de forma esgraonada, delimitant la zona d'actuació i impedint l'accés a persones alienes. Es retiraran tant els projectors com els equips auxiliars associats. Aquests equips es retiraran amb cura per a la seva correcta gestió o possible reutilització si el seu estat ho permet.

A mesura que es vagin desmuntant els projectors antics, s'instal·laran els nous de tecnologia LED, mantenint la seguretat del personal i la correcta seqüència de treball. Els projectors s'han d'instal·lar amb la inclinació i orientació definides en l'apartat d'estudi lumínic.

Pel que fa a la infraestructura elèctrica, s'aprofitarà l'envolupant del quadre existent, però es realitzarà la substitució integral de les proteccions, instal·lant nous interruptors diferencials i nous magnetotèrmics trifàsics de 20A. El cablejat existent es mantindrà, sent obligatòria la seva inspecció prèvia per part de l'instal·lador. Totes les instal·lacions s'han d'executar segons el Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió (RD 842/2002).

Tots els residus generats (projectors HM, columnes de 12m retirades, equips elèctrics, ferralla, etc.) es gestionaran mitjançant un gestor autoritzat segons el Decret corresponent, complint la normativa ambiental vigent en matèria de residus RAEE.

Finalitzats els treballs, es realitzaran les proves de funcionament, verificació de continuïtat elèctrica, posada a terra i comprovació de les noves proteccions, així com la validació final dels nivells d'il·luminació d'acord amb l'estudi lumínic aprovat.

3.3.3 PLA DE MESURA I VERIFICACIÓ

Un cop executada la instal·lació dels projectors LED, es realitzaran mesures lumíniques mitjançant un luxímetre portàtil per tal de verificar que es compleixen els requisits detallats en el present document.

Els punts de mesura, tant en número com en disposició, seran definits per la direcció facultativa. Aquestes mesures i verificacions aniran a càrrec del contractista.

3.3.4 TERMINI D'EXECUCIÓ

El termini d'execució de les actuacions serà de dos (2) mesos.

© Cubic Estudi d´Enginyeria 2025 | Carrer De la Ciutat d´Elx 19-21. 08027. Barcelona. +34 934 08 15 63 info@cubic.cat www.grupocubic.es
Este documento es propiedad exclusiva de -- CUBIC Estudi d´Enginyeria SL-- Cualquier uso indebido, reproducción o distribución no autorizada será sancionado por las leyes de propiedad intelectual vigentes.

3.4 JUSTIFICACIÓ ESTALVI ENERGÈTIC, MEDI AMBIENTAL I ECONÒMIC

En apartat actual es presenten els estalvis energètics esperats amb la implementació de la proposta descrita anteriorment.

Situació actual.

A continuació s'exposa l'inventari inicial de les lluminàries existents:

Ubicació	Lluminària actual	Lluminàries	Làmpades	Pot. Instal·lada (kW)	Hores anuals (h/any)	Consum actual (kWh/any)
Camp de futbol	1 x HM 2000W	8	8	19,20	2.920	56.064
Total		**8**	**8**	**19,20**	**2.920**	**56.064**

Taula 7. Nivell lumínics a garantir

Situació Proposada

En la taula següent es detalla l'alternativa LED per a cada espai, indicant la potència instal·lada i el consum energètic.

Ubicació	Lluminària LED	Làmpades LED	Pot. LED (kW)	Consum LED (kWh/any)	Estalvi (kWh/any)	Inversió
Camp de futbol	LedMaster TWO AIR 900W	16	14,40	42.048	14.016	42.835
Total		**16**	**14,40**	**42.048**	**14.016**	**42.835**

Taula 8. Situació proposada

Taules resum amb la proposta LED adoptada:

Situació actual		Situació futura		
Lluminaria actual	Pot. Instal·lada (kW)	Lluminària LED	Pot. LED (kW)	Inversió (€)
1 x HM 2000W	19,20	LedMaster TWO AIR 900W	14,40	42.835
	19,20		**14,40**	**42.835**

Taula 9. Taula resum proposta LED

S'ha tingut en compte un factor de 1,20 per els equips auxiliars de les lluminàries fluorescents i de descàrrega, i un factor de 1,05 per els equips auxiliars de les lluminàries de fluorescència compacta.

© Cubic Estudi d´Enginyeria 2025 | Carrer De la Ciutat d´Elx 19-21. 08027. Barcelona. +34 934 08 15 63 info@cubic.cat www.grupocubic.es
Este documento es propiedad exclusiva de -- CUBIC Estudi d´Enginyeria SL-- Cualquier uso indebido, reproducción o distribución no autorizada será sancionado por las leyes de propiedad intelectual vigentes.

© Cubic Estudi d´Enginyeria 2025 | Carrer De la Ciutat d´Elx 19-21. 08027. Barcelona. +34 934 08 15 63 info@cubic.cat www.grupocubic.es
Este documento es propiedad exclusiva de -- CUBIC Estudi d´Enginyeria SL-- Cualquier uso indebido, reproducción o distribución no autorizada será sancionado por las leyes de propiedad intelectual vigentes.

Estalvis

A continuació s'exposa una taula resum amb l'estalvi energètic i econòmic esperat:

	Valor
Inversió noves lluminàries y muntatge (€)	42.835
Desmuntatges (€)	3.561
Altres conceptes (€)	28.305
Inversió sistema de control (€)	6.477
6% Benefici + 13% costos generals (€)	15.424
IVA 21% (€)	20.287
Inversió total (€)	**116.889**
Estalvi energètic (kWh/any)	14.016
Reducció potència (kW)	4,80
Emissions CO2 estalviades (tCO2/any)	4,77
Cost unitari energia (€/kWh)	0,1341
Estalvi econòmic per energia (€/any)	1.880
Estalvi econòmic per reposició (€/any)	117
Estalvi econòmic per potencia (€/any)	413
Estalvi econòmic total (€/any)	2.409
PRS	**48,52**
Vida útil	10
VAN	-16.333
TIR	**-7%**

Taula 10. Estimació estalvis

3.4.1 REDUCCIÓ DE LA POTÈNCIA ELÈCTRICA CONTRACTADA

Es pot comprovar que la reducció de potència amb la solució proposada seria de 4,80kW, tenint en compte un cost unitari d'energia de 0,1341€/kWh, l'estalvi es situa en 2.409€/any.

En tot cas, s'haurà de garantir la reducció de potència definida al present document.

3.5 JUSTIFICACIÓ DEL COMPLIMENT DE NORMATIVA EN RELACIÓ A L'ENLLUMENAT

3.5.1 CTE DOCUMENT BÀSIC HE 3 EFICIÈNCIA ENERGÈTICA DE LES INSTAL·LACIONS DE IL·LUMINACIÓ

Valor d'eficiència energètica de la instal·lació

L'eficiència energètica d'una instal·lació d'enllumenat d'una zona es determinarà mitjançant el valor de l'eficiència energètica de la instal·lació VEEI (W/m2) per cada 100 lux mitjançant l'expressió:

$$VEEI = \frac{P\ x\ 100}{S\ x\ Em}$$

On:
P: potència instal·lada en il·luminació (comptabilitzant equip auxiliar) [W]
S: superfície il·luminada [m2]
Em: luminància mitja horitzontal mantinguda [lux]

Es comprova el Camp de futbol

$$VEEI = \frac{14400W\ \ x\ 100}{6000\ x\ 249} = 0{,}96$$

La taula 2.1 del CTE DB HE 3, estableix per instal·lacions esportives un VEEI màxim de 4 i per tant es compleix normativa.

© Cubic Estudi d´Enginyeria 2025 | Carrer De la Ciutat d´Elx 19-21. 08027. Barcelona. +34 934 08 15 63 info@cubic.cat www.grupocubic.es
Este documento es propiedad exclusiva de -- CUBIC Estudi d´Enginyeria SL-- Cualquier uso indebido, reproducción o distribución no autorizada será sancionado por las leyes de propiedad intelectual vigentes.

© Cubic Estudi d´Enginyeria 2025 | Carrer De la Ciutat d´Elx 19-21. 08027. Barcelona. +34 934 08 15 63 info@cubic.cat www.grupocubic.es
Este documento es propiedad exclusiva de -- CUBIC Estudi d´Enginyeria SL-- Cualquier uso indebido, reproducción o distribución no autorizada será sancionado por las leyes de propiedad intelectual vigentes.

3.5.2 SISTEMA DE CONTROL

El contractista haurà de instal·lar un sistema de control sense fil que permeti el control d'encesa del les lluminàries exteriors de la present memòria.

El sistema de control previst es un Algorab Stand-Alone P5 basat en una arquitectura DALI gestionada mitjançant un conjunt de 8 dispositius (nodes) de telecomandament per radiofreqüència, capaços d'operar simultàniament a les bandes 2,4 GHz i 868 MHz sota l'estàndard IEEE 802.15.4, i equipats amb tecnologia Dual Band per garantir una comunicació més robusta i fiable. Tots els nodes disposen de certificació ENEC i són capaços de formar una xarxa mallada WSN (Wireless Sensor Network) que assegura estabilitat, redundància i continuïtat del servei.

Cada node remot permet el control individual o en grup de fins a 8 equips DALI, i es troba allotjat en una caixa estanca amb protecció IP67, resistent als raigs UV i amb classe d'inflamabilitat UL94HB, assegurant-ne la durabilitat en entorns exteriors.

La gestió de les lluminàries es realitza en mode stand-alone, mitjançant la interacció directa amb un smartphone Android equipat amb una aplicació específica. La comunicació entre el telèfon i els nodes s'efectua a través d'un convertidor Bluetooth – 2,4 GHz/868 MHz, que permet la configuració i regulació de cada punt de llum sense necessitat d'infraestructura addicional.

El sistema es caracteritza per la seva senzillesa d'ús i el seu baix cost operatiu, ja que no requereix pagaments ni quotes recurrents per al seu funcionament ni per al manteniment de la plataforma de control.

Il·lustració 8. Sistema de control

© Cubic Estudi d´Enginyeria 2025 | Carrer De la Ciutat d´Elx 19-21. 08027. Barcelona. +34 934 08 15 63 info@cubic.cat www.grupocubic.es
Este documento es propiedad exclusiva de -- CUBIC Estudi d´Enginyeria SL-- Cualquier uso indebido, reproducción o distribución no autorizada será sancionado por las leyes de propiedad intelectual vigentes.

IV. NORMATIVA APLICABLE

4 NORMATIVA APLICABLE

- Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió (REBT) i Instruccions Tècniques Complementàries, RD 842/2002.
- Codi Tècnic de l'Edificació (CTE) – DB HE3, Eficiència Energètica de les Instal·lacions d'Enllumenat.
- Codi Tècnic de l'Edificació (CTE) – DB HS, Salubritat.
- UNE-EN 12193:2020 – Il·luminació d'instal·lacions esportives.
- UNE-EN 12464-1:2012 – Il·luminació de llocs de treball interiors.
- UNE-EN 12464-2:2014 – Il·luminació de llocs de treball exteriors. (aplicable per pistes esportives exteriors)
- UNE-EN 60598-1 i UNE-EN 60598-2-3 – Lluminàries i requisits de seguretat.
- UNE-EN 62262 – Índex de protecció IK davant impactes mecànics.
- UNE-EN 60529 – Índex de protecció IP contra pols i aigua.
- EN 62471 – Seguretat fotobiològica de lluminàries LED.
- UNE-EN 61000-3-2 / 61000-3-3 – Compatibilitat electromagnètica (CEM).
- Normativa RAEE – Gestió i tractament de residus d'aparells elèctrics i electrònics.
- Normativa municipal específica d'enllumenat i medi ambient. (si s'escau)
- Reglament de línies elèctriques d'alta, mitja i baixa tensió per connexió a xarxa (si aplica la companyia subministradora).

.

© Cubic Estudi d´Enginyeria 2025 | Carrer De la Ciutat d´Elx 19-21. 08027. Barcelona. +34 934 08 15 63 info@cubic.cat www.grupocubic.es
Este documento es propiedad exclusiva de -- CUBIC Estudi d´Enginyeria SL-- Cualquier uso indebido, reproducción o distribución no autorizada será sancionado por las leyes de propiedad intelectual vigentes.

ANNEXI:

DOCUMENTACIÓ GRÀFICA

© Cubic Estudi d´Enginyeria 2025 | Carrer De la Ciutat d´Elx 19-21. 08027. Barcelona. +34 934 08 15 63 info@cubic.cat www.grupocubic.es
Este documento es propiedad exclusiva de -- CUBIC Estudi d´Enginyeria SL-- Cualquier uso indebido, reproducción o distribución no autorizada será sancionado por las leyes de propiedad intelectual vigentes.

Ajuntament
de Sabadell

MEMÒRIA MILLORA ENERGÈTICA DE LA IL· LUMINACIÓ AL CAMP DE FUTBOL MUNICIPAL CA N'ORIAC

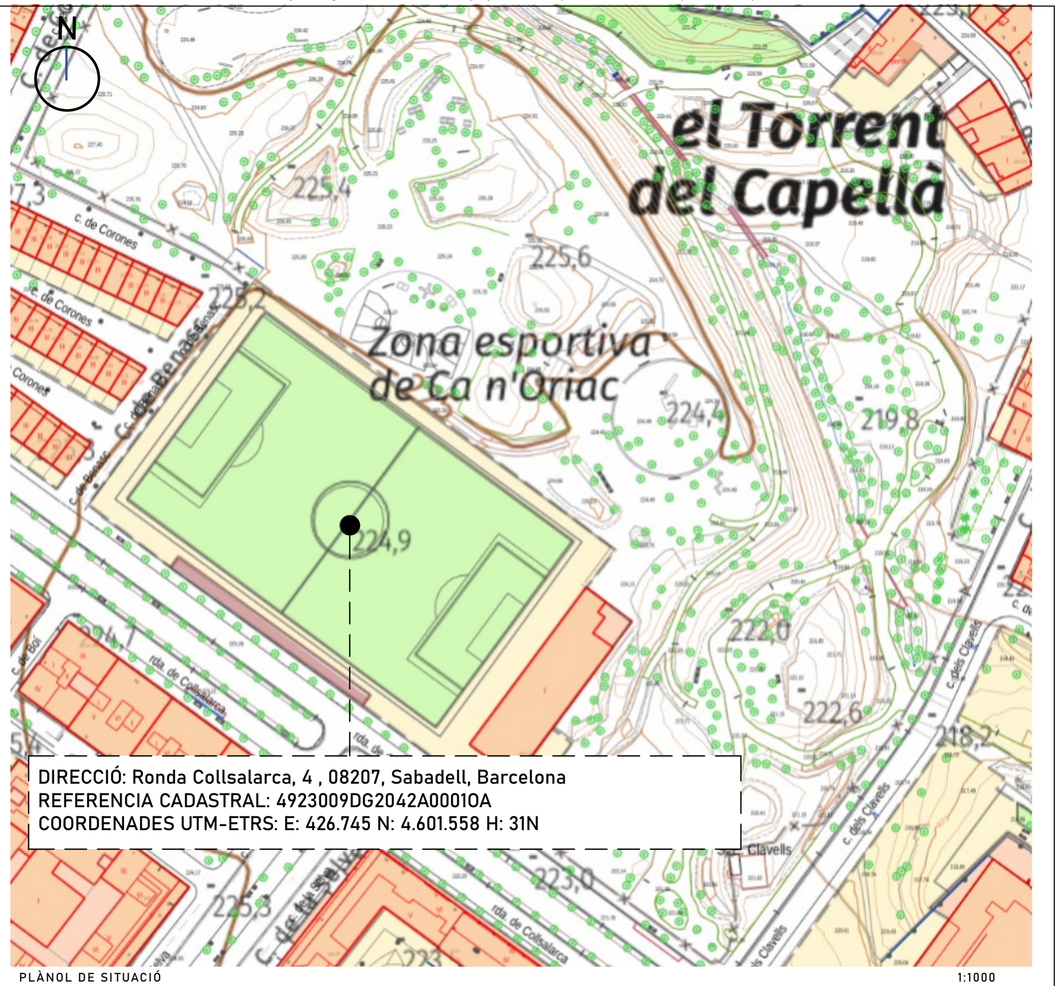
CUBIC
ESTUDI D'ENGINYERIA

Carrer De la Ciutat d´Elx 19-21. 08027. Barcelona
+34 934 08 15 63 · info@cubic.cat
www.grupocubic.es

Carrer De la Ciutat d´Elx 19-21. 08027. Barcelona. +34 934 08 15 63 info@cubic.cat www.grupocubic.es

Este documento es propiedad exclusiva de ----- CUBIC Estudi d´Enginyeria S.L. ---- Cualquier uso indebido, reproducción o distribución no autorizada será sancionado por las leyes de propiedad intelectual vigentes. Con excepción de los documentos de planeamiento, queda expresamente prohibido la utilización total o parcial, así como cualquier reproducción o cesión a terceros. NOTAS GENERALES: 1. Los planos arquitectónicos prevalecen sobre los planos de ingeniería e instalaciones. las discrepancias, se deberán consultar con la dirección facultativa. 2. No replantear con planos estructurales. 3. Verificar todas las cotas, medidas, niveles y dimensiones en todos los planos antes de iniciar cualquier trabajo. 4. No escalar desde el dibujo. 5. Cualquier error detectado debe ser comunicado al técnico redactor del proyecto para su corrección. 6. Este documento gráfico debe interpretarse en conjunto con el resto de documentos técnicos que forman el proyecto. 7. Todos los elementos preexistentes (acometidas de servicios, vegetación, edificios, topografía...) han sido recogidos de diversas fuentes por lo que deben ser comprobadas y corroboradas in situ previo al inicio de los trabajos pertinentes. 8. El mobiliario es meramente informativo y en ningún caso es vinculante al proyecto. 9. El replanteo se realizará a partir de los planos constructivos.

SITUACIÓ 1:20000



PLÀNOL DE SITUACIÓ 1:1000

VISTA

FOTO SATEL·LITAL S/E

INFORMACIÓ CADASTRAL S/E

SITUACIÓ I EMPLAÇAMENT

CUBIC ESTUDI D'ENGINYERIA
www.grupocubic.es

Ajuntament de Sabadell

OBSERVACIONS
R01
R02
R03
R04
DATA

PROMOTOR _ PROPIETAT
AJUNTAMENT DE SABADELL

REPRESENTANT LEGAL

TÈCNIC
CARLES MOISES CERVERA (ENGINYER INDUSTRIAL)
C/ Ciutat D'Elx 19 (Local), 08027, Sant Andreu, Barcelona
36532270J Colegia Nº 16,211 EIC (Enginyers Industrials Catalunya)

TÈCNIC

Data
DES 2025

EL 01 VERSIÓ

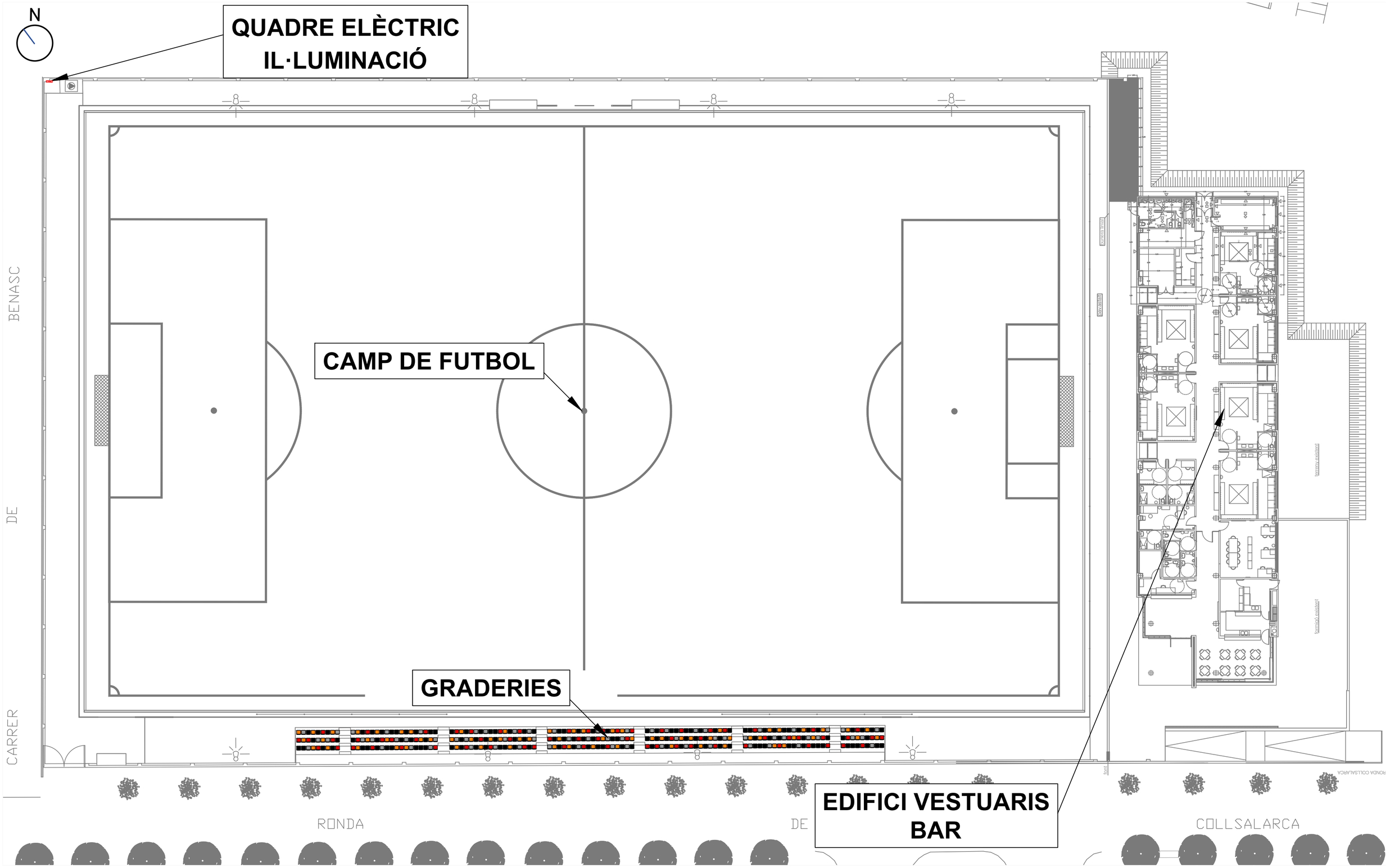
Projecte
Millora energètica de la il·luminació al camp de futbol municipal
CA N'ORIAC
Ronda Collsalarca,4, 08207, Sabadell,Barcelona.

ESCALA
A2_1:50
A3_1:100

CONTINGUT
SIT-01

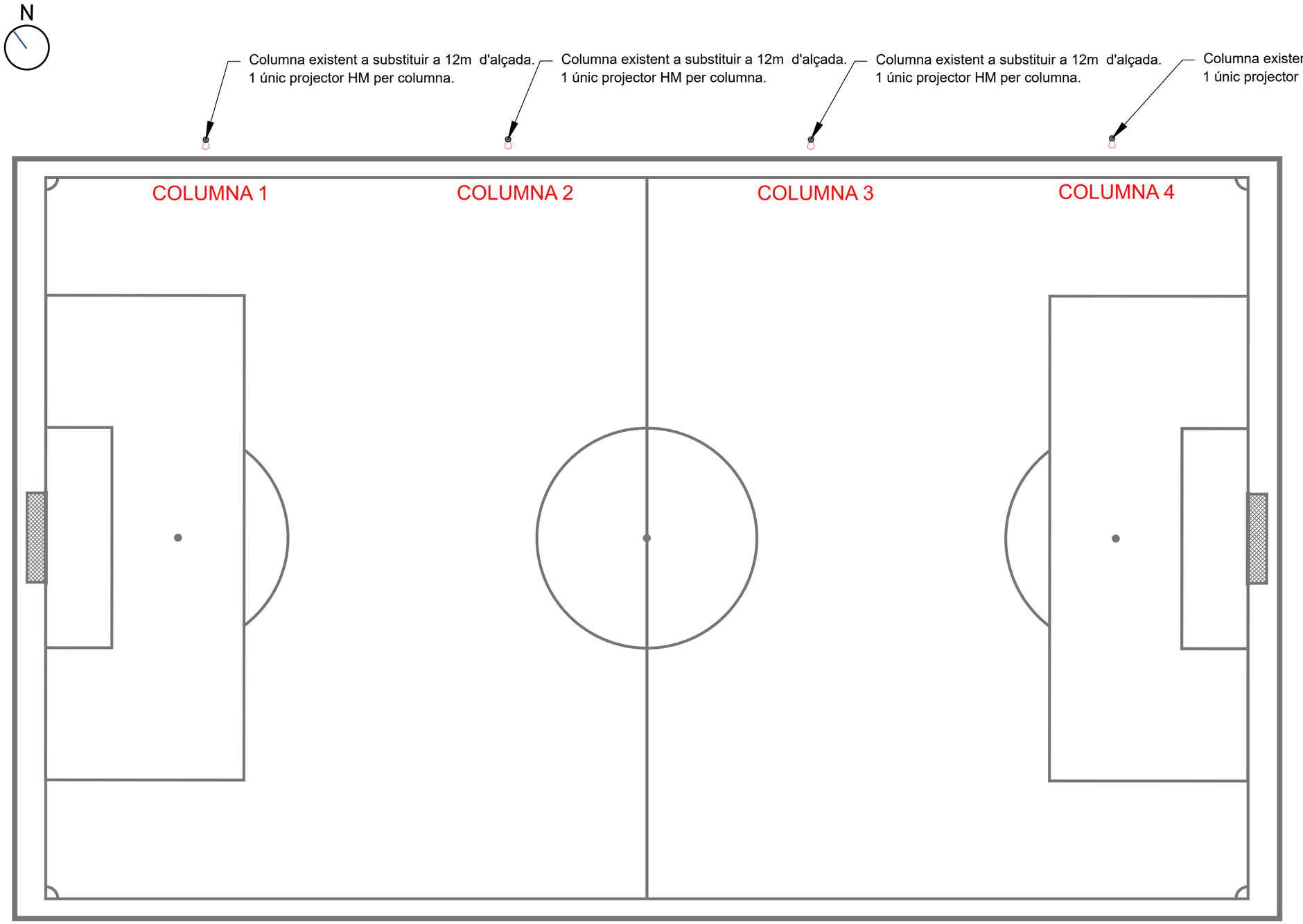
Carrer De la Ciutat d'Elx 19-21. 08027. Barcelona. +34 934 08 15 63 info@cubic.cat www.grupocubic.es

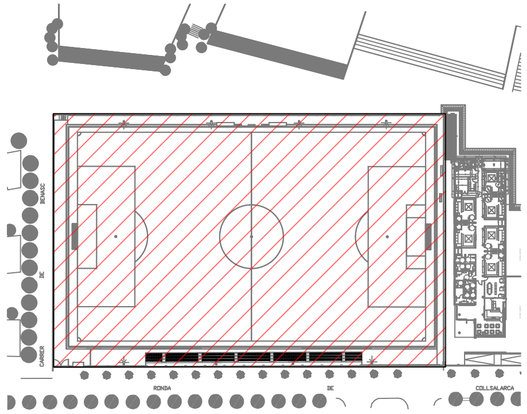
Este documento es propiedad exclusiva de ----- CUBIC Estudi d'Enginyeria S.L ---- Cualquier uso indebido, reproducción o distribución no autorizada será sancionado por las leyes de propiedad intelectual vigentes. Con excepción de los documentos de planeamiento, queda expresamente prohibido la utilización total o parcial, así como cualquier reproducción o cesión a terceros. NOTAS GENERALES: 1. Los planos arquitectónicos prevalecen sobre los planos de ingeniería e instalaciones, las discrepancias, se deberán consultar con la dirección facultativa. 2. No replantear con planos estructurales. 3. Verificar todas las cotas, medidas, niveles y dimensiones en todos los planos antes de iniciar cualquier trabajo. 4. No escalar desde el dibujo. 5. Cualquier error detectado debe ser comunicado al técnico redactor del proyecto para su corrección. 6. Este documento gráfico debe interpretarse en conjunto con el resto de documentos técnicos que forman el proyecto. 7. Todos los elementos preexistentes (acometidas de servicios, vegetación, edificios, topografía...) han sido recogidos de diversas fuentes por lo que deben ser comprobadas y corroboradas in situ previo al inicio de los trabajos pertinentes. 8. El mobiliario es meramente informativo y en ningún caso es vinculante al proyecto. 9. El replanteo se realizará a partir de los planos constructivos.


N
QUADRE ELÈCTRIC
IL·LUMINACIÓ
CAMP DE FUTBOL
GRADERIES
EDIFICI VESTUARIS
BAR
CARRER DE BENASC
RONDA DE COLLSALARCA
Formació d'adults
Formació d'adults
Vestuaris
Vestuaris
Bar
Entrada
Entrada
Entrada

Carrer De la Ciutat d'Elx 19-21. 08027. Barcelona. +34 934 08 15 63 info@cubic.cat www.grupocubic.es

Este documento es propiedad exclusiva de ----- CUBIC Estudi d´Enginyeria S.L ---- Cualquier uso indebido, reproducción o distribución no autorizada será sancionado por las leyes de propiedad intelectual vigentes. Con excepción de los documentos de planeamiento, queda expresamente prohibido la utilización total o parcial, así como cualquier reproducción o cesión a terceros. NOTAS GENERALES: 1. Los planos arquitectónicos prevalecen sobre los planos de ingeniería e instalaciones. las discrepancias, se deberán consultar con la dirección facultativa. 2. No replantear con planos estructurales. 3. Verificar todas las cotas, medidas, niveles y dimensiones en todos los planos antes de iniciar cualquier trabajo. 4. No escalar desde el dibujo. 5. Cualquier error detectado debe ser comunicado al técnico redactor del proyecto para su corrección. 6. Este documento gráfico debe interpretarse en conjunto con el resto de documentos técnicos que forman el proyecto. 7. Todos los elementos preexistentes (acometidas de servicios, vegetación, edificios, topografía...) han sido recogidos de diversas fuentes por lo que deben ser comprobadas y corroboradas in situ previo al inicio de los trabajos pertinentes. 8. El mobiliario es meramente informativo y en ningún caso es vinculante al proyecto. 9. El replanteo se realizará a partir de los planos constructivos.

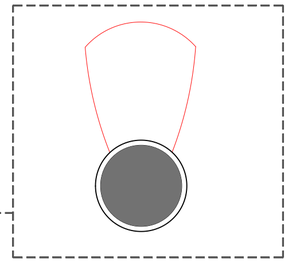




UBICACIÓ

LLUMINARIA ACTUAL

PROJECTOR HM DE 2000W



CUBIC ESTUDI D'ENGINYERIA
www.grupocubic.es

Ajuntament de Sabadell

Ajuntament de Sabadell

OBSERVACIONS

		DATA
R01		
R02		
R03		
R04		

PROMOTOR _ PROPIETAT: AJUNTAMENT DE SABADELL

REPRESENTANT LEGAL:

TÈCNIC: CARLES MOISES CERVERA (ENGINYER INDUSTRIAL) C/ Ciutat D'Elx 19 (Local), 08027, Sant Andreu, Barcelona 36532270J Colegia Nº 16.211 EIC (Enginyers Industrials Catalunya)

TÈCNIC:

Data: DES 2025

EL 01 VERSIÓ

Projecte: Millora energètica de la il· luminació al camp de futbol municipal
CA N'ORIAC
Ronda Collsalarca,4, 08207, Sabadell,Barcelona.

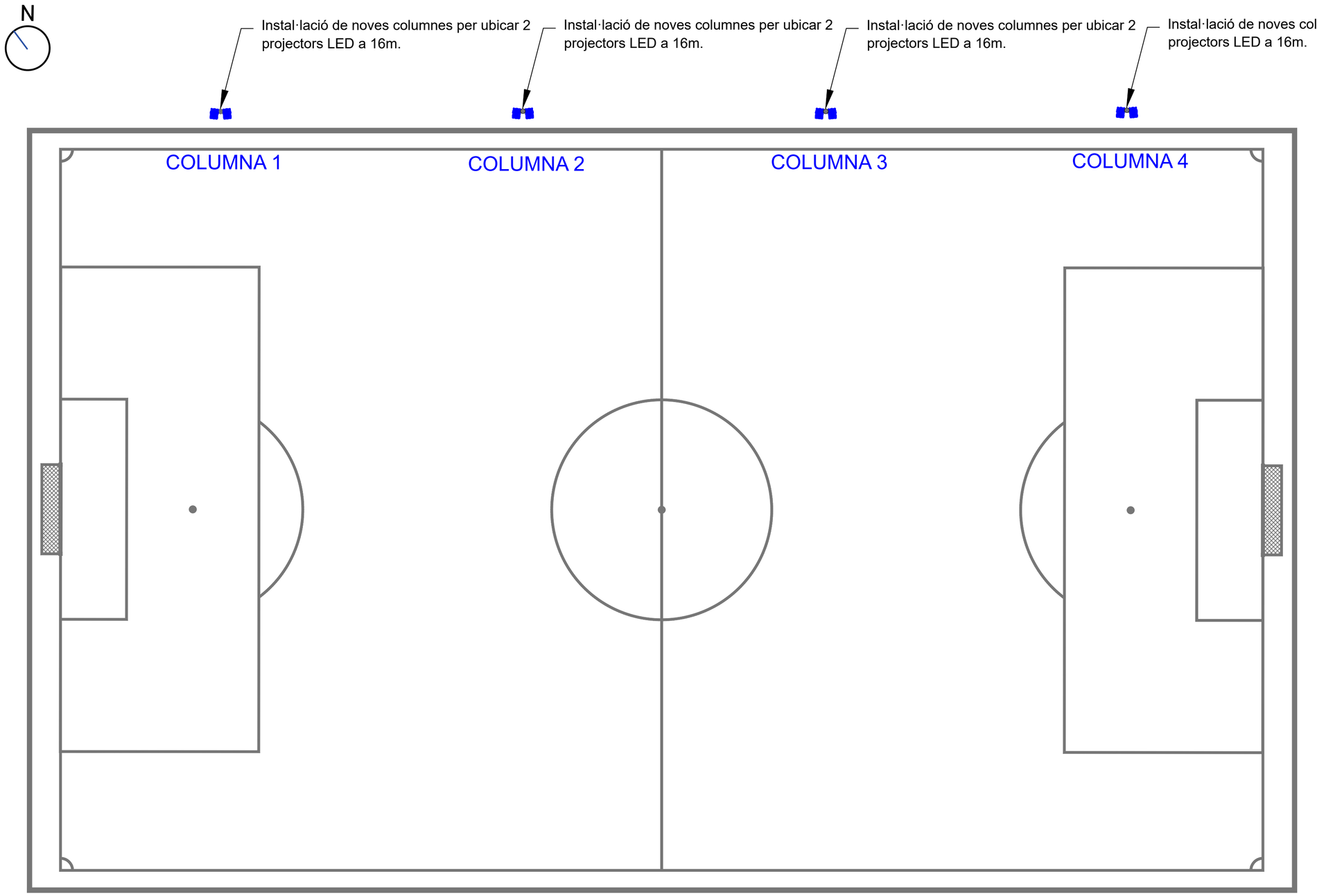
ESCALA
A2_1:50
A3_1:100

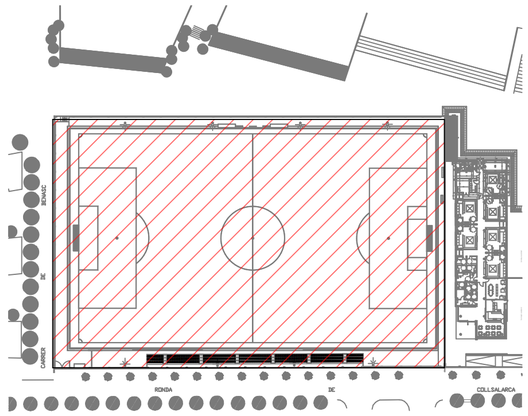
CONTINGUT: CAMP FUTBOL
Lluminàries existents

L01.1

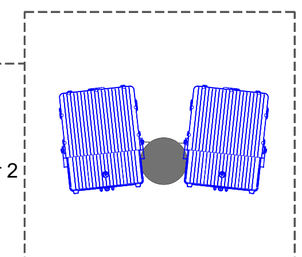
Carrer De la Ciutat d´Elx 19-21. 08027. Barcelona. +34 934 08 15 63 info@cubic.cat www.grupocubic.es

Este documento es propiedad exclusiva de ----- CUBIC Estudi d´Enginyeria S.L ---- Cualquier uso indebido, reproducción o distribución no autorizada será sancionado por las leyes de propiedad intelectual vigentes. Con excepción de los documentos de planeamiento, queda expresamente prohibida la utilización total o parcial, así como cualquier reproducción o cesión a terceros. NOTAS GENERALES: 1. Los planos arquitectónicos prevalecen sobre los planos de ingeniería e instalaciones. las discrepancias, se deberán consultar con la dirección facultativa. 2. No replantear con planos estructurales. 3. Verificar todas las cotas, medidas, niveles y dimensiones en todos los planos antes de iniciar cualquier trabajo. 4. No escalar desde el dibujo. 5. Cualquier error detectado debe ser comunicado al técnico redactor del proyecto para su corrección. 6. Este documento gráfico debe interpretarse en conjunto con el resto de documentos técnicos que forman el proyecto. 7. Todos los elementos preexistentes (acometidas de servicios, vegetación, edificios, topografía...) han sido recogidos de diversas fuentes por lo que deben ser comprobadas y corroboradas in situ previo al inicio de los trabajos pertinentes. 8. El mobiliario es meramente informativo y en ningún caso es vinculante al proyecto. 9. El replanteo se realizará a partir de los planos constructivos.

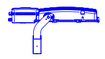




UBICACIÓ



LLUMINARIA PROPOSADA



PROJECTOR FAELUCE
LEDMASTER TWO AIR 900W

CUBIC ESTUDI D'ENGINYERIA www.grupocubic.es

Ajuntament de Sabadell

OBSERVACIONS

		DATA
R01		
R02		
R03		
R04		

PROMOTOR _ PROPIETAT: AJUNTAMENT DE SABADELL

REPRESENTANT LEGAL:

TÈCNIC: CARLES MOISES CERVERA (ENGINYER INDUSTRIAL) C/ Ciutat D'Elx 19 (Local), 08027, Sant Andreu, Barcelona 36532270J Colegia Nº 16,211 EIC (Enginyers Industrials Catalunya)

TÈCNIC:

Data: DES 2025

EL 01 VERSIÓ

Projecte: Millora energètica de la il· luminació al camp de futbol municipal
CA N'ORIAC
Ronda Collsalarca,4, 08207, Sabadell,Barcelona.

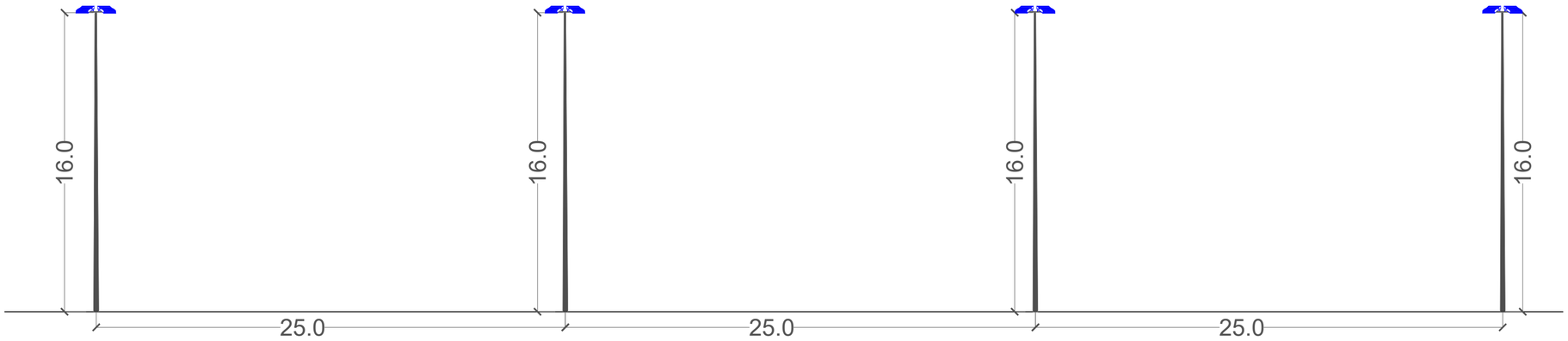
ESCALA: A2_1:50 A3_1:100

CONTINGUT: CAMP FUTBOL Lluminàries proposades

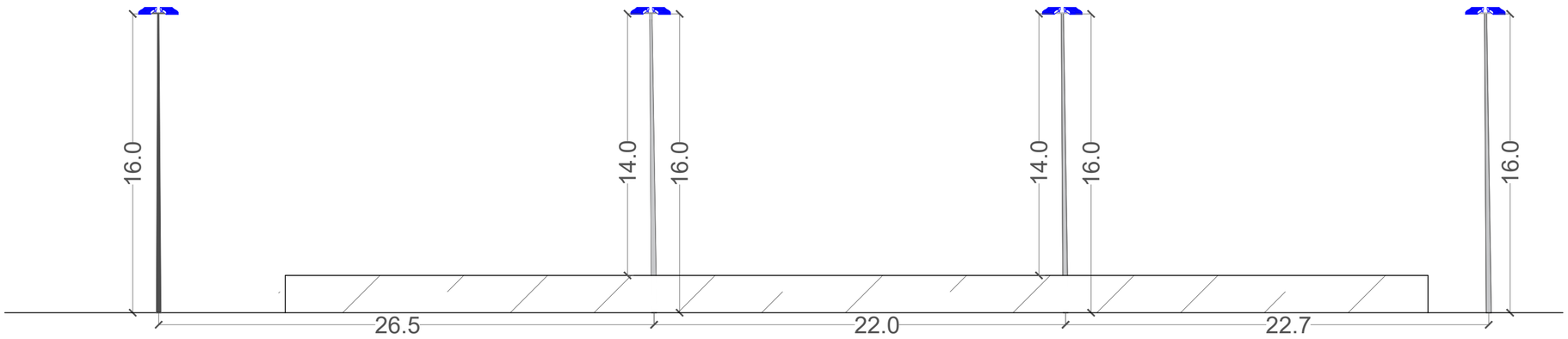
L01.2

Carrer De la Ciutat d´Elx 19-21. 08027. Barcelona. +34 934 08 15 63 info@cubic.cat www.grupocubic.es

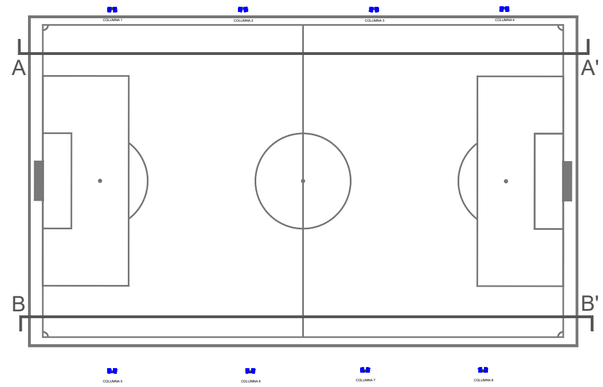
Este documento es propiedad exclusiva de ----- CUBIC Estudi d´Enginyeria S.L ---- Cualquier uso indebido, reproducción o distribución no autorizada será sancionado por las leyes de propiedad intelectual vigentes. Con excepción de los documentos de planeamiento, queda expresamente prohibido la utilización total o parcial, así como cualquier reproducción o cesión a terceros. NOTAS GENERALES: 1. Los planos arquitectónicos prevalecen sobre los planos de ingeniería e instalaciones. las discrepancias, se deberán consultar con la dirección facultativa. 2. No replantear con planos estructurales. 3. Verificar todas las cotas, medidas, niveles y dimensiones en todos los planos antes de iniciar cualquier trabajo. 4. No escalar desde el dibujo. 5. Cualquier error detectado debe ser comunicado al técnico redactor del proyecto para su corrección. 6. Este documento gráfico debe interpretarse en conjunto con el resto de documentos técnicos que forman el proyecto. 7. Todos los elementos preexistentes (acometidas de servicios, vegetación, edificios, topografía...) han sido recogidos de diversas fuentes por lo que deben ser comprobadas y corroboradas in situ previo al inicio de los trabajos pertinentes. 8. El mobiliario es meramente informativo y en ningún caso es vinculante al proyecto. 9. El replanteo se realizará a partir de los planos constructivos.



SECCIÓ A-A'



SECCIÓ B-B'

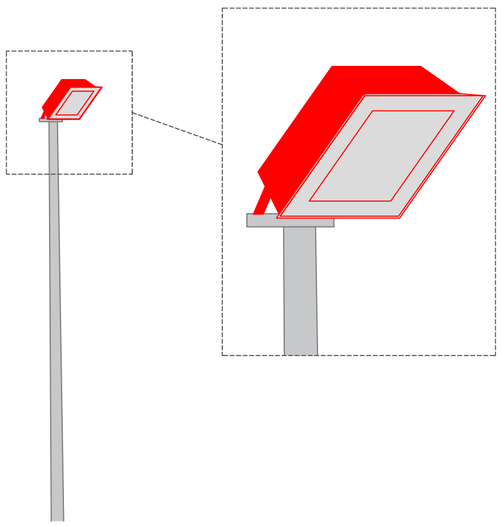


LLUMINARIA ACTUAL

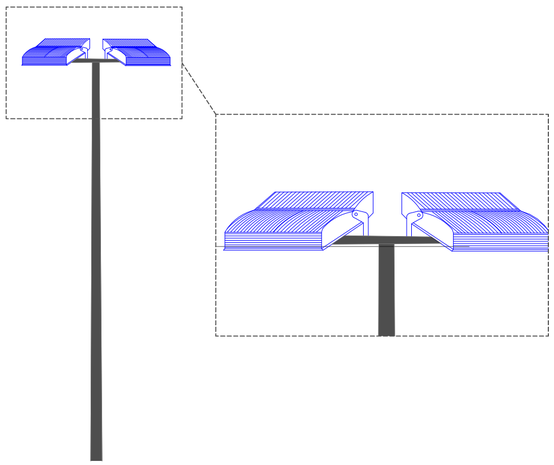
PROJECTOR HM DE 2000W

LLUMINARIA PROPOSADA

PROJECTOR FAELUCE
LEDMASTER TWO AIR 900W



SITUACIÓ ACTUAL : 1 UNITAT HM 2000W



SITUACIÓ PROPOSADA: 2 UNITATS LEDMASTER TWO AIR 900W

CUBIC ESTUDI D'ENGINYERIA www.grupocubic.es

Ajuntament de Sabadell

Ajuntament de Sabadell

OBSERVACIONS

R01
R02
R03
R04

DATA

PROMOTOR _ PROPIETAT
AJUNTAMENT DE SABADELL

REPRESENTANT LEGAL

TÈCNIC
CARLES MOISES CERVERA (ENGINYER INDUSTRIAL)
C/ Ciutat D´Elx 19 (Local), 08027, Sant Andreu, Barcelona
36532270J Colegia Nº 16,211 EIC (Enginyers Industrials Catalunya)

TÈCNIC

Data
DES 2025

EL | 01
VERSIÓ

Projecte
Millora energètica de la il· luminació al camp de futbol municipal
CA N'ORIAC
Ronda Collsalarca,4, 08207, Sabadell,Barcelona.

ESCALA
A2_1:50
A3_1:100

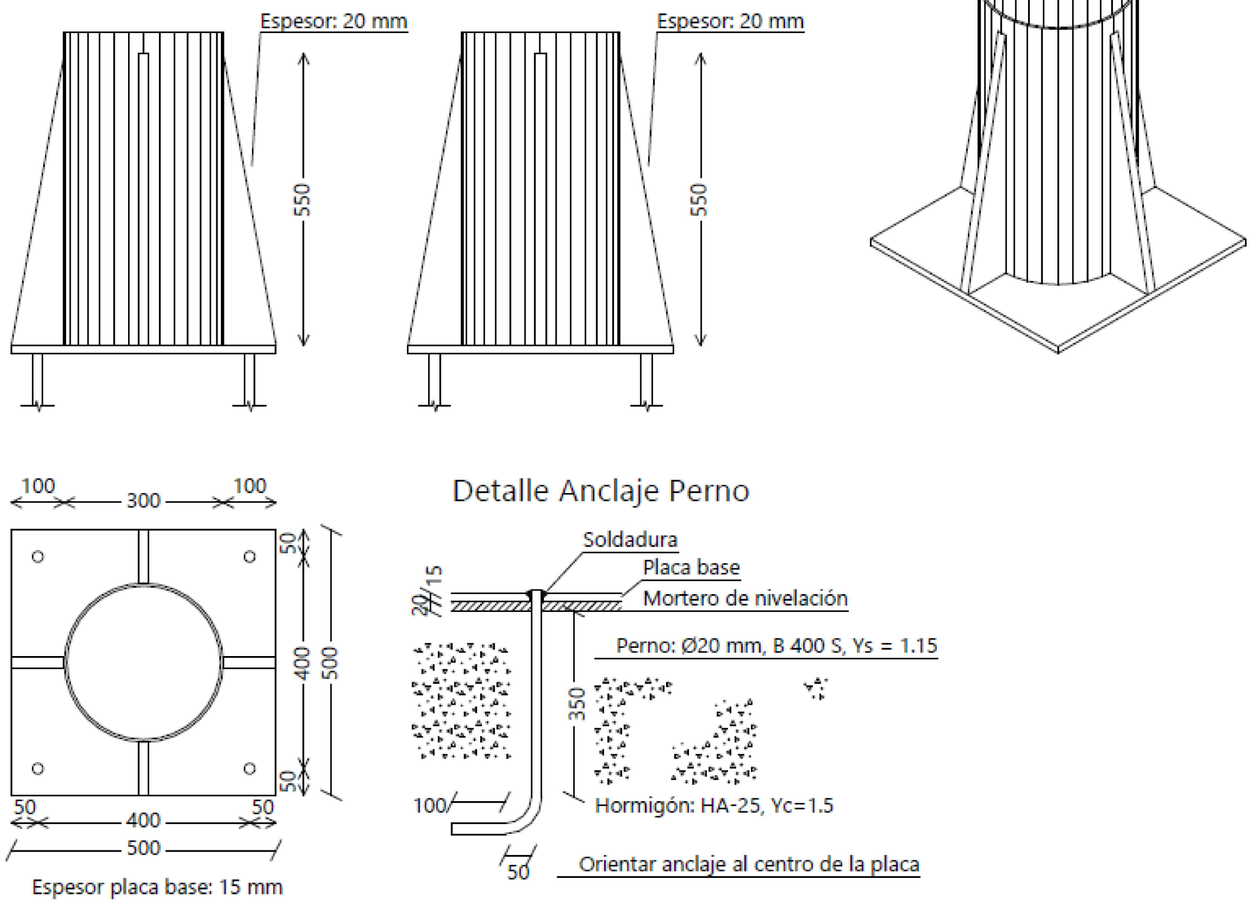
CONTINGUT
CAMP FUTBOL
Secció

L01.3

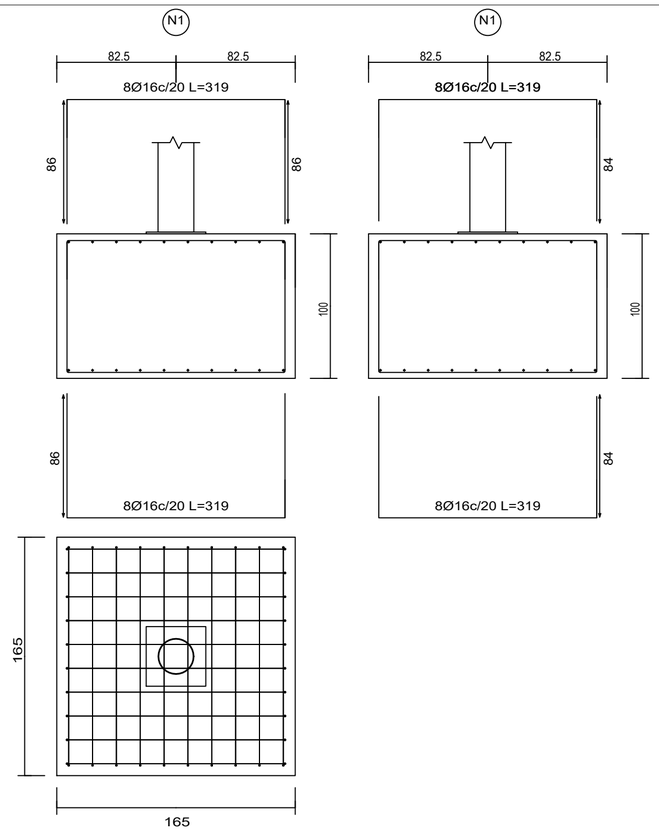
Carrer De la Ciutat d´Elx 19-21. 08027. Barcelona. +34 934 08 15 63 info@cubic.cat www.grupocubic.es

Este documento es propiedad exclusiva de ----- CUBIC Estudi d´Enginyeria S.L ---- Cualquier uso indebido, reproducción o distribución no autorizada será sancionado por las leyes de propiedad intelectual vigentes. Con excepción de los documentos de planeamiento, queda expresamente prohibido la utilización total o parcial, así como cualquier reproducción o cesión a terceros. NOTAS GENERALES: 1. Los planos arquitectónicos prevalecen sobre los planos de ingeniería e instalaciones. las discrepancias, se deberán consultar con la dirección facultativa. 2. No replantear con planos estructurales. 3. Verificar todas las cotas, medidas, niveles y dimensiones en todos los planos antes de iniciar cualquier trabajo. 4. No escalar desde el dibujo. 5. Cualquier error detectado debe ser comunicado al técnico redactor del proyecto para su corrección. 6. Este documento gráfico debe interpretarse en conjunto con el resto de documentos técnicos que forman el proyecto. 7. Todos los elementos preexistentes (acometidas de servicios, vegetación, edificios, topografía...) han sido recogidos de diversas fuentes por lo que deben ser comprobadas y corroboradas in situ previo al inicio de los trabajos pertinentes. 8. El mobiliario es meramente informativo y en ningún caso es vinculante al proyecto. 9. El replanteo se realizará a partir de los planos constructivos.

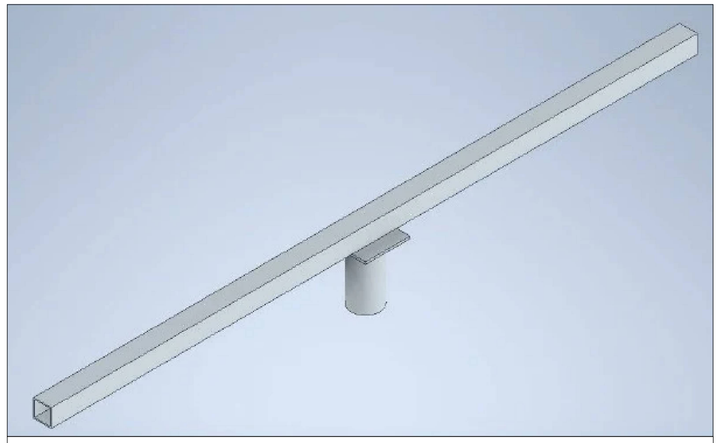
Dimensiones Placa = 500x500x15 mm (S275 (UNE-EN 10025-2))
Pernos = 4Ø20 mm, B 400 S, Ys = 1.15
Escala 1 : 20



1 DETALL PLACA BASE
1:8



2 DETALL SABATES
1:3



3 DETALL NOVES CREUETES

Perfil tubular d'acer quadrat 80x5mm amb una longitud de 2.900 mm. Centrat sobre una pletina de 200x200x10mm. La subjecció a la torre d'il·luminació serà mitjançant un perfil tubular ø133x5 mm i longitud mínima de 500mm.

CUBIC ESTUDI D'ENGINYERIA www.grupocubic.es

Ajuntament de Sabadell

OBSERVACIONS
R01
R02
R03
R04
DATA

PROMOTOR _ PROPIETAT
AJUNTAMENT DE SABADELL

REPRESENTANT LEGAL

TÈCNIC
CARLES MOISES CERVERA (ENGINYER INDUSTRIAL)
C/ Ciutat D'Elx 19 (Local), 08027, Sant Andreu, Barcelona
36532270J Colegia Nº 16,211 EIC (Enginyers Industrials Catalunya)

TÈCNIC

Data
DES 2025

EL 01 VERSIÓ

Projecte
Millora energètica de la il· luminació al camp de futbol municipal
CA N'ORIAC
Ronda Collsalarca,4, 08207, Sabadell,Barcelona.

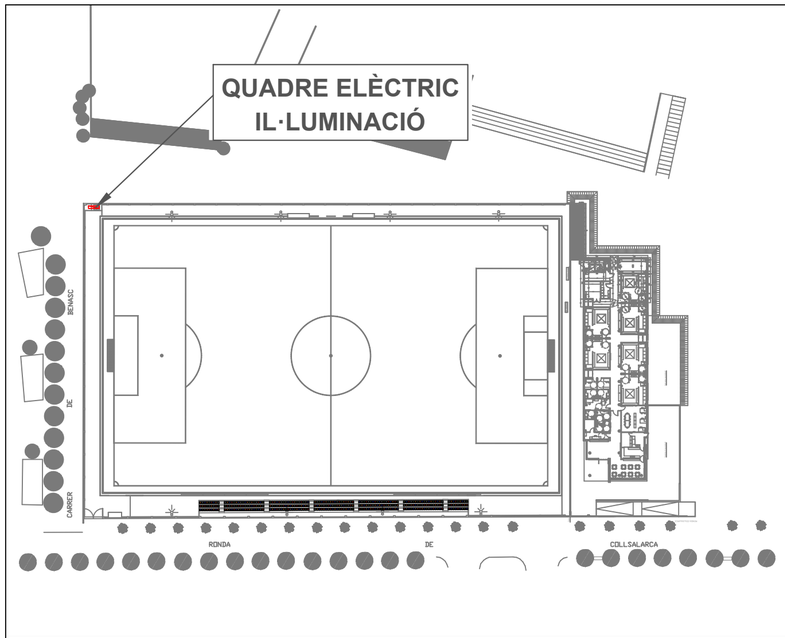
ESCALA
A2_1:50
A3_1:100

CONTINGUT
DETALLS CONSTRUCTIUS

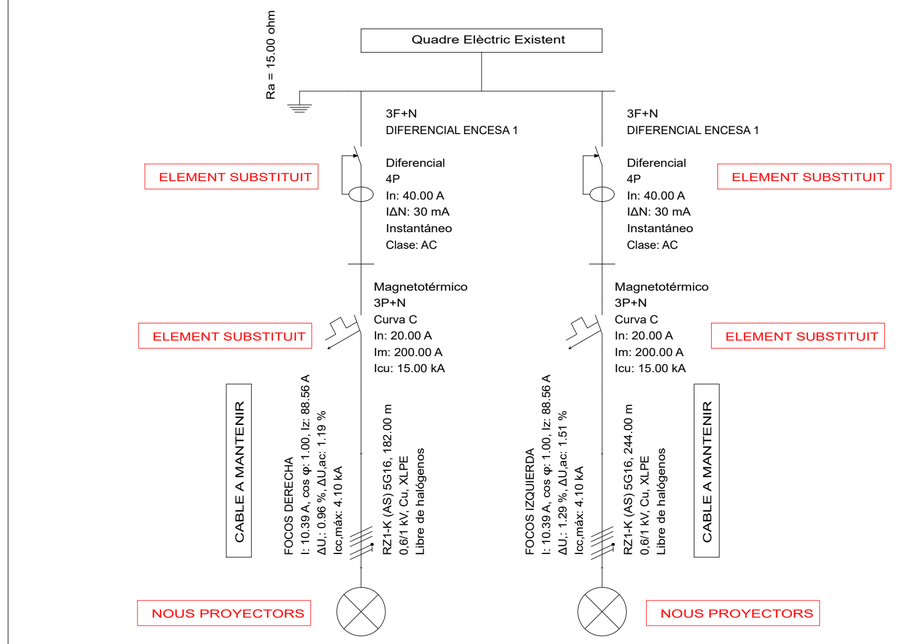
L01.3

Carrer De la Ciutat d´Elx 19-21. 08027. Barcelona. +34 934 08 15 63 info@cubic.cat www.grupocubic.es

Este documento es propiedad exclusiva de ----- CUBIC Estudi d´Enginyeria S.L ---- Cualquier uso indebido, reproducción o distribución no autorizada será sancionado por las leyes de propiedad intelectual vigentes. Con excepción de los documentos de planeamiento, queda expresamente prohibido la utilización total o parcial, así como cualquier reproducción o cesión a terceros. NOTAS GENERALES: 1. Los planos arquitectónicos prevalecen sobre los planos de ingeniería e instalaciones. las discrepancias, se deberán consultar con la dirección facultativa. 2. No replantear con planos estructurales. 3. Verificar todas las cotas, medidas, niveles y dimensiones en todos los planos antes de iniciar cualquier trabajo. 4. No escalar desde el dibujo. 5. Cualquier error detectado debe ser comunicado al técnico redactor del proyecto para su corrección. 6. Este documento gráfico debe interpretarse en conjunto con el resto de documentos técnicos que forman el proyecto. 7. Todos los elementos preexistentes (acometidas de servicios, vegetación, edificios, topografía...) han sido recogidos de diversas fuentes por lo que deben ser comprobadas y corroboradas in situ previo al inicio de los trabajos pertinentes. 8. El mobiliario es meramente informativo y en ningún caso es vinculante al proyecto. 9. El replanteo se realizará a partir de los planos constructivos.



QUADRE ELÈCTRIC IL·LUMINACIÓ



Referencia	FOCOS DERECHA	FOCOS IZQUIERDA
Potencia demandada	7.20 kW	7.20 kW
Tensión nominal	400 V	400 V
Intensidad de cálculo	10.39 A	10.39 A
Intensidad admisible del cable	88.56 A	88.56 A
Características del cable	RZ1-K (AS) 5G16	RZ1-K (AS) 5G16
Longitud	182.00 m	244.00 m
Caída de tensión simple	0.96 %	1.29 %
Caída de tensión acumulada	1.19 %	1.51 %

NOVES ENCESES LLUMS CAMP DE FUTBOL

ENCESES EXISTENTS CAMP DE FUTBOL

CUBIC ESTUDI D'ENGINYERIA www.grupocubic.es

Ajuntament de Sabadell

OBSERVACIONS

R01
R02
R03
R04

DATA

PROMOTOR _ PROPIETAT
AJUNTAMENT DE SABADELL

REPRESENTANT LEGAL

TÈCNIC
CARLES MOISES CERVERA (ENGINYER INDUSTRIAL)
C/ Ciutat D'Elx 19 (Local), 08023, Sant Andreu, Barcelona
36532270J Colegia Nº 16,211 EEC (Enginyers Industrials Catalunya)

TÈCNIC

Data
DES 2025

EL 01 VERSIÓ

Projecte
Millora energètica de la il· luminació al camp de futbol municipal
CA N'ORIAC
Ronda Collsalarca,4, 08207, Sabadell,Barcelona.

ESCALA
A2_1:50
A3_1:100

CONTINGUT
Quadre elèctric

L02

© Cubic Estudi d´Enginyeria 2025 | Carrer De la Ciutat d´Elx 19-21. 08027. Barcelona. +34 934 08 15 63 info@cubic.cat www.grupocubic.es
Este documento es propiedad exclusiva de -- CUBIC Estudi d´Enginyeria SL-- Cualquier uso indebido, reproducción o distribución no autorizada será sancionado por las leyes de propiedad intelectual vigentes.

ANNEX II:

AMIDAMENTS I PRESSUPOST

AMIDAMENTS

QUADRE DE PREUS Nº 1

QUADRE DE PREUS Nº 2

PRESSUPOST

RESUM DE PRESSUPOST

ULTIM FULL

AMIDAMENTS

Pressupost parcial nº 1 Desmuntatge

Nº	U	Descripció	Amidament
1.1.- Instal·lacions			
1.1.1	U	Desmuntatge de columnes metàl·liques d'enllumenat exterior de 12 metres d'alçada, incloent la retirada dels projectors existents, desconnexió elèctrica, desembulonat de la placa base, maniobra d'abaixament mitjançant camió-cistella o grua auxiliar, i acopi del material en zona designada per a la seva posterior gestió o reutilització. El procés inclou tots els mitjans manuals, eines, personal tècnic, mesures de seguretat, balisat de la zona, així com la càrrega sobre vehicle per al seu transport intern. Treballs realitzats segons normativa vigent i indicacions de la direcció facultativa.	
		Total U .....:	8,000

Pressupost parcial nº 2 Instal·lacions

Nº	U	Descripció	Amidament

2.1.- Estructural

2.1.1 U Subministrament, transport i muntatge d'una columna poligonal d'acer per a enllumenat exterior, de 16 m d'alçària, diàmetre 100/300 mm i espessor 4-4 mm, amb placa base d'ancoratge i cruceta per a 2 projectors, amb una superfície projectada S = 0,27 m² a 180°, calculada per a una velocitat de vent en punta de 170 km/h.
Columna fabricada en acer estructural i galvanitzada en calent segons la normativa vigent, incloent-hi plantilla d'ancoratge, perns i femelles, elements d'unió, posada en obra, aixecament i alineació, comprovació de la verticalitat i tots els treballs auxiliars necessaris fins a deixar-la completament instal·lada i preparada per al muntatge dels projectors, amb rendiments, mitjans auxiliars i mesures de seguretat i salut inclosos.

Total U .....: 8,000

2.1.2 M³ Excavació de pous per fonamentacions de les noves columnes fins a una profunditat de 2 m, en terra de roca dura, amb mitjans mecànics, i aplec en les vores de l'excavació.

Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
8	2,200	2,200	0,600	23,232	
				23,232	*23,232*

Total m³ .....: 23,232

2.1.3 M³ Sabata de fonamentació de formigó armat, realitzada amb formigó HA-25/F/20/XC2 fabricat en central, i abocament des de camió, i acer UNE-EN 10080 B 500 S, amb una quantia aproximada de 65 kg/m³. Inclús armadures d'espera per a la columna d'il·luminació, filferro de lligar, separadors i tubs per a pas d'instal·lacions elèctriques i de presa de terra. Inclou l'acabat de paviment de similars característiques a l'existent.

Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
8	2,000	2,000	0,450	14,400	
				14,400	*14,400*

Total m³ .....: 14,400

2.1.4 M² Capa de formigó de neteja i anivellació de fons de fonamentació, de 10 cm d'espessor, de formigó HL-150/B/20, fabricat en central i abocament des de camió, en el fons de l'excavació prèviament realitzada.

Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
8	2,000	2,000		32,000	
				32,000	*32,000*

Total m² .....: 32,000

2.1.5 M² Reparació de paviment industrial en zones localitzades, d'àrees de trànsit rodat intens, en exteriors, amb capa de morter de ciment d'enduriment ràpid Weberfloor 4045 "WEBER", CT - C30 - F7 segons UNE-EN 13813, de 10 mm d'espessor, prèvia aplicació d'emprimació reguladora de l'absorció, Weberprim TP05 "WEBER".

Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
8	2,000	2,000		32,000	
				32,000	*32,000*

Total m² .....: 32,000

2.2.- Elèctriques

Pressupost parcial nº 2 Instal·lacions

Nº	U	Descripció	Amidament
2.2.1	U	Partida per la reforma del quadre de comandament d'enllumenat. Consisteix en la substitució dels elements de protecció de les dues línies elèctriques que donen servei a les lluminàries. Desmuntatge de 2 diferencials trifàsics i dos Magnetotérmics trifásics. Muntatge de 2 linies compossades per 1 diferencial IV 40A 30mA i un Magnetotérmic IV de 20 A. Muntatge sobre quadre existent. Totalment muntats i provats. Inclou petit material elèctric (cablejat, punteres, etc.).	
		Total U .....:	1,000
2.2.2	M	Cablejat vertical interior de les columnes, des de la caixa de connexions situada en base fins als nous projectors LED, mitjançant cable unipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 16mm2 de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a base de poliolefina lliure d'halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Inclosos accessoris i elements de subjecció.	

Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
8	18,000	2,000		288,000	
				288,000	*288,000*

		Total m .....:	288,000
2.2.3		Projecte elèctric i legalització de la instal·lació reformada	
		Total .....:	1,000
2.2.4	M	Prevfisió de cable multipolar RZ1-K (AS), amb una tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 5G16 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a base de poliolefina lliure d'halògens i amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Inclou accessoris i elements de subjecció.	
		Total m .....:	40,000
2.2.5	U	Partida alçada per a la verificació i comprovació de l'estat del cablejat elèctric existent destinat a l'enllumenat del camp de futbol. Inclou la realització d'assajos de continuïtat de conductors i proves de resistència d'aïllament mitjançant megòmetre, d'acord amb el REBT. Inclou el desconnectat i posterior connectat de terminals, comprovació de preses de terra a la base de les torres i emissió d'informe tècnic amb els resultats obtinguts per a la validació de la seva reutilització amb els nous equips LED.	
		Total U .....:	1,000
2.3.- Il·luminació			
2.3.1	U	Projector LED, per CAMP DE FUTBOL, FAELUCE LedMaster TWO AIR de 900W, o un altre de iguals característiques tècniques, asimètric, instal·lat a columna existent de 16m d'alçada mitjançant medis d'elevació. Instal·lació de projector mitjançant lira i cargolaria d'acer inoxidable. Inclou partida de cablejat per les connexions entre caixa i projector, inclou tub de 32mm de diàmetre. Serà obligatòria la protecció prèvia de la superfície de gespa del camp de futbol.La instal·lació, orientació i fixació dels projectors s'haurà de realitzar seguint estrictament les coordenades de posició, alçàries i angles d'inclinació (orientació horitzontal i vertical) definits a l'estudi lumínic del projecte. Un cop finalitzat el muntatge, es realitzarà una verificació en camp per assegurar que els nivells de luxes i els coeficients d'uniformitat assolits s'ajusten als valors justificats en el càlcul teòric."	
		Total U .....:	16,000
2.3.2	U	Sistema de control - Nodes i materials de control - Subministrament de 8 dispositius (nodes) de telecontrol per radiofreqüència "Dual Band" (2,4GHz i 868MHz) sota norma IEE 802.15.4, aptes per a xarxa de malla WSN. Inclou caixes estanques IP67 resistents a raigs UV i classe d'inflamabilitat UL94HB, convertidors de senyal i aparellament elèctrica necessària per al sistema. Inclou aparamenta elèctrica i control, quadre, pantalla tàctil.	
		Total U .....:	1,000
2.3.3	U	Sistema de control - Configuració i programació- Treballs de configuració de la lògica de control stand-alone, vinculació dels nodes a l'aplicació dedicada (Android), programació de grups de lluminàries (fins a 8 equips DALI per node) i ajust de paràmetres de comunicació Bluetooth.	
		Total U .....:	1,000
2.3.4	U	Sistema de control - Protocol d'assaigs, verificació i validació final- Realització de proves de cobertura de la xarxa de malla, verificació de la resposta de les lluminàries des de dispositiu mòbil, comprovació de l'absència de quotes recurrents i lliurament de la documentació tècnica de funcionament.	

Pressupost parcial nº 2 Instal·lacions

Nº	U	Descripció	Amidament
		Total U .....:	1,000
2.3.5	U	Sistema de control - Unitat de control local (Tablet) - Subministrament de tauleta tàctil amb sistema operatiu Android, específica per a l'ús de l'aplicació de control de l'enllumenat. Inclou suport de paret antivandàlic amb bloqueig de seguretat, instal·lació fixa i connexió a alimentació elèctrica permanent.	
		Total U .....:	1,000
2.3.6		Certificat d'eficiència energètica inicial	
		Total .....:	1,000
2.3.7		Certificat d'eficiència energètica final	
		Total .....:	1,000

Pressupost parcial nº 3 Seguretat i Salut

Nº	U	Descripció	Amidament
3.1	U	Partida alçada a justificar per a l'aplicació i execució de les mesures de seguretat i salut previstes en l'Estudi de Seguretat i Salut (o Estudi Bàsic). Inclou: instal·lacions provisionals, proteccions col·lectives (tanques, senyalització), equips de protecció individual (EPIs), farmaciola, i la formació específica dels operaris per a treballs en alçada (atesa la naturalesa de la substitució de lluminàries en torres d'il·luminació).	
		Total U .....:	1,000

Pressupost parcial nº 4 Gestió de reidus

Nº	U	Descripció	Amidament
4.1	U	Transport de residus inertes de guix produïts en obres de construcció i/o demolició, amb contenidor de 7 m³, 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. També servei de lliurament, lloguer i recollida en obra del contenidor.	
		Total U .....:	1,000

QUADRE DE PREUS Nº1

Quadre de preus nº 1			
Nº	Designació	Import	
		En xifra (Euros)	En lletra (Euros)
1	U Sistema de control - Nodes i materials de control - Subministrament de 8 dispositius (nodes) de telecontrol per radiofreqüència "Dual Band" (2,4GHz i 868MHz) sota norma IEE 802.15.4, aptes per a xarxa de malla WSN. Inclou caixes estanques IP67 resistents a raigs UV i classe d'inflamabilitat UL94HB, convertidors de senyal i aparellament elèctrica necessària per al sistema. Inclou aparamenta elèctrica i control, quadre, pantalla tàctil.	4.103,05	QUATRE MIL CENT TRES EUROS AMB CINC CÈNTIMS
2	U Sistema de control - Configuració i programació- Treballs de configuració de la lògica de control stand-alone, vinculació dels nodes a l'aplicació dedicada (Android), programació de grups de lluminàries (fins a 8 equips DALI per node) i ajust de paràmetres de comunicació Bluetooth.	1.767,97	MIL SET-CENTS SEIXANTA-SET EUROS AMB NORANTA-SET CÈNTIMS
3	U Sistema de control - Protocol d'assaigs, verificació i validació final- Realització de proves de cobertura de la xarxa de malla, verificació de la resposta de les lluminàries des de dispositiu mòbil, comprovació de l'absència de quotes recurrents i lliurament de la documentació tècnica de funcionament.	1.100,82	MIL CENT EUROS AMB VUITANTA-DOS CÈNTIMS
4	U Sistema de control - Unitat de control local (Tablet) - Subministrament de tauleta tàctil amb sistema operatiu Android, específica per a l'ús de l'aplicació de control de l'enllumenat. Inclou suport de paret antivandàlic amb bloqueig de seguretat, instal·lació fixa i connexió a alimentació elèctrica permanent.	499,55	QUATRE-CENTS NORANTA-NOU EUROS AMB CINQUANTA-CINC CÈNTIMS
5	U Partida alçada per a la verificació i comprovació de l'estat del cablejat elèctric existent destinat a l'enllumenat del camp de futbol. Inclou la realització d'assajos de continuïtat de conductors i proves de resistència d'aïllament mitjançant megòmetre, d'acord amb el REBT. Inclou el desconnectat i posterior connectat de terminals, comprovació de preses de terra a la base de les torres i emissió d'informe tècnic amb els resultats obtinguts per a la validació de la seva reutilització amb els nous equips LED.	1.202,94	MIL DOS-CENTS DOS EUROS AMB NORANTA-QUATRE CÈNTIMS
6	m³ Excavació de pous per fonamentacions de les noves columnes fins a una profunditat de 2 m, en terra de roca dura, amb mitjans mecànics, i aplec en les vores de l'excavació.	89,18	VUITANTA-NOU EUROS AMB DIVUIT CÈNTIMS
7	Projecte elèctric i legalització de la instal·lació reformada	400,00	QUATRE-CENTS EUROS
8	Certificat d'eficiència energètica inicial	100,00	CENT EUROS

9	Certificat d'eficiència energètica final	100,00	CENT EUROS
10	m² Capa de formigó de neteja i anivellació de fons de fonamentació, de 10 cm d'espessor, de formigó HL-150/B/20, fabricat en central i abocament des de camió, en el fons de l'excavació prèviament realitzada.	9,52	NOU EUROS AMB CINQUANTA-DOS CÈNTIMS
11	m³ Sabata de fonamentació de formigó armat, realitzada amb formigó HA-25/F/20/XC2 fabricat en central, i abocament des de camió, i acer UNE-EN 10080 B 500 S, amb una quantia aproximada de 65 kg/m³. Inclús armadures d'espera per a la columna d'il·luminació, filferro de lligar, separadors i tubs per a pas d'instal·lacions elèctriques i de presa de terra. Inclou l'acabat de paviment de similars característiques a l'existent.	299,52	DOS-CENTS NORANTA-NOU EUROS AMB CINQUANTA-DOS CÈNTIMS
12	U Desmuntatge de columnes metàl·liques d'enllumenat exterior de 12 metres d'alçada, incloent la retirada dels projectors existents, desconnexió elèctrica, desembulonat de la placa base, maniobra d'abaixament mitjançant camió-cistella o grua auxiliar, i acopi del material en zona designada per a la seva posterior gestió o reutilització. El procés inclou tots els mitjans manuals, eines, personal tècnic, mesures de seguretat, balisat de la zona, així com la càrrega sobre vehicle per al seu transport intern. Treballs realitzats segons normativa vigent i indicacions de la direcció facultativa.	241,01	DOS-CENTS QUARANTA-U EUROS AMB U CÈNTIM
13	U Transport de residus inertes de guix produïts en obres de construcció i/o demolició, amb contenidor de 7 m³, 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. També servei de lliurament, lloguer i recollida en obra del contenidor.	1.450,25	MIL QUATRE-CENTS CINQUANTA EUROS AMB VINT-I-CINC CÈNTIMS
14	U Partida alçada a justificar per a l'aplicació i execució de les mesures de seguretat i salut previstes en l'Estudi de Seguretat i Salut (o Estudi Bàsic). Inclou: instal·lacions provisionals, proteccions col·lectives (tanques, senyalització), equips de protecció individual (EPIs), farmaciola, i la formació específica dels operaris per a treballs en alçada (atesa la naturalesa de la substitució de lluminàries en torres d'il·luminació).	1.529,80	MIL CINC-CENTS VINT-I-NOU EUROS AMB VUITANTA CÈNTIMS
15	m Cablejat vertical interior de les columnes, des de la caixa de connexions situada en base fins als nous projectors LED, mitjançant cable unipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 16mm2 de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a base de poliolefina lliure d'halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Inclosos accessoris i elements de subjecció.	5,22	CINC EUROS AMB VINT-I-DOS CÈNTIMS

16	m Prevfisió de cable multipolar RZ1-K (AS), amb una tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 5G16 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a base de poliolefina lliure d'halògens i amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Inclou accessoris i elements de subjecció.	21,66	VINT-I-U EUROS AMB SEIXANTA-SIS CÈNTIMS
17	U Partida per la reforma del quadre de comandament d'enllumenat. Consisteix en la substitució dels elements de protecció de les dues línies elèctriques que donen servei a les lluminàries. Desmuntatge de 2 diferencials trifàsics i dos Magnetotérmics trifásics. Muntatge de 2 linies compossades per 1 diferencial IV 40A 30mA i un Magnetotérmic IV de 20 A. Muntatge sobre quadre existent. Totalment muntats i provats. Inclou petit material elèctric (cablejat, punteres, etc.).	833,17	VUIT-CENTS TRENTA-TRES EUROS AMB DISSET CÈNTIMS
18	m² Reparació de paviment industrial en zones localitzades, d'àrees de trànsit rodat intens, en exteriors, amb capa de morter de ciment d'enduriment ràpid Weberfloor 4045 "WEBER", CT - C30 - F7 segons UNE-EN 13813, de 10 mm d'espessor, prèvia aplicació d'emprimació reguladora de l'absorció, Weberprim TP05 "WEBER".	78,06	SETANTA-VUIT EUROS AMB SIS CÈNTIMS
19	U Subministrament, transport i muntatge d'una columna poligonal d'acer per a enllumenat exterior, de 16 m d'alçària, diàmetre 100/300 mm i espessor 4–4 mm, amb placa base d'ancoratge i cruceta per a 2 projectors, amb una superfície projectada S = 0,27 m² a 180°, calculada per a una velocitat de vent en punta de 170 km/h. Columna fabricada en acer estructural i galvanitzada en calent segons la normativa vigent, incloent-hi plantilla d'ancoratge, perns i femelles, elements d'unió, posada en obra, aixecament i alineació, comprovació de la verticalitat i tots els treballs auxiliars necessaris fins a deixar-la completament instal·lada i preparada per al muntatge dels projectors, amb rendiments, mitjans auxiliars i mesures de seguretat i salut inclosos.	2.856,45	DOS MIL VUIT-CENTS CINQUANTA-SIS EUROS AMB QUARANTA-CINC CÈNTIMS
20	U Projector LED, per CAMP DE FUTBOL, FAELUCE LedMaster TWO AIR de 900W, o un altre de iguals característiques tècniques, asimètric, instal·lat a columna existent de 16m d'alçada mitjançant medis d'elevació. Instal·lació de projector mitjançant lira i cargolaria d'acer inoxidable. Inclou partida de cablejat per les connexions entre caixa i projector, inclou tub de 32mm de diàmetre. Serà obligatòria la protecció prèvia de la superfície de gespa del camp de futbol.La instal·lació, orientació i fixació dels projectors s'haurà de realitzar seguint estrictament les coordenades de posició, alçàries i angles d'inclinació (orientació horitzontal i vertical) definits a l'estudi lumínic del projecte. Un cop finalitzat el muntatge, es realitzarà una verificació en camp per assegurar que els nivells de luxes i els coeficients d'uniformitat assolits s'ajusten als valors justificats en el càlcul teòric."	2.163,79	DOS MIL CENT SEIXANTA-TRES EUROS AMB SETANTA-NOU CÈNTIMS

Quadre de preus nº 2

Advertència: Els preus d'aquest quadre s'aplicaran única i exclusivament en els casos que sigui necessari abonar obres incompletes quan per rescissió o una altra causa no arribin a acabar-se les contractades, sense que es pugui pretendre la valoració de cada unitat d'obra fraccionada en altra forma que l'establida a l'esmentat quadre.

Quadre de preus nº 2

Nº	Designació			Import Parcial (Euros)	Import Total (Euros)
	1 Desmuntatge				
	1.1 Instal·lacions				
1.1.1	U Desmuntatge de columnes metàl·liques d'enllumenat exterior de 12 metres d'alçada, incloent la retirada dels projectors existents, desconnexió elèctrica, desembulonat de la placa base, maniobra d'abaixament mitjançant camió-cistella o grua auxiliar, i acopi del material en zona designada per a la seva posterior gestió o reutilització. El procés inclou tots els mitjans manuals, eines, personal tècnic, mesures de seguretat, balisat de la zona, així com la càrrega sobre vehicle per al seu transport intern. Treballs realitzats segons normativa vigent i indicacions de la direcció facultativa.				
	(Mà d'obra)				
	Oficial 1ª electricista.	4,000	25,830	103,32	
	Ajudant electricista.	4,000	22,750	91,00	
	(Maquinària)				
	Lloguer diari de cistell elevador de braç articulat, motor dièsel, de 21 m d'altura màxima de treball, inclús manteniment i assegurança de responsabilitat civil.	0,200	175,400	35,08	
	(Resta d'obra)			4,59	
	3% Costos indirectes			7,02	
					241,01
	2 Instal·lacions				
	2.1 Estructural				
2.1.1	U Subministrament, transport i muntatge d'una columna poligonal d'acer per a enllumenat exterior, de 16 m d'alçària, diàmetre 100/300 mm i espessor 4-4 mm, amb placa base d'ancoratge i cruceta per a 2 projectors, amb una superfície projectada S = 0,27 m² a 180°, calculada per a una velocitat de vent en punta de 170 km/h. Columna fabricada en acer estructural i galvanitzada en calent segons la normativa vigent, incloent-hi plantilla d'ancoratge, perns i femelles, elements d'unió, posada en obra, aixecament i alineació, comprovació de la verticalitat i tots els treballs auxiliars necessaris fins a deixar-la completament instal·lada i preparada per al muntatge dels projectors, amb rendiments, mitjans auxiliars i mesures de seguretat i salut inclosos.				
	(Mà d'obra)				
	Oficial 1ª electricista.	4,000	25,830	103,32	
	Ajudant electricista.	4,000	22,750	91,00	

Quadre de preus nº 2

Nº	Designació			Import Parcial (Euros)	Import Total (Euros)
	(Maquinària)				
	Lloguer diari de cistell elevador de braç articulat, motor dièsel, de 21 m d'altura màxima de treball, inclús manteniment i assegurança de responsabilitat civil.	0,450	175,400	78,93	
	(Materials)				
	Subministrament, transport i muntatge d'una columna poligonal d'acer per a enllumenat exterior, de 16 m d'alçària, diàmetre 100/300 mm i espessor 4-4 mm, amb placa base d'ancoratge i cruceta per a 2 projectors, amb una superfície projectada S = 0,27 m² a 180º, calculada per a una velocitat de vent en punta de 170 km/h. Columna fabricada en acer estructural i galvanitzada en calent segons la normativa vigent, incloent-hi plantilla d'ancoratge, perns i femelles, elements d'unió, posada en obra, aixecament i alineació, comprovació de la verticalitat i tots els treballs auxiliars necessaris fins a deixar-la completament instal·lada i preparada per al muntatge dels projectors, amb rendiments, mitjans auxiliars i mesures de seguretat i salut inclosos.	1,000	2.500,000	2.500,00	
	3% Costos indirectes			83,20	
					2.856,45
2.1.2	m³ Excavació de pous per fonamentacions de les noves columnes fins a una profunditat de 2 m, en terra de roca dura, amb mitjans mecànics, i aplec en les vores de l'excavació.				
	(Mà d'obra)				
	Peó ordinari construcció.	1,295	25,800	33,41	
	(Maquinària)				
	Retroexcavadora sobre pneumàtics, de 85 kW, amb martell trencador.	0,707	72,800	51,47	
	(Resta d'obra)			1,70	
	3% Costos indirectes			2,60	
					89,18
2.1.3	m³ Sabata de fonamentació de formigó armat, realitzada amb formigó HA-25/F/20/XC2 fabricat en central, i abocament des de camió, i acer UNE-EN 10080 B 500 S, amb una quantia aproximada de 65 kg/m³. Inclús armadures d'espera per a la columna d'il·luminació, filferro de lligar, separadors i tubs per a pas d'instal·lacions elèctriques i de presa de terra. Inclou l'acabat de paviment de similars característiques a l'existent.				
	(Mà d'obra)				
	Oficial 1ª ferrallista.	0,114	30,760	3,51	
	Oficial 1ª estructurista, en treballs de posada en obra del formigó.	0,071	30,760	2,18	
	Ajudant ferrallista.	0,171	27,360	4,68	
	Ajudant estructurista, en treballs de posada en obra del formigó.	0,428	27,360	11,71	

Quadre de preus nº 2

Nº	Designació			Import Parcial (Euros)	Import Total (Euros)
	(Materials)				
	Ferralla elaborada en taller industrial amb acer en barres corrugades, UNE-EN 10080 B 500 S, de varis diàmetres.	96,000	1,600	153,60	
	Separador homologat per fonamentacions.	8,000	0,150	1,20	
	Filferro galvanitzat per a lligar, de 1,30 mm de diàmetre.	0,200	1,500	0,30	
	Formigó HA-25/F/20/XC2, fabricat en central.	1,100	92,200	101,42	
	Tub de PVC llis, de varis diàmetres.	1,000	6,500	6,50	
	(Resta d'obra)			5,70	
	3% Costos indirectes			8,72	
					299,52
2.1.4	m² Capa de formigó de neteja i anivellació de fons de fonamentació, de 10 cm d'espessor, de formigó HL-150/B/20, fabricat en central i abocament des de camió, en el fons de l'excavació prèviament realitzada.				
	(Mà d'obra)				
	Oficial 1ª estructurista, en treballs de posada en obra del formigó.	0,011	30,760	0,34	
	Ajudant estructurista, en treballs de posada en obra del formigó.	0,023	27,360	0,63	
	(Materials)				
	Formigó de neteja HL-150/B/20, fabricat en central.	0,105	77,000	8,09	
	(Resta d'obra)			0,18	
	3% Costos indirectes			0,28	
					9,52
2.1.5	m² Reparació de paviment industrial en zones localitzades, d'àrees de trànsit rodat intens, en exteriors, amb capa de morter de ciment d'enduriment ràpid Weberfloor 4045 "WEBER", CT - C30 - F7 segons UNE-EN 13813, de 10 mm d'espessor, prèvia aplicació d'emprimació reguladora de l'absorció, Weberprim TP05 "WEBER".				
	(Mà d'obra)				
	Oficial 1ª aplicador de morter autoanivellant.	0,652	30,790	20,08	
	Ajudant aplicador de morter autoanivellant.	0,652	27,390	17,86	
	(Materials)				
	Emprimació reguladora de l'absorció, Weberprim TP05 "WEBER", per a la fixació de suports disgregables i millorar l'adherència dels suports absorbents.	0,200	8,220	1,64	

Quadre de preus nº 2

Nº	Designació			Import Parcial (Euros)	Import Total (Euros)
	Morter de ciment d'enduriment ràpid Weberfloor 4045 "WEBER", CT - C30 - F7 segons UNE-EN 13813, compost per lligants hidràulics, resines polimèrics, àrids silicis i additius orgànics i inorgànics, per a espessors de 1 a 50 mm.	16,000	2,170	34,72	
	(Resta d'obra)			1,49	
	3% Costos indirectes			2,27	
					78,06
	2.2 Elèctriques				
2.2.1	U Partida per la reforma del quadre de comandament d'enllumenat. Consisteix en la substitució dels elements de protecció de les dues línies elèctriques que donen servei a les lluminàries. Desmuntatge de 2 diferencials trifàsics i dos Magnetotérmics trifásics. Muntatge de 2 linies compossades per 1 diferencial IV 40A 30mA i un Magnetotérmic IV de 20 A. Muntatge sobre quadre existent. Totalment muntats i provats. Inclou petit material elèctric (cablejat, punteres, etc.).				
	(Mà d'obra)				
	Oficial 1ª electricista.	4,000	25,830	103,32	
	(Materials)				
	Interruptor automàtic magnetotèrmic, de 4 mòduls, tetrapolar (4P), intensitat nominal 20 A, poder de tall 6 kA, corba C, de 72x80x77,8 mm, grau de protecció IP20, muntatge sobre carril DIN (35 mm) i fixació a carril mitjançant grapes, segons UNE-EN 60898-1.	2,000	80,540	161,08	
	Interruptor diferencial instantani, de 4 mòduls, tetrapolar (4P), intensitat nominal 40 A, sensibilitat 30 mA, poder de tall 6 kA, classe AC, de 72x80x77,8 mm, grau de protecció IP20, muntatge sobre carril DIN (35 mm) i fixació a carril mitjançant grapes, segons UNE-EN 61008-1.	2,000	264,320	528,64	
	(Resta d'obra)			15,86	
	3% Costos indirectes			24,27	
					833,17
2.2.2	m Cablejat vertical interior de les columnes, des de la caixa de connexions situada en base fins als nous projectors LED, mitjançant cable unipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 16mm2 de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a base de poliolefina lliure d'halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Inclosos accessoris i elements de subjecció.				
	(Mà d'obra)				
	Oficial 1ª electricista.	0,051	25,830	1,32	
	Ajudant electricista.	0,051	22,750	1,16	
	(Materials)				

Quadre de preus nº 2

Nº	Designació			Import Parcial (Euros)	Import Total (Euros)
	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 16 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Según UNE 21123-4.	1,000	2,490	2,49	
	(Resta d'obra)			0,10	
	3% Costos indirectes			0,15	
					5,22
2.2.3	Projecte elèctric i legalització de la instal·lació reformada				
	(Mitjans auxiliars)				
	Projecte elèctric i legalització de la instal·lació reformada	1,000	388,350	388,35	
	3% Costos indirectes			11,65	
					400,00
2.2.4	m Prevfisió de cable multipolar RZ1-K (AS), amb una tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 5G16 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a base de poliolefina lliure d'halògens i amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Inclou accessoris i elements de subjecció.				
	(Mà d'obra)				
	Oficial 1ª electricista.	0,064	25,830	1,65	
	Ajudant electricista.	0,064	22,750	1,46	
	(Materials)				
	Cable multipolar RZ1-K (AS), amb una tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 5G16 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a base de poliolefina lliure d'halògens i amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Inclou accessoris i elements de subjecció.	1,000	17,510	17,51	
	(Resta d'obra)			0,41	
	3% Costos indirectes			0,63	
					21,66
2.2.5	U Partida alçada per a la verificació i comprovació de l'estat del cablejat elèctric existent destinat a l'enllumenat del camp de futbol. Inclou la realització d'assajos de continuïtat de conductors i proves de resistència d'aïllament mitjançant megòmetre, d'acord amb el REBT. Inclou el desconnectat i posterior connectat de terminals, comprovació de preses de terra a la base de les torres i emissió d'informe tècnic amb els resultats obtinguts per a la validació de la seva reutilització amb els nous equips LED.				
	(Materials)				

Quadre de preus nº 2

Nº	Designació			Import Parcial (Euros)	Import Total (Euros)
	Verificació, proves de continuïtat i aïllament de la xarxa de cablejat existent.	1,000	1.145,000	1.145,00	
	(Resta d'obra)			22,90	
	3% Costos indirectes			35,04	
					1.202,94
	2.3 Il·luminació				
2.3.1	U Projector LED, per CAMP DE FUTBOL, FAELUCE LedMaster TWO AIR de 900W, o un altre de iguals característiques tècniques, asimètric, instal·lat a columna existent de 16m d'alçada mitjançant medis d'elevació. Instal·lació de projector mitjançant lira i cargolaria d'acer inoxidable. Inclou partida de cablejat per les connexions entre caixa i projector, inclou tub de 32mm de diàmetre. Serà obligatòria la protecció prèvia de la superfície de gespa del camp de futbol.La instal·lació, orientació i fixació dels projectors s'haurà de realitzar seguint estrictament les coordenades de posició, alçàries i angles d'inclinació (orientació horitzontal i vertical) definits a l'estudi lumínic del projecte. Un cop finalitzat el muntatge, es realitzarà una verificació en camp per assegurar que els nivells de luxes i els coeficients d'uniformitat assolits s'ajusten als valors justificats en el càlcul teòric."				
	(Mà d'obra)				
	Oficial 1ª electricista.	1,500	25,830	38,75	
	Ajudant electricista.	1,500	22,750	34,13	
	(Maquinària)				
	Lloguer diari de cistell elevador de braç articulat, motor dièsel, de 21 m d'altura màxima de treball, inclús manteniment i assegurança de responsabilitat civil.	0,150	175,400	26,31	
	(Materials)				
	Subministrament, col·locació i posterior retirada de sistema de protecció superficial per a gespa artificial, destinat a permetre el trànsit i estacionament de grua autopropulsada o plataforma elevadora, garantint la integritat de la fibra i la planimetria del terreny.	4,000	19,000	76,00	
	Tubo rígido de PVC, enchufable, curvable en caliente, de color gris RAL 7035, de 32 mm de diámetro nominal, para canalización fija en superficie. Resistencia a la compresión 1250 N, resistencia al impacto 6 julios, temperatura de trabajo -15°C hasta 90°C, con grado de protección IP44 según UNE 20324, propiedades eléctricas: aislante, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-22. Incluso abrazaderas, elementos de sujeción y accesorios (curvas, manguitos, tes, codos y curvas flexibles).	2,000	4,960	9,92	
	Caixa de distribució de plàstic, per a encastar, amb graus de protecció IP30 i IK07, aïllament classe II, tensió nominal 400 V, per a 5 mòduls, de 184x200x180 mm, segons UNE-EN 60670-1.	1,000	8,190	8,19	

Quadre de preus nº 2

Nº	Designació			Import Parcial (Euros)	Import Total (Euros)
	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 16 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Según UNE 21123-4.	3,000	2,490	7,47	
	Projector LED, per CAMP DE FUTBOL, FAELUCE LedMaster TWO AIR de 900W	1,000	1.900,000	1.900,00	
	3% Costos indirectes			63,02	
					2.163,79
2.3.2	U Sistema de control - Nodes i materials de control - Subministrament de 8 dispositius (nodes) de telecontrol per radiofreqüència "Dual Band" (2,4GHz i 868MHz) sota norma IEE 802.15.4, aptes per a xarxa de malla WSN. Inclou caixes estanques IP67 resistents a raigs UV i classe d'inflamabilitat UL94HB, convertidors de senyal i aparellament elèctrica necessària per al sistema. Inclou aparamenta elèctrica i control, quadre, pantalla tàctil.				
	(Mà d'obra)				
	Oficial 1ª electricista.	2,000	25,830	51,66	
	Ajudant electricista.	2,000	22,750	45,50	
	(Materials)				
	Sistema de control de l'enllumenat tipus DALI. Inclou aparamenta elèctrica i control.	1,000	3.886,380	3.886,38	
	3% Costos indirectes			119,51	
					4.103,05
2.3.3	U Sistema de control - Configuració i programació- Treballs de configuració de la lògica de control stand-alone, vinculació dels nodes a l'aplicació dedicada (Android), programació de grups de lluminàries (fins a 8 equips DALI per node) i ajust de paràmetres de comunicació Bluetooth.				
	(Mà d'obra)				
	Oficial 1ª electricista.	2,000	25,830	51,66	
	Ajudant electricista.	2,000	22,750	45,50	
	(Materials)				
	Configuració i programació	1,000	1.619,320	1.619,32	
	3% Costos indirectes			51,49	
					1.767,97
2.3.4	U Sistema de control - Protocol d'assaigs, verificació i validació final- Realització de proves de cobertura de la xarxa de malla, verificació de la resposta de les lluminàries des de dispositiu mòbil, comprovació de l'absència de quotes recurrents i lliurament de la documentació tècnica de funcionament.				
	(Mà d'obra)				
	Oficial 1ª electricista.	2,000	25,830	51,66	

Quadre de preus nº 2

Nº	Designació			Import Parcial (Euros)	Import Total (Euros)
	Ajudant electricista.	2,000	22,750	45,50	
	(Materials)				
	Protocol d'assaigs, verificació i validació final.	1,000	971,600	971,60	
	3% Costos indirectes			32,06	
					1.100,82
2.3.5	U Sistema de control - Unitat de control local (Tablet) - Subministrament de tauleta tàctil amb sistema operatiu Android, específica per a l'ús de l'aplicació de control de l'enllumenat. Inclou suport de paret antivandàlic amb bloqueig de seguretat, instal·lació fixa i connexió a alimentació elèctrica permanent.				
	(Materials)				
	Tablet de gestió i suport de seguretat. - Subministrament de tauleta tàctil amb sistema operatiu Android, específica per a l'ús de l'aplicació de control de l'enllumenat. Inclou suport de paret antivandàlic amb bloqueig de seguretat, instal·lació fixa i connexió a alimentació elèctrica permanent.	1,000	485,000	485,00	
	3% Costos indirectes			14,55	
					499,55
2.3.6	Certificat d'eficiència energètica inicial				
	(Mitjans auxiliars)				
	Certificat d'eficiència energètica inicial	1,000	97,087	97,09	
	3% Costos indirectes			2,91	
					100,00
2.3.7	Certificat d'eficiència energètica final				
	(Mitjans auxiliars)				
	Certificat d'eficiència energètica final	1,000	97,087	97,09	
	3% Costos indirectes			2,91	
					100,00
	3 Seguretat i Salut				
3.1	U Partida alçada a justificar per a l'aplicació i execució de les mesures de seguretat i salut previstes en l'Estudi de Seguretat i Salut (o Estudi Bàsic). Inclou: instal·lacions provisionals, proteccions col·lectives (tanques, senyalització), equips de protecció individual (EPIs), farmaciola, i la formació específica dels operaris per a treballs en alçada (atesa la naturalesa de la substitució de lluminàries en torres d'il·luminació).				
	(Mitjans auxiliars)				

Quadre de preus nº 2

Nº	Designació			Import Parcial (Euros)	Import Total (Euros)
	Partida alçada a justificar per a l'aplicació i execució de les mesures de seguretat i salut previstes en l'Estudi de Seguretat i Salut (o Estudi Bàsic). Inclou: instal·lacions provisionals, proteccions col·lectives (tanques, senyalització), equips de protecció individual (EPIs), farmaciola, i la formació específica dels operaris per a treballs en alçada (atesa la naturalesa de la substitució de lluminàries en torres d'il·luminació).	1,000	1.485,240	1.485,24	
	3% Costos indirectes			44,56	
					1.529,80
	4 Gestió de reidus				
4.1	U Transport de residus inertes de guix produïts en obres de construcció i/o demolició, amb contenidor de 7 m³, 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. També servei de lliurament, lloguer i recollida en obra del contenidor. (Maquinària)				
	Càrrega i canvi de contenidor de 7 m³, per la recollida de mescla sense classificar de residus inerts produïts a obres de construcció i/o demolició, col·locat a obra a peu de càrrega, inclús servei de lliurament, lloguer i cànon d'abocament per lliurament de residus.	5,000	276,080	1.380,40	
	(Resta d'obra)			27,61	
	3% Costos indirectes			42,24	
					1.450,25

PRESSUPOST

CA N'ORIAC

Pressupost parcial nº 1 Desmuntatge

Núm.	Codi	U	Denominació	Quantitat	Preu (€)	Total (€)
1.1 Instal·lacions						
1.1.1	DII010bb	U	Desmuntatge de columnes metàl·liques d'enllumenat exterior de 12 metres d'alçada, incloent la retirada dels projectors existents, desconnexió elèctrica, desembulonat de la placa base, maniobra d'abaixament mitjançant camió-cistella o grua auxiliar, i acopi del material en zona designada per a la seva posterior gestió o reutilització. El procés inclou tots els mitjans manuals, eines, personal tècnic, mesures de seguretat, balisat de la zona, així com la càrrega sobre vehicle per al seu transport intern. Treballs realitzats segons normativa vigent i indicacions de la direcció facultativa.	8,000	241,01	1.928,08
			Total pressupost parcial nº 1 Desmuntatge :			1.928,08

CA N'ORIAC

Pressupost parcial nº 2 Instal·lacions

Núm.	Codi	U	Denominació	Quantitat	Preu (€)	Total (€)
2.1 Estructural						
2.1.1	UIL010	U	Subministrament, transport i muntatge d'una columna poligonal d'acer per a enllumenat exterior, de 16 m d'alçària, diàmetre 100/300 mm i espessor 4-4 mm, amb placa base d'ancoratge i cruceta per a 2 projectors, amb una superfície projectada S = 0,27 m² a 180°, calculada per a una velocitat de vent en punta de 170 km/h. Columna fabricada en acer estructural i galvanitzada en calent segons la normativa vigent, incloent-hi plantilla d'ancoratge, perns i femelles, elements d'unió, posada en obra, aixecament i alineació, comprovació de la verticalitat i tots els treballs auxiliars necessaris fins a deixar-la completament instal·lada i preparada per al muntatge dels projectors, amb rendiments, mitjans auxiliars i mesures de seguretat i salut inclosos.	8,000	2.856,45	22.851,60
2.1.2	ADE010	m³	Excavació de pous per fonamentacions de les noves columnes fins a una profunditat de 2 m, en terra de roca dura, amb mitjans mecànics, i aplec en les vores de l'excavació.	23,232	89,18	2.071,83
2.1.3	CSZ010	m³	Sabata de fonamentació de formigó armat, realitzada amb formigó HA-25/F/20/XC2 fabricat en central, i abocament des de camió, i acer UNE-EN 10080 B 500 S, amb una quantia aproximada de 65 kg/m³. Inclús armadures d'espera per a la columna d'il·luminació, filferro de lligar, separadors i tubs per a pas d'instal·lacions elèctriques i de presa de terra. Inclou l'acabat de paviment de similars característiques a l'existent.	14,400	299,52	4.313,09
2.1.4	CRL010	m²	Capa de formigó de neteja i anivellació de fons de fonamentació, de 10 cm d'espessor, de formigó HL-150/B/20, fabricat en central i abocament des de camió, en el fons de l'excavació prèviament realitzada.	32,000	9,52	304,64
2.1.5	RSI500	m²	Reparació de paviment industrial en zones localitzades, d'àrees de trànsit rodat intens, en exteriors, amb capa de morter de ciment d'enduriment ràpid Weberfloor 4045 "WEBER", CT - C30 - F7 segons UNE-EN 13813, de 10 mm d'espessor, prèvia aplicació d'emprimació reguladora de l'absorció, Weberprim TP05 "WEBER".	32,000	78,06	2.497,92
2.2 Elèctriques						

Núm.	Codi	U	Denominació	Quantitat	Preu (€)	Total (€)
2.2.1	IEX050b	U	Partida per la reforma del quadre de comandament d'enllumenat. Consisteix en la substitució dels elements de protecció de les dues línies elèctriques que donen servei a les lluminàries. Desmuntatge de 2 diferencials trifàsics i dos Magnetotérmics trifásics. Muntatge de 2 linies compossades per 1 diferencial IV 40A 30mA i un Magnetotérmic IV de 20 A. Muntatge sobre quadre existent. Totalment muntats i provats. Inclou petit material elèctric (cablejat, punteres, etc.).	1,000	833,17	833,17
2.2.2	IEH012	m	Cablejat vertical interior de les columnes, des de la caixa de connexions situada en base fins als nous projectors LED, mitjançant cable unipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 16mm2 de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a base de poliolefina lliure d'halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Inclosos accessoris i elements de subjecció.	288,000	5,22	1.503,36
2.2.3	C01		Projecte elèctric i legalització de la instal·lació reformada	1,000	400,00	400,00
2.2.4	IEH012b	m	Prevfisió de cable multipolar RZ1-K (AS), amb una tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 5G16 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a base de poliolefina lliure d'halògens i amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Inclou accessoris i elements de subjecció.	40,000	21,66	866,40
2.2.5	0IF020	U	Partida alçada per a la verificació i comprovació de l'estat del cablejat elèctric existent destinat a l'enllumenat del camp de futbol. Inclou la realització d'assajos de continuïtat de conductors i proves de resistència d'aïllament mitjançant megòmetre, d'acord amb el REBT. Inclou el desconnectat i posterior connectat de terminals, comprovació de preses de terra a la base de les torres i emissió d'informe tècnic amb els resultats obtinguts per a la validació de la seva reutilització amb els nous equips LED.	1,000	1.202,94	1.202,94

2.3 Il·luminació

CA N'ORIAC

Pressupost parcial nº 2 Instal·lacions

Núm.	Codi	U	Denominació	Quantitat	Preu (€)	Total (€)
2.3.1	UIL010c	U	Projector LED, per CAMP DE FUTBOL, FAELUCE LedMaster TWO AIR de 900W, o un altre de iguals característiques tècniques, asimètric, instal·lat a columna existent de 16m d'alçada mitjançant medis d'elevació. Instal·lació de projector mitjançant lira i cargolaria d'acer inoxidable. Inclou partida de cablejat per les connexions entre caixa i projector, inclou tub de 32mm de diàmetre. Serà obligatòria la protecció prèvia de la superfície de gespa del camp de futbol.La instal·lació, orientació i fixació dels projectors s'haurà de realitzar seguint estrictament les coordenades de posició, alçàries i angles d'inclinació (orientació horitzontal i vertical) definits a l'estudi lumínic del projecte. Un cop finalitzat el muntatge, es realitzarà una verificació en camp per assegurar que els nivells de luxes i els coeficients d'uniformitat assolits s'ajusten als valors justificats en el càlcul teòric."	16,000	2.163,79	34.620,64
2.3.2	09b	U	Sistema de control - Nodes i materials de control - Subministrament de 8 dispositius (nodes) de telecontrol per radiofreqüència "Dual Band" (2,4GHz i 868MHz) sota norma IEE 802.15.4, aptes per a xarxa de malla WSN. Inclou caixes estanques IP67 resistents a raigs UV i classe d'inflamabilitat UL94HB, convertidors de senyal i aparellament elèctrica necessària per al sistema. Inclou aparamenta elèctrica i control, quadre, pantalla tàctil.	1,000	4.103,05	4.103,05
2.3.3	09bb	U	Sistema de control - Configuració i programació- Treballs de configuració de la lògica de control stand-alone, vinculació dels nodes a l'aplicació dedicada (Android), programació de grups de lluminàries (fins a 8 equips DALI per node) i ajust de paràmetres de comunicació Bluetooth.	1,000	1.767,97	1.767,97
2.3.4	09bbb	U	Sistema de control - Protocol d'assaigs, verificació i validació final- Realització de proves de cobertura de la xarxa de malla, verificació de la resposta de les lluminàries des de dispositiu mòbil, comprovació de l'absència de quotes recurrents i lliurament de la documentació tècnica de funcionament.	1,000	1.100,82	1.100,82
2.3.5	09bbbb	U	Sistema de control - Unitat de control local (Tablet) - Subministrament de tauleta tàctil amb sistema operatiu Android, específica per a l'ús de l'aplicació de control de l'enllumenat. Inclou suport de paret antivandàlic amb bloqueig de seguretat, instal·lació fixa i connexió a alimentació elèctrica permanent.	1,000	499,55	499,55

CA N'ORIAC

Pressupost parcial nº 2 Instal·lacions

Núm.	Codi	U	Denominació	Quantitat	Preu (€)	Total (€)
2.3.6	C01bb		Certificat d'eficiència energètica inicial	1,000	100,00	100,00
2.3.7	C01bbb		Certificat d'eficiència energètica final	1,000	100,00	100,00
			Total pressupost parcial nº 2 Instal·lacions :			79.136,98

CA N'ORIAC

Pressupost parcial nº 3 Seguretat i salut

Núm.	Codi	U	Denominació	Quantitat	Preu (€)	Total (€)
3.1	GRA010b	U	Partida alçada a justificar per a l'aplicació i execució de les mesures de seguretat i salut previstes en l'Estudi de Seguretat i Salut (o Estudi Bàsic). Inclou: instal·lacions provisionals, proteccions col·lectives (tanques, senyalització), equips de protecció individual (EPIs), farmaciola, i la formació específica dels operaris per a treballs en alçada (atesa la naturalesa de la substitució de lluminàries en torres d'il·luminació).	1,000	1.529,80	1.529,80
			Total pressupost parcial nº 3 Seguretat i Salut :			1.529,80

CA N'ORIAC

Pressupost parcial nº 4 Gestió de reidus

Núm.	Codi	U	Denominació	Quantitat	Preu (€)	Total (€)
4.1	GRA010	U	Transport de residus inertes de guix produïts en obres de construcció i/o demolició, amb contenidor de 7 m³, 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. També servei de lliurament, lloguer i recollida en obra del contenidor.	1,000	1.450,25	1.450,25
			Total pressupost parcial nº 4 Gestió de reidus :			1.450,25

CUBIC
ESTUDI D'ENGINYERIA

RESUM PRESSUPOST

Pressupost d'execució material

		Import (€)
1 Desmuntatge .		1.928,08
2 Instal·lacions .		79.136,98
3 Seguretat i Salut .		1.529,80
4 Gestió de reidus .		1.450,25
	Total .	84.045,11

Puja el pressupost d'execució material a l'expressada quantitat de VUITANTA-QUATRE MIL QUARANTA-CINC EUROS AMB ONZE CÈNTIMS.

ÚLTIM FULL

Capítol		Import
1 Desmuntatge		
1.1 Instal·lacions .		1.928,08
	Total 1 Desmuntatge .....:	1.928,08
2 Instal·lacions		
2.1 Estructural .		32.039,08
2.2 Elèctriques .		4.805,87
2.3 Il·luminació .		42.292,03
	Total 2 Instal·lacions .....:	79.136,98
3 Seguretat i Salut .		1.529,80
4 Gestió de reidus .		1.450,25
Pressupost d'execució material		84.045,11
13% de despeses generals		10.925,86
6% de benefici industrial		5.042,71
Suma		100.013,68
21% IVA		21.002,87
Pressupost d'execució per contracta		121.016,55

Puja el pressupost d'execució per contracta a l'expressada quantitat de CENT VINT-I-U MIL SETZE EUROS AMB CINQUANTA-CINC CÈNTIMS.

© Cubic Estudi d´Enginyeria 2025 | Carrer De la Ciutat d´Elx 19-21. 08027. Barcelona. +34 934 08 15 63 info@cubic.cat www.grupocubic.es
Este documento es propiedad exclusiva de -- CUBIC Estudi d´Enginyeria SL-- Cualquier uso indebido, reproducción o distribución no autorizada será sancionado por las leyes de propiedad intelectual vigentes.

ANNEX III:

ESTUDI DE GESTIÓ DE RESIDUS

ÍNDEX

1. CONTINGUT DEL DOCUMENT 3

2. AGENTS INTERVINENTS 3
2.1. Identificació 3
2.1.1. Productor de residus (promotor) 3
2.1.2. Posseïdor de residus (constructor) 3
2.1.3. Gestor de residus 3
2.2. Obligacions 4
2.2.1. Productor de residus (promotor) 4
2.2.2. Posseïdor de residus (constructor) 5
2.2.3. Gestor de residus 5

3. NORMATIVA I LEGISLACIÓ APLICABLE 6

4. IDENTIFICACIÓ DELS RESIDUS DE CONSTRUCCIÓ I DEMOLICIÓ GENERATS EN L'OBRA. 8

5. ESTIMACIÓ DE LA QUANTITAT DELS RESIDUS DE CONSTRUCCIÓ I DEMOLICIÓ QUE GGENERARAN EN L'OBRA 8

6. MESURES PER A LA PLANIFICACIÓ I OPTIMITZACIÓ DE LA GESTIÓ DELS RESIDUS RESULTANTS DE LA CONSTRUCCIÓ I DEMOLICIÓ DE L'OBRA OBJECTE DEL PROJECTE 11

7. OPERACIONS DE REUTILITZACIÓ, VALORITZACIÓ O ELIMINACIÓ QUE ES DESTINARAN ELS RESIDUS DE CONSTRUCCIÓ I DEMOLICIÓ QUE ES GENERIN EN L'OBRA 12

8. MESURES PER A LA SEPARACIÓ DELS RESIDUS DE CONSTRUCCIÓ I ENDERROCAMENT EN OBRA 13

9. PRESCRIPCIONS EN RELACIÓ AMB L'EMMAGATZEMATGE, MANEIG, SEPARACIÓ I ALTRES OPERACIONS DE GESTIÓ DELS RESIDUS DE CONSTRUCCIÓ I ENDERROCAMENT 13

10. VALORACIÓ DEL COST PREVIST DE LA GESTIÓ DELS RESIDUS DE CONSTRUCCIÓ I ENDERROC. 14

11. DETERMINACIÓ DE L'IMPORT DE LA FIANÇA 14

1. CONTINGUT DEL DOCUMENT

En compliment del "Real Decreto 105/2008. Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición", el present estudi desenvolupa els punts següents:

- Agents intervinents en la Gestió de RCE.
- Normativa i legislació aplicable.
- Identificació dels residus de construcció i demolició generats en l'obra, codificats segons la "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos".
- Estimació de la quantitat generada en volum i pes.
- Mesures per a la prevenció dels residus en l'obra.
- Operacions de reutilització, valorització o eliminació que es destinaran els residus.
- Mesures per a la separació dels residus en obra.
- Prescripcions en relació amb l'emmagatzematge, maneig, separació i altres operacions de gestió dels residus.
- Valoració del cost previst de la gestió de RCE.

2. AGENTS INTERVINENTS

2.1. Identificació

El present estudi correspon al projecte Pressupost Ca'n Oriac, situat en .

Els agents principals que intervenen en l'execució de l'obra són:

Promotor	
Projectista	
Director d'Obra	A designar pel promotor
Director d'Execució	A designar pel promotor

S'ha estimat en el pressupost del projecte, un cost d'execució material (Pressupost d'execució material) de 90.333,97€.

2.1.1. Productor de residus (promotor)

S'identifica amb el titular del bé immoble en qui resideix la decisió última de construir o demolir. Es poden presentar tres casos:

1. La persona física o jurídica titular de la llicència urbanística en una obra de construcció o demolició; en aquelles obres que no precisin de llicència urbanística, tindrà la consideració de productor del residu la persona física o jurídica titular del bé immoble objecte d'una obra de construcció o demolició.
2. La persona física o jurídica que efectui operacions de tractament, de mescla o d'altre tipus, que ocasionin un canvi de naturalesa o de composició dels residus.
3. L'importador o adquirent en qualsevol Estat membre de la Unió Europea de residus de construcció i demolició.

En el present estudi, s'identifica com el productor dels residus:

2.1.2. Posseïdor de residus (constructor)

En aquesta fase del projecte no s'ha determinat l'agent que actuarà com Posseïdor dels Residus, és responsabilitat de el Productor dels residus (promotor) la seva designació abans del començament de les obres.

2.1.3. Gestor de residus

És la persona física o jurídica, o entitat pública o privada, que realitzi qualsevol de les operacions que componen la recollida, l'emmagatzematge, el transport la valorització i l'eliminació dels residus, inclosa la vigilància d'aquestes operacions i la dels abocadors, així com la seva restauració o gestió ambiental dels residus, amb independència

d'ostentar la condició de productor dels mateixos. Aquest serà designat pel productor dels residus (promotor) amb anterioritat al començament de les obres.

2.2. Obligacions

2.2.1. Productor de residus (promotor)

El productor inicial de residus està obligat a assegurar el tractament adequat dels seus residus, de conformitat amb els principis establerts en els articles 7 i 8. de la Llei 7/2022. Per a això, disposarà de les següents opcions:

a) Realitzar el tractament dels residus per si mateix, sempre que disposi de la corresponent autorització per a dur a terme l'operació de tractament.

b) Encarregar el tractament dels seus residus a un negociant registrat o a un gestor de residus autoritzat que realitzi operacions de tractament.

c) Lliurar els residus a una entitat pública o privada de recollida de residus, incloses les entitats d'economia social, per al seu tractament, sempre que estiguin registrades conforme al que s'estableix en aquesta llei.

Aquestes obligacions s'hauran d'acreditar documentalment.

Ha d'incloure en el projecte d'execució de l'obra un estudi de gestió de residus de construcció i demolició, que contindrà com a mínim:

1. Una estimació de la quantitat, expressada en tones i en metres cúbics, dels residus de construcció i demolició que es generaran en l'obra, codificats conformement a la "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos".

2. Les mesures per a la planificació i optimització de la gestió dels residus generats a l'obra objecte del projecte.

3. Les operacions de reutilització, valorització o eliminació que es destinaran els residus que es generaran en l'obra.

4. Les mesures per a la separació dels residus en obra per part del posseïdor dels residus.

5. Els plànols de les instal·lacions previstes per a l'emmagatzematge, maneig, separació i, si escau, altres operacions de gestió dels residus de construcció i demolició dintre de l'obra. Posteriorment, dites planes podran ser objecte d'adaptació a les característiques particulars de l'obra i els seus sistemes d'execució, previ acord de la direcció facultativa de l'obra.

6. Les prescripcions del plec de prescripcions tècniques particulars del projecte, en relació amb l'emmagatzematge, maneig, separació i, si escau, altres operacions de gestió dels residus de construcció i demolició dintre de l'obra.

7. Una valoració del cost previst de la gestió dels residus de construcció i demolició, que formarà part del pressupost del projecte en capítol independent.

Està obligat a disposar de la documentació que acrediti que els residus de construcció i demolició realment produïts en les seves obres han estat gestionats, si escau, en obra o lliurats a una instal·lació de valorització o d'eliminació per al seu tractament per gestor de residus autoritzat, en els termes recollits en el "Real Decreto 105/2008. Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición" i, en particular, en el present estudi o en les seves modificacions. La documentació corresponent a cada any natural s'haurà de mantenir durant els cinc anys següents.

Així mateix, està obligat a subscriure una assegurança o una altra garantia financera que cobreixi les responsabilitats a que puguin donar lloc les seves activitats atenent les seves característiques, perillositat i potencial de risc, havent de complir amb el que es preveu a l'article 23.5.c. de la Llei 7/2022. Queden exempts d'aquesta obligació els productors de residus perillosos que generin menys de 10 tones a l'any.

En obres d'enderroc, rehabilitació, reparació o reforma, caldrà que prepareu un inventari dels residus perillosos que es generaran, que haurà d'incloure en l'estudi de gestió de RCE, així com preveure la seva retirada selectiva, per tal d'evitar la mescla entre ells o amb altres residus no perillosos, i assegurar seu enviament a gestors autoritzats de residus perillosos.

En les obres de demolició, s'hauran de retirar els residus, prohibint la seva mescla amb altres residus, i manejar-se de manera segura les substàncies perilloses, en particular, l'amiant.

La demolició es durà a terme preferiblement de manera selectiva, garantint la retirada de, almenys, les següents fraccions: fusta, fraccions de minerals (formigó, maons, taulells, ceràmica i pedra), metalls, vidre, plàstic i guix. Aquells elements susceptibles de ser reutilitzats com ara teules, sanitaris o elements estructurals, es classificaran de manera

preferent en el lloc de generació dels residus i sense perjudici de la resta de residus que ja tenen establerta una recollida separada obligatòria.

En el seu cas, es disposarà de llibres digitals de materials emprats en les noves obres de construcció, de conformitat amb el que s'estableixi a nivell de la Unió Europea en l'àmbit de l'economia circular. Així mateix, s'establiran requisits d'ecodisseny per als projectes de construcció i edificació.

En els casos d'obres sotmeses a llicència urbanística, el posseïdor de residus, queda obligat a constituir una fiança o garantia financera equivalent que asseguri el compliment dels requisits establerts en aquesta llicència en relació amb els residus de construcció i demolició de l'obra, en els termes previstos en la legislació de les comunitats autònomes corresponents.

La responsabilitat del productor inicial o posseïdor del residu no conclourà fins que quedi degudament documentat el tractament complet, a través dels corresponents documents de trasllat de residus, i quan sigui necessari, mitjançant un certificat o declaració responsable de la instal·lació de tractament final, els quals podran ser sol·licitats pel productor inicial o posseïdor

2.2.2. Posseïdor de residus (constructor)

La persona física o jurídica que executi l'obra - el constructor -, a més de les prescripcions previstes en la normativa aplicable, està obligat a presentar al promotor de la mateixa un pla que reflecteixi com portarà a terme les obligacions que li incumbeixin en relació als residus de construcció i demolició que es vagin a produir en l'obra.

El pla presentat i acceptat pel promotor, una vegada aprovat per la direcció facultativa, passarà a formar part dels documents contractuals de l'obra.

El posseïdor de residus de construcció i demolició, quan no procedeixi a gestionar-los per si mateix, i sense perjudici dels requeriments del projecte aprovat, estarà obligat a lliurar-los a un gestor de residus o a participar en un acord voluntari o conveni de col·laboració per a la seva gestió. Els residus de construcció i demolició es destinaran preferentment, i per aquest ordre, a operacions de reutilització, reciclat o a altres formes de valorització.

El lliurament dels residus de construcció i demolició a un gestor per part del posseïdor haurà de constar en document fefaent, en el qual figuri, almenys, la identificació del posseïdor i del productor, l'obra de procedència i, si escau, el nombre de llicència de l'obra, la quantitat expressada en tones o en metres cúbics, o en ambdues unitats quan sigui possible, el tipus de residus lliurats, codificats conformement a la "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos", i la identificació del gestor de les operacions de destinació.

Quan el gestor al que el posseïdor lliuri els residus de construcció i demolició efectuï únicament operacions de recollida, emmagatzematge, transferència o transport, en el document de lliurament haurà de figurar també el gestor de valorització o d'eliminació ulterior al que es destinaran els residus.

En tot cas, la responsabilitat administrativa en relació amb la cessió dels residus de construcció i demolició per part dels posseïdors als gestors es regirà per l'establert en la legislació vigent en matèria de residus.

Mentre es trobin en el seu poder, el posseïdor dels residus estarà obligat a mantenir-los en condicions adequades d'higiene i seguretat, així com a evitar la mescla de fraccions ja seleccionades que impedeixi o dificulti la seva posterior valorització o eliminació.

La separació en fraccions es portarà a terme preferentment pel posseïdor dels residus dintre de l'obra que es produeixin.

Quan per falta d'espai físic en l'obra no resulti tècnicament viable efectuar aquesta separació en origen, el posseïdor podrà encomanar la separació de fraccions a un gestor de residus en una instal·lació de tractament de residus de construcció i demolició externa a l'obra. En aquest últim cas, el posseïdor haurà d'obtenir del gestor de la instal·lació documentació acreditativa que aquest ha complert, en el seu nom, l'obligació recollida en el present apartat.

L'òrgan competent en matèria mediambiental de la comunitat autònoma on se situï l'obra, de forma excepcional, i sempre que la separació dels residus no hagi estat especificada i pressupostada en el projecte d'obra, podrà eximir al posseïdor dels residus de construcció i demolició de l'obligació de separació d'alguna o de totes les anteriors fraccions.

El posseïdor dels residus de construcció i demolició estarà obligat a sufragar els corresponents costos de gestió i a lliurar al productor els certificats i la documentació acreditativa de la gestió dels residus, així com a mantenir la documentació corresponent a cada any natural durant els cinc anys següents.

2.2.3. Gestor de residus

A més de les recollides en la legislació específica sobre residus, el gestor de residus de construcció i demolició complirà amb les següents obligacions:

1. En el supòsit d'activitats de gestió sotmeses a autorització per la legislació de residus, dur un registre en el qual, com a mínim, figuri la quantitat de residus gestionats, expressada en tones i en metres cúbics, el tipus de residus, codificats conformement a la "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos", la identificació del productor, del posseïdor i de l'obra d'on procedeixen, o del gestor, quan procedeixin d'altra operació anterior de gestió, el mètode de gestió aplicat, així com les quantitats, en tones i en metres cúbics, i destinacions dels productes i residus resultants de l'activitat.

2. Posar a la disposició de les administracions públiques competents, a petició de les mateixes, la informació continguda en el registre esmentat en el punt anterior. La informació referida a cada any natural s'haurà de mantenir durant els cinc anys següents.

3. 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 escau, el nombre de llicència de l'obra de procedència. Quan es tracti d'un gestor que porti a terme una operació exclusivament de recollida, emmagatzematge, transferència o transport, haurà d'a més transmetre al posseïdor o al gestor que li va lliurar els residus, els certificats de l'operació de valorització o d'eliminació subsegüent que van ser destinats els residus.

4. En el cas que manqui d'autorització per a gestionar residus perillosos, haurà de disposar d'un procediment d'admissió de residus en la instal·lació que asseguri que, prèviament al procés de tractament, es detectaran i se separaran, emmagatzemaran adequadament i derivaran a gestors autoritzats de residus perillosos aquells que tinguin aquest caràcter i puguin arribar a la instal·lació barrejats amb residus no perillosos de construcció i demolició. Aquesta obligació s'entendrà sense perjudici de les responsabilitats que pugui incórrer el productor, el posseïdor o, si escau, el gestor precedent que hagi enviat aquests residus a la instal·lació.

3. NORMATIVA I LEGISLACIÓ APLICABLE

Per a l'elaboració del present estudi s'ha considerat la normativa següent:

- Article 45 de la Constitució Espanyola.

G GESTIÓ DE RESIDUS

Real Decreto sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto

Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, del Ministerio de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno.

B.O.E.: 6 de febrero de 1991

Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de febrero de 2008

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 de octubre, del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente.

B.O.E.: 21 de octubre de 2017

Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo por la que se modifica la Directiva 2008/98/CE sobre los residuos

Directiva (UE) 2018/851, de 30 de mayo de 2018, del Parlamento Europeo y del Consejo.

Diario Oficial de la Unión Europea: 14 de junio de 2018

Real Decreto por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero

Real Decreto 646/2020, de 7 de julio, del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

B.O.E.: 8 de julio de 2020

Real Decreto sobre las garantías financieras en materia de residuos

Real Decreto 208/2022, de 22 de marzo, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática.

B.O.E.: 1 de abril de 2022

Texto consolidado

Ley de residuos y suelos contaminados para una economía circular

Ley 7/2022, de 8 de abril, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 9 de abril de 2022

Completada per:

Criterios para determinar cuándo los residuos termoplásticos sometidos a tratamientos mecánicos y destinados a la fabricación de productos plásticos dejan de ser residuo con arreglo a la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular

Orden TED/646/2023, de 9 de junio, del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

B.O.E.: 22 de junio de 2023

Real Decreto de envases y residuos de envases

Real Decreto 1055/2022, de 27 de diciembre, del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

B.O.E.: 28 de diciembre de 2022

Plan estatal marco de gestión de residuos (PEMAR) 2024-2035

Resolución de 14 de enero de 2025, del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

B.O.E.: 22 de enero de 2025

Texto refundido de la Ley reguladora de los residuos

Decreto Legislativo 1/2009, de 21 de julio, de la Consejería de Medio Ambiente y Vivienda de Cataluña.

D.O.G.C.: 28 de julio de 2009

B.O.E.: 30 de octubre de 2009

Decreto por el que se aprueba el Programa de gestión de residuos de la construcción de Cataluña (PROGROC), se regula la producción y gestión de los residuos de la construcción y demolición, y el canon sobre la deposición controlada de los residuos de la construcción

Decreto 89/2010, de 29 de junio, de la Consejería de Medio Ambiente y Vivienda de Cataluña.

D.O.G.C.: 6 de julio de 2010

Derogado, salvo los artículos 2, 3 y 4, los capítulos III, IV y V, la disposición derogatoria, las disposiciones adicionales y las disposiciones finales 1 y 3, y modificados los artículos 11 y 15 por:

Programa de Prevención y Gestión de Residuos y Recursos de Cataluña (PRECAT20)

Real Decreto 210/2018, de 6 de abril, del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente.

B.O.E.: 16 de abril de 2018

Orden por la que se regula la utilización de los áridos reciclados procedentes de la valorización de residuos de la construcción y demolición

Orden ACC/9/2023, de 23 de enero, de la Consejería de Acción Climática, Alimentación y Agenda Rural de Cataluña.

D.O.G.C.: 26 de enero de 2023

4. IDENTIFICACIÓ DELS RESIDUS DE CONSTRUCCIÓ I DEMOLICIÓ GENERATS EN L'OBRA.

Tots els possibles residus de construcció i demolició generats a l'obra, s'han codificat atenent a la legislació vigent en matèria de gestió de residus, "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos", donant lloc als següents grups:

RCE de Nivell I: Terres i materials pètris, no contaminats, procedents d'obres d'excavació

Com a excepció, no tenen la condició legal de residus:

Les terres i pedres no contaminades per substàncies perilloses, reutilitzades en la mateixa obra, en una obra diferent o en una activitat de restauració, acondicionament o reble, sempre que es pugui acreditar de forma fefaent la seva destinació a reutilització.

RCE de Nivell II: Residus generats principalment en les activitats pròpies del sector de la construcció, de la demolició, de la reparació domiciliària i de la implantació de serveis.

S'ha establert una classificació de RCE generats, segons els tipus de materials de què estan compostos:

Material segons "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos"
RCE de Nivell I
1 Terres i petris de l'excavació
RCE de Nivell II
RCE de naturalesa no pètria
1 Asfalt
2 Fusta
3 Metalls (inclosos els seus aliatges)
4 Paper i cartró
5 Plàstic
6 Vidre
7 Guix
8 Escombraries
RCE de naturalesa pètria
1 Sorra, grava i altres àrids
2 Formigó
3 Maons, teules i materials ceràmics
4 Pedra
RCE potencialment perillosos
1 Altres

5. ESTIMACIÓ DE LA QUANTITAT DELS RESIDUS DE CONSTRUCCIÓ I DEMOLICIÓ QUE GGENERARAN EN L'OBRA

S'ha estimat la quantitat de residus generats a l'obra, a partir dels amidaments del projecte, en funció del pes de materials integrants en els rendiments dels corresponents preus descompostos de cada unitat de obra, determinant el pes de les restes dels materials sobrants (minves, trencaments, escapçadures, etc) i el de l'embalatge dels productes subministrats.

El volum de excavació de les terres i dels materials petris no utilitzats en l'obra, s'ha calculat en funció de les dimensions del projecte, afectat per un coeficient d'esponjament segons la classe de terreny.

A partir del pes del residu, s'ha estimat el seu volum mitjançant una densitat aparent definida pel quocient entre el pes del residu i el volum que ocupa una vegada dipositat en el contenidor.

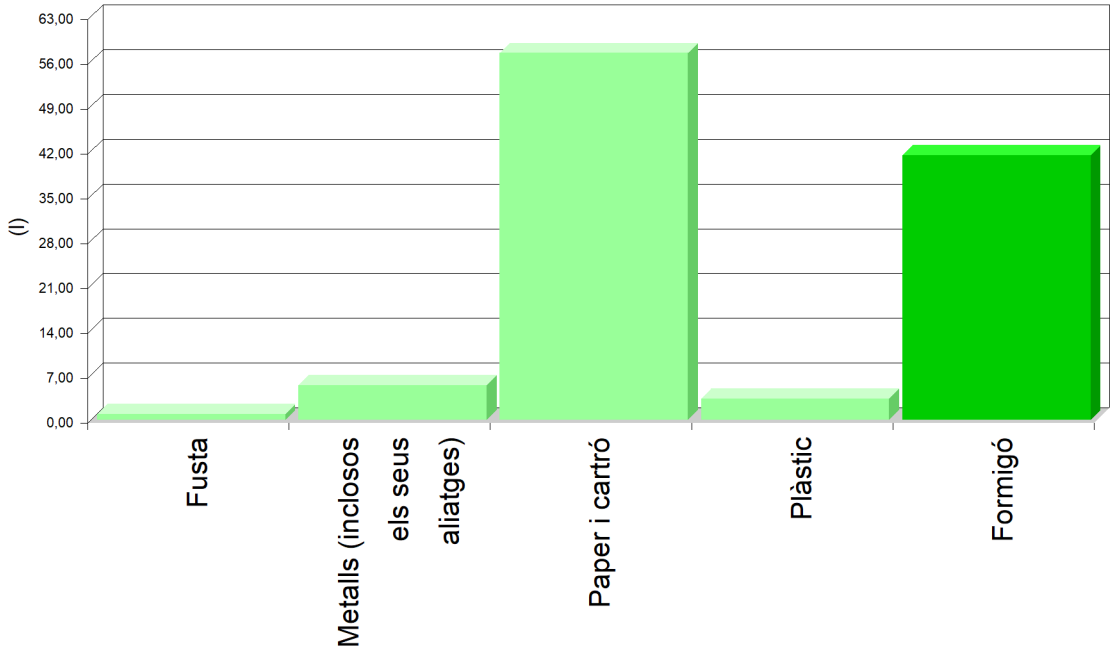
Els resultats es resumeixen en la següent taula:

Material segons "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos"	Codi LER	Densitat aparent (t/m³)	Pes (t)	Volum (m³)
RCE de Nivell I				
1 Terres i petris de l'excavació				
Terra i pedres diferents de les especificades en el codi 17 05 03.	17 05 04	1,95	64,817	33,222
RCE de Nivell II				
RCE de naturalesa no pètria				
1 Fusta				
Fusta.	17 02 01	1,10	0,001	9,0000e-04
2 Metalls (inclosos els seus aliatges)				
Ferro i acer.	17 04 05	2,10	0,010	0,005
Cables diferents dels especificats en el codi 17 04 10.	17 04 11	1,50	0,001	7,0000e-04
3 Paper i cartró				
Envasos de paper i cartró.	15 01 01	0,75	0,043	0,057
4 Plàstic				
Plàstic.	17 02 03	0,60	0,002	0,003
5 Escombraries				
Residus barrejats de construcció i demolició diferents dels especificats en els codis 17 09 01, 17 09 02 i 17 09 03.	17 09 04	1,50	0,000	0,000
RCE de naturalesa pètria				
1 Formigó				
Formigó (formigons, morters i prefabricats).	17 01 01	1,50	0,062	0,041

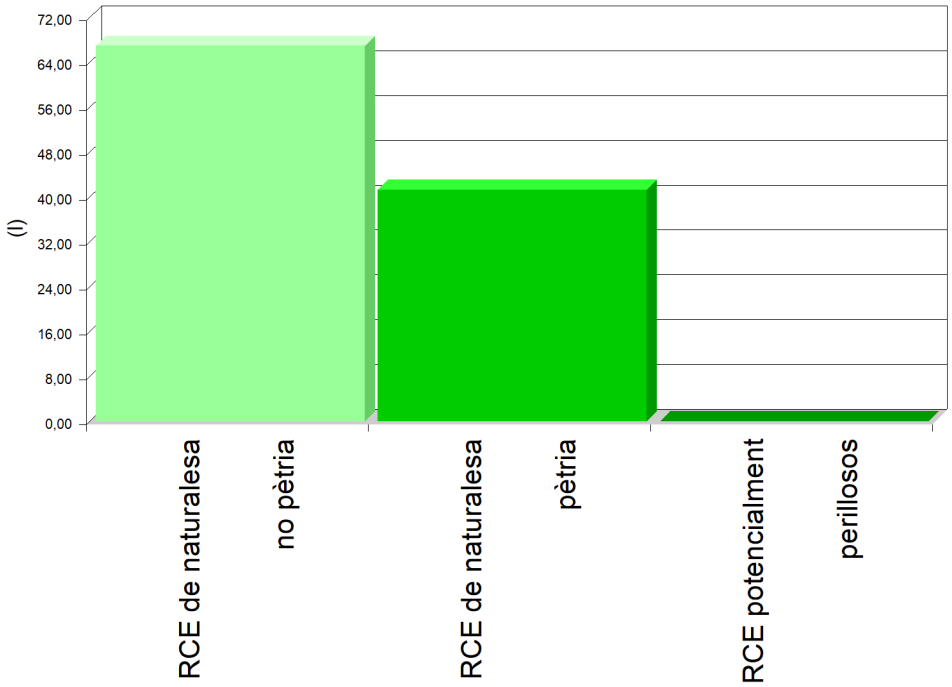
A la taula següent, s'exposen els valors del pes i el volum de RCE, agrupats per nivells i apartats

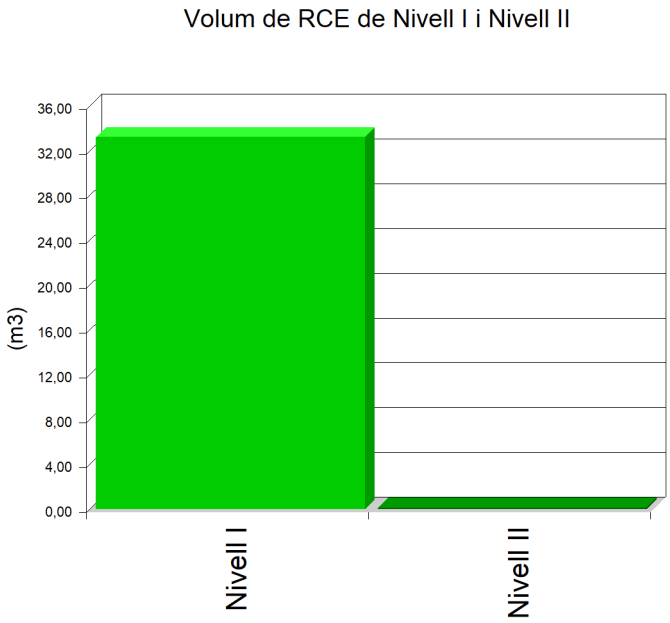
Material segons "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos"	Pes (t)	Volum (m³)
RCE de Nivell I		
1 Terres i petris de l'excavació	64,817	33,222
RCE de Nivell II		
RCE de naturalesa no pètria		
1 Asfalt	0,000	0,000
2 Fusta	0,001	9,0000e-04
3 Metalls (inclosos els seus aliatges)	0,011	0,005
4 Paper i cartró	0,043	0,057
5 Plàstic	0,002	0,003
6 Vidre	0,000	0,000
7 Guix	0,000	0,000
8 Escombraries	0,000	0,000
RCE de naturalesa pètria		
1 Sorra, grava i altres àrids	0,000	0,000
2 Formigó	0,062	0,041
3 Maons, teules i materials ceràmics	0,000	0,000
4 Pedra	0,000	0,000

Volum de RCE de Nivell II



Volum de RCE de Nivell II





6. MESURES PER A LA PLANIFICACIÓ I OPTIMITZACIÓ DE LA GESTIÓ DELS RESIDUS RESULTANTS DE LA CONSTRUCCIÓ I DEMOLICIÓ DE L'OBRA OBJECTE DEL PROJECTE

En la fase de projecte s'han tingut en compte les diferents alternatives compositives, constructives i de disseny, optant per aquelles que generen el menor volum de residus en la fase de construcció i d'explotació, facilitant, a més, el desmantellament de l'obra al final de la seva vida útil amb el menor impacte ambiental.

Per tal de generar menys residus en la fase d'execució, el constructor assumirà la responsabilitat d'organitzar i planificar l'obra, pel que fa al tipus de subministrament, provisió de materials i procés d'execució.

Com a criteri general, s'adoptaran les següents mesures per a la planificació i optimització de la gestió dels residus generats durant l'execució de l'obra:

- L'excavació s'ajustarà a les dimensions específiques del projecte, atenent a les cotes dels plànols de fonamentació, fins a la profunditat indicada en el mateix que coincidirà amb l'Estudi Geotècnic corresponent amb el vist i plau de la Direcció Facultativa. En el cas que hi hagi llots de drenatge, es fitarà l'extensió de les bosses dels mateixos.

- S'ha d'evitar en el possible la producció de residus de naturalesa pètria (bitlles, grava, sorra, etc.), pactant amb el proveïdor la devolució del material que no s'utilitzi a l'obra.

- El formigó subministrat serà preferentment de central. En cas que hi hagi sobrants s'utilitzaran en les parts de l'obra que es prevegi per a aquests casos, com formigons de neteja, base de paviments, reblerts, etc.

- Les peces que continguin mescles bituminoses, es subministraran justes en dimensió i extensió, per tal d'evitar els sobrants innecessaris. Abans de la seva col locació es planificarà l'execució per procedir a l'obertura de les peces mínimes, de manera que quedin dins dels envasos dels sobrants no executats.

- Tots els elements de fusta es replantejaran juntament amb l'oficial de fusteria, per tal d'optimitzar la solució, minimitzar el seu consum i generar el menor volum de residus.

- El subministrament dels elements metàl·lics i els seus aliatges, es realitzarà amb les quantitats mínimes i estrictament necessàries per a l'execució de la fase de la obra corresponent, evitant-se qualsevol treball dins de l'obra, a excepció del muntatge dels corresponents kits prefabricats.

- Es demanarà de forma expressa als proveïdors que el subministrament en obra es realitzi amb la menor quantitat d'embalatge possible, renunciant als aspectes publicitaris, decoratius i superflus.

En el cas que s'adoptin altres mesures alternatives o complementàries per a la planificació i optimització de la gestió dels residus de l'obra, se li comunicarà de forma fefaent al director d'obra i al director de l'execució de l'obra per al seu

coneixement i aprovació. Aquestes mesures no suposaran cap menyscabament de la qualitat de l'obra, ni interferiran en el procés d'execució de la mateixa.

7. OPERACIONS DE REUTILITZACIÓ, VALORITZACIÓ O ELIMINACIÓ QUE ES DESTINARAN ELS RESIDUS DE CONSTRUCCIÓ I DEMOLICIÓ QUE ES GENERIN EN L'OBRA

El desenvolupament de les activitats de valorització de residus de construcció i demolició requerirà autorització prèvia de l'òrgan competent en matèria mediambiental de la Comunitat Autònoma corresponent, en els termes establerts per la legislació vigent en matèria de residus.

L'autorització podrà ser atorgada per a una o vàries de les operacions que es vagin a realitzar, i sense perjudici de les autoritzacions o llicències exigides per qualsevol altra normativa aplicable a l'activitat. S'atorgarà per un termini de temps determinat, i podrà ser renovada per períodes successius.

L'autorització només es concedirà prèvia inspecció de les instal·lacions en les que es vagi a desenvolupar l'activitat i comprovació de la qualificació dels tècnics responsables de la seva direcció i que està prevista l'adequada formació professional del personal encarregat de la seva explotació.

Els àrids reciclats obtinguts com producte d'una operació de valorització de residus de construcció i enderrocament haurien de complir els requisits tècnics i legals per a l'ús que es destinin.

Quan es prevegi l'operació de reutilització en una altra construcció dels sobrants de les terres procedents de l'excavació, dels residus minerals o petris, dels materials ceràmics o dels materials no petris i metàl·lics, el procés es realitzarà preferentment en el dipòsit municipal.

Quan es destinin residus no perillosos de construcció i demolició, a la preparació per a la reutilització, el reciclatge i una altra valorització de materials, incloses les operacions de reomplert, haurà d'aconseguir com a mínim el 70% en pes dels produïts, excloent els materials en estat natural de terres sobrants i restes de pedra definits en la categoria 17 05 04 de la llista de residus.

En relació a la destinació prevista per als residus no reutilitzables ni valorables "in situ", s'expressen les característiques, la seva quantitat, el tipus de tractament i el seu destí, a la taula següent:

Material segons "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos"	Codi LER	Tractament	Destí	Pes (t)	Volum (m³)
RCE de Nivell I					
1 Terres i petris de l'excavació					
Terra i pedres diferents de les especificades en el codi 17 05 03.	17 05 04	Sense tractament específic	Restauració / Abocador	64,817	33,222
RCE de Nivell II					
RCE de naturalesa no pètria					
1 Fusta					
Fusta.	17 02 01	Reciclat	Gestor autoritzat RNPs	0,001	9,0000e-04
2 Metalls (inclosos els seus aliatges)					
Ferro i acer.	17 04 05	Reciclat	Gestor autoritzat RNPs	0,010	0,005
Cables diferents dels especificats en el codi 17 04 10.	17 04 11	Reciclat	Gestor autoritzat RNPs	0,001	7,0000e-04
3 Paper i cartró					
Envasos de paper i cartró.	15 01 01	Reciclat	Gestor autoritzat RNPs	0,043	0,057
4 Plàstic					
Plàstic.	17 02 03	Reciclat	Gestor autoritzat RNPs	0,002	0,003
5 Escombraries					
Residus barrejats de construcció i demolició diferents dels especificats en els codis 17 09 01, 17 09 02 i 17 09 03.	17 09 04	Dipòsit / Tractament	Gestor autoritzat RNPs	0,000	0,000

Material segons "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos"	Codi LER	Tractament	Destí	Pes (t)	Volum (m³)
RCE de naturalesa pètria					
1 Formigó					
Formigó (formigons, morters i prefabricats).	17 01 01	Reciclat / Abocador	Planta reciclatge RCE	0,062	0,041

Notes:
RCE: Residus de construcció i demolició
RSU: Residus sòlids urbans
RNPs: Residus no perillosos
RPs: Residus perillosos

8. MESURES PER A LA SEPARACIÓ DELS RESIDUS DE CONSTRUCCIÓ I ENDERROCAMENT EN OBRA

Els residus de construcció i demolició se separaran en les següents fraccions quan, de forma individualitzada per a cadascuna de les fraccions esmentades, la quantitat prevista de generació de residus per al total de l'obra superi les quantitats expressades a la següent taula:

TIPUS DE RESIDU		TOTAL RESIDU OBRA (t)	LLINDAR SEGONS NORMA (t)	Separació obligatòria en obra i entrega a Gestor Autoritzat
Fraccions minerals	Formigó LER 17 01 01	0,06	> 80	NO OBLIGATÒRIA
	Maons, teules i materials ceràmics LER 17 01 02, LER 17 01 03	0,00	> 40	NO OBLIGATÒRIA
	Pedra LER 17 05 04	0,00	---	OBLIGATÒRIA
Metalls (inclosos els seus aliatges) LER 17 04		0,01	---	OBLIGATÒRIA
Fusta LER 17 02 01		1,000e-03	---	OBLIGATÒRIA
Plàstic LER 17 02 03		2,000e-03	---	OBLIGATÒRIA
Vidre LER 17 02 02		0,00	---	OBLIGATÒRIA
Guix LER 17 08 02		0,00	---	OBLIGATÒRIA
Paper i cartró LER 15 01 01		0,04	> 0,50	NO OBLIGATÒRIA

Quan el pes estimat de la fracció de formigó o de la fracció de maons/teules/ceràmics/taulellets superi els llindars de la taula anterior, aquestes fraccions s'han de separar de les fraccions minerals.

En aquells casos en què sigui obligatòria la classificació a l'obra de les fraccions dels residus de construcció i demolició, s'acreditarà documentalment aquesta obligació mitjançant el lliurament als gestors autoritzats per tal de sol·licitar la devolució de la garantia corresponent.

Si per falta d'espai físic en l'obra no és tècnicament viable fer aquesta separació en origen, el posseïdor podrà encomanar la separació de fraccions a un gestor de residus en una instal·lació de tractament de residus de construcció i enderrocament extern a l'obra. En aquest últim cas, el posseïdor haurà d'obtenir del gestor de la instal·lació documentació acreditativa que aquest ha complert, en nom seu.

9. PRESCRIPCIONS EN RELACIÓ AMB L'EMMAGATZEMATGE, MANEIG, SEPARACIÓ I ALTRES OPERACIONS DE GESTIÓ DELS RESIDUS DE CONSTRUCCIÓ I ENDERROCAMENT

El dipòsit temporal de la runa es realitzarà en contenidors metàl·lics amb la ubicació i condicions establertes en les ordenances municipals, o bé en sacs industrials amb un volum inferior a un metre cúbic, quedant degudament senyalitzats i segregats de la resta de residus.

Aquells residus valoritzables, com fustes, plàstics, ferralla, etc., Es dipositaran en contenidors degudament senyalitzats i segregats de la resta de residus, per tal de facilitar la seva gestió.

Els contenidors hauran d'estar pintats amb colors vius, que siguin visibles durant la nit, i han de comptar amb una banda de material reflectant de, almenys, 15 centímetres al llarg de tot el seu perímetre, figurant de forma clara i llegible la següent informació:

- Raó social.

- Codi d'Identificació Fiscal (C.I.F.).

- Número de telèfon del titular del contenidor / envàs.

- Número d'inscripció en el Registre de Transportistes de Residus del titular del contenidor.

Aquesta informació haurà de quedar també reflectida a través d'adhesius o plaques, en els envasos industrials o altres elements de contenció.

El responsable de l'obra a la qual dóna servei el contenidor d'adoptar les mesures pertinents per evitar que es dipositin residus aliens a la mateixa. Els contenidors romandran tancats o coberts fora de l'horari de treball, amb tal d'evitar el dipòsit de restes aliens a l'obra i el vessament de dels residus.

A l'equip d'obra s'hauran d'establir els mitjans humans, tècnics i procediments de separació que es dedicaran a cada tipus de RCE.

S'hauran de complir les prescripcions establertes en les ordenances municipals, els requisits i condicions de la llicència d'obra, especialment si obliguen a la separació en origen de determinades matèries objecte de reciclatge o deposició, i el constructor o el cap d'obra realitzar una avaluació econòmica de les condicions en què és viable aquesta operació, considerant les possibilitats reals de fer-la, és a dir, que l'obra o construcció ho permeti i que es disposi de plantes de reciclatge o gestors adequats.

El constructor haurà d'efectuar un estricte control documental, de manera que els transportistes i gestors de RCE presentin els vals de cada retirada i lliurament a destinació final. En el cas que els residus es reutilitzin en altres obres o projectes de restauració, s'haurà d'aportar evidència documental de la destinació final.

Les restes derivades del rentat de les canaletes de les cubes de subministrament de formigó prefabricat seran considerats com a residus i gestionats com li correspon (LER 17 01 01).

S'ha d'evitar la contaminació mitjançant productes tòxics o perillosos dels materials plàstics, restes de fusta, abassegaments o contenidors de runes, amb la finalitat de procedir a la seva adequada segregació.

Les terres superficials que es puguin destinar a jardineria o la recuperació de sòls degradats, seran acuradament retirades i emmagatzemades durant el menor temps possible, disposades en cavallons d'alçada no superior a 2 metres, evitant la humitat excessiva, la seva manipulació i la seva contaminació.

Els residus que continguin amiant compliran els preceptes dictats per la legislació vigent sobre esta matèria, així com la legislació laboral d'aplicació.

10. VALORACIÓ DEL COST PREVIST DE LA GESTIÓ DELS RESIDUS DE CONSTRUCCIÓ I ENDERROC.

El cost previst de la gestió dels residus s'ha determinat a partir de l'estimació descrita a l'apartat 5, "ESTIMACIÓ DE LA QUANTITAT DELS RESIDUS DE CONSTRUCCIÓ I DEMOLICIÓ QUE GGENERARAN EN L'OBRA", aplicant els preus corresponents per a cada unitat d'obra, segons es detalla en el capítol de Gestió de Residus del pressupost del projecte.

Subcapítol	TOTAL (€)
TOTAL	0,00

11. DETERMINACIÓ DE L'IMPORT DE LA FIANÇA

Per tal de garantir la correcta gestió dels residus de construcció i enderrocament generats en les obres, les entitats locals exigeixen el dipòsit de una fiança o una altra garantia financera equivalent, que respongui de la correcta gestió dels residus de construcció i demolició que es produeixin en la obra, en els termes previstos en la legislació autonòmica i municipal.

En el present estudi s'ha considerat, a efectes de la determinació de l'import de la fiança, els import mínim i màxim fixats per l'Entitat Local corresponent.

- Costos de gestió de RCE de Nivell I: 4.00 €/m³

- Costos de gestió de RCE de Nivell II: 10.00 €/m³

- Import mínim de la fiança: 150.00 € - com a mínim un 0.2 % del PEM.

- Import màxim de la fiança: 60000.00 €

En el quadre següent, es determina l'import de la fiança o garantia financera equivalent prevista a la gestió de RCE.

Pressupost d'execució material de l'Obra (PEM):	84.045,11€

A: ESTIMACIÓ DEL COST DE TRACTAMENT DE RCE A EFECTES DE LA DETERMINACIÓ DE LA FIANÇA					
Tipologia	Pes (t)	Volum (m³)	Cost de gestió (€/m³)	Import (€)	% s/PEM
A.1. RCE de Nivell I					
Terres i petris de l'excavació	64,817	33,222	4,00		
Total Nivell I				150,000[1]	0,18
A.2. RCE de Nivell II					
RCE de naturalesa pètria	0,062	0,041	10,00		
RCE de naturalesa no pètria	0,057	0,067	10,00		
RCE potencialment perillosos	0,000	0,000	10,00		
Total Nivell II	0,119	0,108		168,09[2]	0,20
Total				318,09	0,38

Notes:
[1] Entre 150,00€ i 60.000,00€.
[2] Com a mínim un 0.2 % del PEM.

B: RESTA DE COSTOS DE GESTIÓ		
Concepte	Import (€)	% s/PEM
Costos administratius, lloguers, ports, etc.	126,07	0,15

TOTAL:	444,16€	0,53

© Cubic Estudi d´Enginyeria 2025 | Carrer De la Ciutat d´Elx 19-21. 08027. Barcelona. +34 934 08 15 63 info@cubic.cat www.grupocubic.es
Este documento es propiedad exclusiva de -- CUBIC Estudi d´Enginyeria SL-- Cualquier uso indebido, reproducción o distribución no autorizada será sancionado por las leyes de propiedad intelectual vigentes.

ANNEX IV :

ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT

ÍNDEX

1. MEMÒRIA
1.1. Consideracions preliminars: justificació, objecte i contingut
1.1.1. Justificació
1.1.2. Objecte
1.1.3. Contingut del EBSS
1.2. Dades generals
1.2.1. Agents
1.2.2. Característiques generals del Projecte d'Execució
1.2.3. Emplaçament i condicions de l'entorn
1.2.4. Característiques generals de l'obra
1.3. Mitjans d'auxili
1.3.1. Mitjans d'auxili en obra
1.3.2. Mitjans d'auxili en cas d'accident: centres assistencials més propers
1.4. Instal·lacions d'higiene i benestar dels treballadors
1.4.1. Vestuaris
1.4.2. Lavabos
1.4.3. Menjador
1.5. Identificació de riscos i mesures preventives a adoptar
1.5.1. Durant els treballs previs a l'execució de l'obra
1.5.2. Durant les fases d'execució de l'obra
1.5.3. Durant la utilització de mitjans auxiliars.
1.5.4. Durant la utilització de maquinària i eines
1.6. Identificació dels riscos laborals evitables
1.6.1. Caigudes al mateix nivell
1.6.2. Caigudes a diferent nivell.
1.6.3. Pols i partícules
1.6.4. Soroll
1.6.5. Esforços
1.6.6. Incendis
1.6.7. Intoxicació per emanacions
1.7. Relació dels riscos laborals que no es poden eliminar
1.7.1. Caiguda d'objectes
1.7.2. Dermatosi
1.7.3. Electrocucions
1.7.4. Cremades
1.7.5. Cops i talls en extremitats
1.8. Condicions de seguretat i salut, en treballs posteriors de reparació i manteniment
1.8.1. Treballs en tancaments exteriors i cobertes
1.8.2. Treballs en instal·lacions
1.8.3. Treballs amb pintures i vernissos
1.9. Treballs que impliquen riscos especials
1.10. Mesures en cas d'emergència
1.11. Presència dels recursos preventius del contractista

2. NORMATIVA I LEGISLACIÓ APLICABLES.

3. PLEC
- 3.1. Plec de clàusules administratives
  - 3.1.1. Disposicions generals
  - 3.1.2. Disposicions facultatives
  - 3.1.3. Formació en Seguretat
  - 3.1.4. Reconeixements mèdics
  - 3.1.5. Salut i higiene en el treball
  - 3.1.6. Documentació d'obra
  - 3.1.7. Disposicions Econòmiques
- 3.2. Plec de condicions tècniques particulars
  - 3.2.1. Mitjans de protecció col·lectiva
  - 3.2.2. Mitjans de protecció individual
  - 3.2.3. Instal·lacions provisionals de salut i confort

CUBIC
ESTUDI D'ENGINYERIA

1. MEMÒRIA

1.1. Consideracions preliminars: justificació, objecte i contingut

1.1.1. Justificació

L'obra projectada requereix la redacció d'un Estudi Bàsic de Seguretat i Salut, ja que es compleixen les següents condicions:

a) El pressupost d'execució per contracta inclòs en el projecte és inferior a 450.760,00 euros.

b) No es compleix que la durada estimada sigui superior a 30 dies laborables, emprant-se en algún moment a més de 20 treballadors simultàniament.

c) El volum estimat de mà d'obra, entenent-se per tal la suma dels dies de treball del total dels treballadors a l'obra, no és superior a 500 dies.

d) No es tracta d'una obra de túnels, galeries, conduccions subterrànies o preses.

1.1.2. Objecte

En el present Estudi Bàsic de Seguretat i Salut es defineixen les mesures a adoptar encaminades a la prevenció dels riscos d'accident i malalties professionals que es poden ocasionar durant l'execució de l'obra, així com les instal·lacions preceptives d'higiene i benestar dels treballadors.

S'exposen unes directrius bàsiques d'acord amb la legislació vigent, pel que fa a les disposicions mínimes en matèria de seguretat i salut, amb la finalitat de que el contractista compleixi amb les seves obligacions pel que fa a la prevenció de riscos professionals.

Els objectius que pretén aconseguir el present Estudi Bàsic de Seguretat i Salut són:

- Garantir la salut i integritat física dels treballadors
- Evitar accions o situacions perilloses per improvisació, o per insuficiència o falta de mitjans
- Delimitar i esclarir atribucions i responsabilitats en matèria de seguretat de les persones que intervenen en el procés constructiu
- Determinar els costos de les mesures de protecció i prevenció
- Referir la classe de mesures de protecció a emprar en funció del risc
- Detectar a temps els riscos que es deriven de l'execució de l'obra
- Aplicar tècniques d'execució que redueixin al màxim aquests riscos

1.1.3. Contingut del EBSS

El Estudi Bàsic de Seguretat i Salut precisa les normes de seguretat i salut aplicables a l'obra, contemplant la identificació dels riscos laborals que puguin ser evitats, indicant les mesures tècniques necessàries per a això, així com la relació dels riscos laborals que no es puguin eliminar, especificant les mesures preventives i proteccions tècniques tendents a controlar i reduir aquests riscos i valorant la seva eficàcia, especialment quan es proposin mesures alternatives, a més de qualsevol altre tipus d'activitat que es dugui a terme en aquesta.

En el Estudi Bàsic de Seguretat i Salut es contemplen també les previsions i les informacions útils per efectuar en el seu moment, en les degudes condicions de seguretat i salut, els previsibles treballs posteriors de reparació o manteniment, sempre dins del marc de la Llei de Prevenció de Riscos Laborales.

1.2. Dades generals

1.2.1. Agents

Entre els agents que intervenen en matèria de seguretat i salut a l'obra objecte del present estudi, es ressenyen:

- Promotor: Ajuntament de Sabadell
- Autor del projecte: Carlos Cervera
- Constructor - Cap d'obra:
- Coordinador de seguretat i salut:

1.2.2. Característiques generals del Projecte d'Execució

De la informació disponible en la fase de projecte bàsic i d'execució, s'aporta aquella que es considera rellevant i que pot servir d'ajuda per a la redacció del pla de seguretat i salut.

- Denominació del projecte: Millora energètica il·luminació Pista Poliesportiva Pavelló Nord, Sabadell

- Plantes sobre rasant: 1
- Plantes sota rasant: 1
- Pressupost d'execució material: 84.045,11€
- Termini d'execució: 2 mesos
- Nre. màx. operaris: 10

1.2.3. Emplaçament i condicions de l'entorn

En el present apartat s'especifiquen, de forma resumida, les condicions de l'entorn a considerar per a l'adequada avaluació i delimitació dels riscos que poguessin causar.

- Adreça: Ronda de Collsalarca, nº 4, 08207, Sabadell, Sabadell (Barcelona)
- Accessos a l'obra:
- Topografia del terreny:
- Edificacions contigües:
- Servituds i condicionants:
- Condicions climàtiques i ambientals:

Durant els períodes en els quals es produeixi entrada i sortida de vehicles es senyalitzarà convenientment l'accés dels mateixos, prenent-se totes les mesures oportunes establertes per la Direcció General de Trànsit i per la Policia Local, per evitar possibles accidents de circulació.

Es conservaran les vorades i el paviment de les voreres contigües, causant la mínima deterioració possible i reposant, en qualsevol cas, aquelles unitats en les quals s'apreciï algun desperfecte.

1.2.4. Característiques generals de l'obra

Descripció de les característiques de les unitats de l'obra que poden influir en la previsió dels riscos laborals:

1.2.4.1. Actuacions prèvies

Senyalitzacions prèvies a les actuacions

1.2.4.2. Demolició parcial

Demolició de les instal·lacions elèctriques definides a la memòria tècnica

1.2.4.3. Instal·lacions

Substitució de lluminàries convencionals per altres de tecnologia LED. Instal·lació d'un sistema de control DALI de les lluminàries de la pista.

1.3. Mitjans d'auxili

L'evacuació de ferits als centres sanitaris es durà a terme exclusivament per personal especialitzat, en ambulància. Tan sol els ferits lleus es podran traslladar per altres mitjans, sempre amb el consentiment i sota la supervisió del responsable d'emergències de l'obra.

Es disposarà a un lloc visible de l'obra un cartell amb els telèfons d'urgències i dels centres sanitaris més propers.

1.3.1. Mitjans d'auxili en obra

A l'obra es disposarà d'un armari farmaciola portàtil model B amb destinació a empreses de 5 a 25 treballadors, a un lloc accessible als operaris i degudament equipat.

El seu contingut mínim serà:

- Desinfectants i antisèptics autoritzats
- Gases estèrils
- Cotó hidròfil
- Benes
- Esparadrap
- Apòsits adhesius
- Tisores
- Pinces i guants d'un sol ús

El responsable d'emergències revisarà periòdicament el material de primers auxilis, reposant els elements utilitzats i substituint els productes caducats.

1.3.2. Mitjans d'auxili en cas d'accident: centres assistencials més propers

S'aporta la informació dels centres sanitaris més propers a l'obra, que pot ser de gran utilitat si s'arribés a produir un accident laboral.

NIVELL ASSISTENCIAL	NOM, EMPLAÇAMENT I TELÈFON	DISTÀNCIA APROX. (KM)
Primers auxilis	Farmaciola portàtil	A l'obra
Assistència primària (Urgències)	Hospital Universitari Parc Taulí Parc Taulí, 1, Sabadell. 937231010	3,00 km

La distància al centre assistencial més proper Parc Taulí, 1, Sabadell. s'estima en 9 minuts, en condicions normals de tràfic.

1.4. Instal·lacions d'higiene i benestar dels treballadors

Els serveis higiènics de l'obra compliran les "Disposicions mínimes generals relatives als llocs de treball en les obres" contingudes a la legislació vigent en la matèria.

Donades les característiques de la rehabilitació, les instal·lacions provisionals s'han previst a les zones de l'obra que puguin albergar aquests serveis, sempre que les condicions i les fases d'execució ho permetin.

1.4.1. Vestuaris

Els vestuaris disposaran d'una superfície total de 2,0 m² per cada treballador que hagi d'utilitzar-los simultàniament, incloent bancs i seients suficients, a més d'armariets dotats de clau i amb la capacitat necessària per guardar la roba i el calçat.

1.4.2. Lavabos

La dotació mínima prevista per als lavabos és de:

- 1 dutxa per cada 10 treballadors o fracció que treballin simultàniament a l'obra
- 1 vàter per cada 25 homes o fracció i 1 per cada 15 dones o fracció
- 1 lavabo per cada vàter
- 1 urinari per cada 25 homes o fracció
- 1 eixugamans de cel·lulosa o elèctric per cada lavabo
- 1 sabonera dosificadora per cada lavabo
- 1 recipient per a recollida de cel·lulosa sanitària
- 1 portarotllos amb paper higiènic per cada vàter

1.4.3. Menjador

La zona destinada a menjador tindrà una alçada mínima de 2,5 m, disposarà d'aigüeres d'aigua potable per a la neteja dels utensilis i la vaixella, estarà equipada amb taules i seients, i tindrà una provisió suficient de gots, plats i coberts, preferentment d'un sol ús.

1.5. Identificació de riscos i mesures preventives a adoptar

1.5.1. Durant els treballs previs a l'execució de l'obra

S'exposa la relació dels riscos més freqüents que poden sorgir en els treballs previs a l'execució de l'obra, amb les mesures preventives, proteccions col·lectives i equips de protecció individual (EPI), específics per a aquests treballs.

1.5.1.1. Instal·lació elèctrica provisional

Riscos més freqüents

- Electrocucions per contacte directe o indirecte
- Talls i ferides amb objectes punxants
- Projecció de partícules als ulls
- Incendis

Mesures preventives i proteccions col·lectives:

- Prevenció de possibles contactes elèctrics indirectes, mitjançant el sistema de protecció de posada a terra i dispositius de tall (interruptors diferencials)
- Es respectarà una distància mínima a les línies d'alta tensió de 6 m per a les línies aèries i de 2 m per a les línies soterrades
- Es comprovarà que el traçat de la línia elèctrica no coincideix amb el del subministrament d'aigua
- Es situaran els quadres elèctrics en llocs accessibles, dins de caixes prefabricades homologades, amb la seva presa de terra independent, protegides de la intempèrie i proveïdes de porta, clau i visera
- S'utilitzaran solament conduccions elèctriques antihumitat i connexions estances
- En cas d'estendre línies elèctriques sobre zones de pas, es situaran a una alçada mínima de 2,2 m si s'ha disposat algun element per impedir el pas de vehicles i de 5,0 m en cas contrari
- Els cables soterrats estaran perfectament senyalitzats i protegits amb tubs rígids, a una profunditat superior a 0,4 m
- Les preses de corrent es realitzaran a través de clavilles blindades normalitzades
- Queden terminantment prohibides les connexions triples (lladres) i l'ús de fusibles casolans, emprant-se una presa de corrent independent per a cada aparell o eina

Equips de protecció individual (EPI):

- Calçat aïllant per a electricistes
- Guants dielèctrics.
- Banquetes aïllants de l'electricitat.
- Comprovadors de tensió.
- Eines aïllants.
- Roba de treball impermeable.
- Roba de treball reflectora.

1.5.2. Durant les fases d'execució de l'obra

A continuació s'exposa la relació de les mesures preventives més freqüents de caràcter general a adoptar durant les diferents fases de l'obra, imprescindibles per millorar les condicions de seguretat i salut en l'obra.

- La zona de treball romandrà ordenada, lliure d'obstacles, neta i ben il·luminada.
- Es col·locaran cartells indicatius de les mesures de seguretat en llocs visibles de l'obra
- Es prohibirà l'entrada a tota persona aliena a l'obra.
- Els recursos preventius de l'obra tindran presència permanent en aquells treballs que comportin majors riscos.
- L'operacions que comportin riscos especials es realitzaran sota la supervisió d'una persona qualificada, degudament instruïda.
- La càrrega i descàrrega de materials es realitzarà amb precaució i cautela, preferentment per mitjans mecànics, evitant moviments bruscs que provoquin la seva caiguda
- La manipulació dels elements pesats es realitzarà per personal qualificat, utilitzant mitjans mecànics o palanques, per evitar sobreesforços innecessaris.
- Davant l'existència de línies elèctriques aèries, es guardaran les distàncies mínimes preventives, en funció de la seva intensitat i voltatge.

1.5.2.1. Actuacions prèvies

Riscos més freqüents

- Caiguda d'objectes i/o materials al mateix o a diferent nivell
- Exposició a temperatures ambientals extremes.
- Talls i cops al cap i extremitats.
- Talls i ferides amb objectes punxants
- Electrocucions per contacte directe o indirecte
- Intoxicació per inhalació de fums i gasos

Mesures preventives i proteccions col·lectives:

- Es suspendran els treballs en cas de tempesta i quan plogui amb intensitat o la velocitat del vent sigui superior a 50 km/h.

- Quan les temperatures siguin extremes, s'evitarà, en la mesura del possible, treballar durant les hores de major insolació.
- No es realitzarà cap treball dins del radi d'acció de les màquines o vehicles
- S'utilitzaran escales normalitzades, subjectes fermament, per al descens i ascens a les zones excavades

Equips de protecció individual (EPI):

- Casc de seguretat homologat.
- Cinturó de seguretat amb dispositiu anticaiguda.
- Cinturó portaeines
- Guants de cuir.
- Calçat de seguretat amb sola aïllant i anticlaus.
- Botes de seguretat amb plantilles d'acer i antilliscants
- Roba de treball impermeable.
- Mascareta amb filtre
- Faixa antilumbago.
- Ulleres de seguretat antiimpactes

1.5.2.2. Demolició parcial

Riscos més freqüents

- Caiguda d'objectes i/o materials al mateix o a diferent nivell
- Exposició a temperatures ambientals extremes.
- Exposició a vibracions i soroll.
- Talls i cops al cap i extremitats.
- Talls i ferides amb objectes punxants
- Sobreesforços, moviments repetitius o postures inadequades.

Mesures preventives i proteccions col·lectives:

- Marquesines per a la protecció enfront de la caiguda d'objectes
- Manteniment de les baranes fins a l'execució del tancament
- Els operaris no desenvoluparan treballs, ni romandran, sota càrregues suspeses.
- S'evitaran o reduiran al màxim els treballs en alçada.
- S'utilitzaran escales normalitzades, subjectes fermament, per al descens i ascens a les zones excavades
- Els buits horitzontals i les vores dels forjats es protegiran mitjançant la col·locació de baranes o xarxes homologades

Equips de protecció individual (EPI):

- Casc de seguretat homologat.
- Cinturó de seguretat amb dispositiu anticaiguda.
- Cinturó portaeines
- Guants de cuir.
- Calçat de seguretat amb sola aïllant i anticlaus.
- Botes de seguretat amb plantilles d'acer i antilliscants
- Roba de treball impermeable.
- Faixa antilumbago.
- Ulleres de seguretat antiimpactes
- Mascareta amb filtre

1.5.2.3. Instal·lacions

Riscos més freqüents

- Electrocucions per contacte directe o indirecte
- Cremades produïdes per descàrregues elèctriques
- Intoxicació per vapors procedents de la soldadura
- Incendis i explosions
- Caiguda d'objectes i/o materials al mateix o a diferent nivell

- Talls i ferides amb objectes punxants

Mesures preventives i proteccions col·lectives:

- El personal encarregat de realitzar treballs en instal·lacions estarà format i ensinistrat en l'ús del material de seguretat i dels equips i eines específiques per a cada labor
- S'utilitzaran solament llums portàtils homologats, amb mànega antihumitat i clavilla de connexió normalitzada, alimentades a 24 volts
- S'utilitzaran eines portàtils amb doble aïllament
- S'evitaran o reduiran al màxim els treballs en alçada.
- S'utilitzaran escales normalitzades, subjectes fermament, per al descens i ascens a les zones excavades

Equips de protecció individual (EPI):

- Casc de seguretat homologat.
- Cinturó de seguretat amb dispositiu anticaiguda.
- Cinturó portaeines
- Ulleres de seguretat antiimpactes
- Guants aïllants en proves de tensió
- Calçat amb sola aïllant davant contactes elèctrics
- Banquetes aïllants de l'electricitat.
- Comprovadors de tensió.
- Eines aïllants.

1.5.3. Durant la utilització de mitjans auxiliars.

La prevenció dels riscos derivats de la utilització dels mitjans auxiliars de l'obra es realitzarà atenent a la legislació vigent en la matèria.

En cap cas s'admetrà la utilització de bastides o escales de mà que no estiguin normalitzats i compleixin amb la normativa vigent.

En el cas de les plataformes de descàrrega de materials, només s'utilitzaran models normalitzats, disposant de baranes homologades i enganxalls per a cinturó de seguretat, entre altres elements.

Relació de mitjans auxiliars prevists a l'obra amb les seves respectives mesures preventives i proteccions col·lectives:

1.5.3.1. Escala de mà

- Es revisarà periòdicament l'estat de conservació de les escales.
- Disposaran de sabates antilliscants o elements de fixació a la part superior o inferior dels muntants.
- Es transportaran amb l'extrem davanter elevat, per evitar cops a altres objectes o a persones.
- Es recolzaran sobre superfícies horitzontals, amb la planitud adequada perquè siguin estables i immòbils, quedant prohibit l'ús com a tascó de runa, maons, revoltons o elements similars.
- Els travessers quedaran en posició horitzontal i la inclinació de l'escala serà inferior al 75% respecte al pla horitzontal.
- L'extrem superior de l'escala sobresortirà 1,0 m de l'alçada de desembarcament, mesurat en la direcció vertical.
- L'operari realitzarà l'ascens i descens per l'escala en posició frontal (mirant els esglaons), subjectant-se fermament amb les dues mans en els esglaons, no en els muntants.
- S'evitarà l'ascens o descens simultani de dos o més persones.
- Quan es requereixi treballar sobre l'escala en alçades superiors a 3,5 m, s'utilitzarà sempre el cinturó de seguretat amb dispositiu anticaiguda.

1.5.3.2. Visera de protecció

- La visera sobre l'accés a obra es construirà per personal qualificat, amb suficient resistència i estabilitat, per evitar els riscos més freqüents.
- Els suports de la visera es recolzaran sobre travesses perfectament anivellades.
- Els elements que denotin alguna fallada tècnica o mal comportament es desmuntaran de forma immediata per a la seva reparació o substitució.

1.5.3.3. Plataforma de descàrrega

- S'utilitzaran plataformes homologades, no admetent-se la seva construcció "in situ".
- Les característiques resistents de la plataforma seran adequades a les càrregues a suportar, disposant un cartell indicatiu de la càrrega màxima de la plataforma.
- Disposarà d'un mecanisme de protecció frontal quan no estigui en ús, perquè quedi perfectament protegit el front de descàrrega.
- La superfície de la plataforma serà de material antilliscant.
- Es conservarà en perfecte estat de manteniment, realitzant-se inspeccions en la fase d'instal·lació i cada 6 mesos.

1.5.3.4. Plataforma motoritzada

- Els elements que denotin alguna fallada tècnica o mal comportament es desmuntaran de forma immediata per a la seva reparació o substitució.
- S'abalisarà la zona situada sota la bastida de cremallera per evitar l'accés a la zona de risc.
- Es compliran les indicacions del fabricant quant a la càrrega màxima.
- No es permetran construccions auxiliars realitzades in situ per aconseguir zones allunyades.

1.5.4. Durant la utilització de maquinària i eines

Les mesures preventives a adoptar i les proteccions a emprar per al control i la reducció de riscos deguts a la utilització de maquinària i eines durant l'execució de l'obra es desenvoluparan en el corresponent Pla de Seguretat i Salut, conforme als següents criteris:

a) Totes les màquines i eines que s'utilitzin a l'obra disposaran del seu corresponent manual d'instruccions, en el qual estaran especificats clarament tant els riscos que comporten per als treballadors com els procediments per a la seva utilització amb la deguda seguretat.

b) No s'acceptarà la utilització de cap màquina, mecanisme o artifici mecànic sense reglamentació específica.

Relació de màquines i eines que està previst utilitzar a l'obra, amb les seves corresponents mesures preventives i proteccions col·lectives:

1.5.4.1. Camió per a transport

- Les maniobres del camió seran dirigides per un senyalista de trànsit.
- Les càrregues es repartiran uniformement en la caixa, evitant aplecs amb pendents superiors al 5% i protegint els materials solts amb una lona
- Abans de procedir a les operacions de càrrega i descàrrega, es col·locarà el fre en posició de frenat i, en cas d'estar situat en pendent, tascons d'immobilització sota les rodes
- En les operacions de càrrega i descàrrega s'evitaran moviments bruscs que provoquin la pèrdua d'estabilitat, romanent sempre el conductor fora de la cabina

1.5.4.2. Grueta

- Serà utilitzat exclusivament per la persona degudament autoritzada.
- El treballador que utilitzi la grueta estarà degudament format en el seu ús i maneig, coneixerà el contingut del manual d'instruccions, les correctes mesures preventives a adoptar i l'ús dels EPI necessaris.
- Prèviament a l'inici de qualsevol treball, es comprovarà l'estat dels accessoris de seguretat, del cable de suspensió de càrregues i de les eslingues.
- Es comprovarà l'existència del limitador de recorregut que impedeix el xoc de la càrrega contra l'extrem superior de la ploma.
- Disposarà de marcat CE, de declaració de conformitat i de manual d'instruccions emès pel fabricant.
- Quedarà clarament visible el cartell que indica el pes màxim a elevar.
- S'acotarà la zona de l'obra en la qual existeixi risc de caiguda dels materials transportats per la grueta.
- Es revisarà el cable diàriament, essent obligatòria la seva substitució quan el nombre de fils trencats sigui igual o superior al 10% del total

- L'ancoratge de la grueta es realitzarà segons s'indica en el manual d'instruccions del fabricant
- L'arriostrament mai es farà amb bidons plens d'aigua, de sorra o d'altres materials.
- Es realitzarà el manteniment previst pel fabricant.

1.5.4.3. Serra circular

- El seu ús està destinat exclusivament al tall d'elements o peces de l'obra
- Per al tall de materials ceràmics o petris s'empraran discs abrasius i per a elements de fusta discs de serra.
- Haurà d'existir un interruptor de parada prop de la zona de comandament.
- La zona de treball haurà d'estar neta de serradures i d'encenalls, per evitar possibles incendis.
- Les peces a serrar no contindran claus ni altres elements metàl·lics.
- El treball amb el disc agressiu es realitzarà en humit.
- No s'utilitzarà la serra circular sense la protecció de peces adequades, com ara màscares antipols i ulleres.

1.5.4.4. Equip de soldadura

- No hi haurà materials inflamables ni explosius a menys de 10 metres de la zona de treball de soldadura.
- Abans de soldar s'eliminaran les pintures i recobriments del suport
- Durant els treballs de soldadura es disposarà sempre d'un extintor de pols química en perfecte estat i condicions d'ús, en un lloc proper i accessible.
- En els locals tancats en els quals no es pugui garantir una correcta renovació d'aire s'instal·laran extractors, preferentment sistemes d'aspiració localitzada.
- Es paralitzaran els treballs de soldadura en alçada davant la presència de persones sota l'àrea de treball.
- Tant els soldadors com els treballadors que es trobin en els voltants disposaran de protecció visual adequada, no romanent en cap cas amb els ulls al descobert.

1.5.4.5. Eines manuals diverses

- L'alimentació de les eines es realitzarà a 24 V quan es treballi en ambients humits o les eines no disposin de doble aïllament.
- L'accés a les eines i el seu ús estarà permès únicament a les persones autoritzades.
- No es retiraran de les eines les proteccions dissenyades pel fabricant.
- Es prohibirà, durant el treball amb eines, l'ús de polseres, rellotges, cadenes i elements similars.
- Les eines elèctriques disposaran de doble aïllament o estaran connectades a terra
- En les eines de tall es protegirà el disc amb una carcassa antiprojecció.
- Les connexions elèctriques a través de borns es protegiran amb carcasses anticontactes elèctrics.
- Les eines es mantindran en perfecte estat d'ús, amb els mànecs sense esquerdes i nets de residus, mantenint el seu caràcter aïllant per als treballs elèctrics.
- Les eines elèctriques estaran apagades mentre no s'estiguin utilitzant i no es podran usar amb les mans o els peus mullats.
- En els casos en què es superin els valors d'exposició al soroll que estableix la legislació vigent en matèria de protecció dels treballadors enfront del soroll, s'establiran les accions correctives oportunes, tals com l'ocupació de protectors auditius.

1.6. Identificació dels riscos laborals evitables

En aquest apartat es ressenya la relació de les mesures preventives a adoptar per evitar o reduir l'efecte dels riscos més freqüents durant l'execució de l'obra.

1.6.1. Caigudes al mateix nivell

- La zona de treball romandrà ordenada, lliure d'obstacles, neta i ben il·luminada.
- S'habilitaran i abalisaran les zones d'aplec de materials.

1.6.2. Caigudes a diferent nivell.

- Es disposaran escales d'accés per salvar els desnivells.
- Els buits horitzontals i les vores dels forjats es protegiran mitjançant baranes i xarxes homologades.
- Es mantindran en bon estat les proteccions dels buits i dels desnivells.
- Les escales d'accés quedaran fermament subjectes i ben amarrades.

1.6.3. Pols i partícules

- Es regarà periòdicament la zona de treball per evitar la pols.
- Es faran servir ulleres de protecció i mascaretes antipols en aquells treballs en els quals es generi pols o partícules.

1.6.4. Soroll

- S'avaluaran els nivells de soroll en les zones de treball.
- Les màquines han d'estar proveïdes d'aïllament acústic.
- Es disposaran els mitjans necessaris per eliminar o esmorteir els sorolls.

1.6.5. Esforços

- S'evitarà el desplaçament manual de les càrregues pesades.
- Es limitarà el pes de les càrregues en cas de desplaçament manual.
- S'evitaran els sobreesforços o els esforços repetitius.
- S'evitaran les postures inadequades o forçades en l'aixecament o desplaçament de càrregues.

1.6.6. Incendis

- No es fumarà en presència de materials fungibles ni en cas d'existir risc d'incendi.

1.6.7. Intoxicació per emanacions

- Els locals i les zones de treball disposaran de ventilació suficient.
- S'utilitzaran mascaretes i filtres apropiats.

1.7. Relació dels riscos laborals que no es poden eliminar

Els riscos que difícilment es poden eliminar són els que es produeixen per causes inesperades (com caigudes d'objectes i despreniments, entre altres). No obstant això, es poden reduir amb l'adequat ús de les proteccions individuals i col·lectives, així com amb l'estricte compliment de la normativa en matèria de seguretat i salut, i de les normes de la bona construcció.

1.7.1. Caiguda d'objectes

Mesures preventives i proteccions col·lectives:

- Es muntaran marquesines als accessos.
- La zona de treball romandrà ordenada, lliure d'obstacles, neta i ben il·luminada.
- S'evitarà l'amuntegament de materials o objectes sobre les bastides.
- No es llançaran troços ni restes de materials des de les bastides.

Equips de protecció individual (EPI):

- Casc de seguretat homologat.
- Guants i botes de seguretat.
- Ús de borsa portaeines.

1.7.2. Dermatosi

Mesures preventives i proteccions col·lectives:

- S'evitarà la generació de pols de ciment.

Equips de protecció individual (EPI):

- Guants i roba de treball adequada.

1.7.3. Electrocucions

Mesures preventives i proteccions col·lectives:

- Es revisarà periòdicament la instal·lació elèctrica.
- L'estesa elèctrica quedarà fixat als paraments verticals.
- Els allargadors portàtils tindran mànec aïllant.
- La maquinària portàtil disposarà de protecció amb doble aïllament.
- Tota la maquinària elèctrica estarà proveïda de presa de terra.

Equips de protecció individual (EPI):

- Guants dielèctrics.
- Calçat aïllant per a electricistes
- Banquetes aïllants de l'electricitat.

1.7.4. Cremades

Mesures preventives i proteccions col·lectives:

- La zona de treball romandrà ordenada, lliure d'obstacles, neta i ben il·luminada.

Equips de protecció individual (EPI):

- Guants, polaines i davantals de cuir.

1.7.5. Cops i talls en extremitats

Mesures preventives i proteccions col·lectives:

- La zona de treball romandrà ordenada, lliure d'obstacles, neta i ben il·luminada.

Equips de protecció individual (EPI):

- Guants i botes de seguretat.

1.8. Condicions de seguretat i salut, en treballs posteriors de reparació i manteniment

En aquest apartat s'aporta la informació útil per realitzar, en les degudes condicions de seguretat i salut, els futurs treballs de conservació, reparació i manteniment de l'edifici construït que comporten majors riscos.

1.8.1. Treballs en tancaments exteriors i cobertes

Per als treballs en tancaments, ràfecs de coberta, revestiments de paraments exteriors o qualsevol altre que s'efectuï amb el risc de caiguda en alçada, hauran d'utilitzar-se bastides que compleixin les condicions especificades en el present Estudi Bàsic de Seguretat i Salut.

Durant els treballs que puguin afectar a la via pública, es col·locarà una visera de protecció a l'alçada de la primera planta, per protegir als transeünts i als vehicles de les possibles caigudes d'objectes.

1.8.2. Treballs en instal·lacions

Els treballs corresponents a les instal·lacions de lampisteria, elèctrica i de gas, hauran de realitzar-se per personal qualificat, complint les especificacions establertes en el seu corresponent Pla de Seguretat i Salut, així com en la normativa vigent en cada matèria.

Abans de l'execució de qualsevol treball de reparació o de manteniment dels ascensors i muntacàrregues, s'haurà d'elaborar un Pla de Seguretat subscrit per un tècnic competent en la matèria.

1.8.3. Treballs amb pintures i vernissos

Els treballs amb pintures o altres materials la inhalació dels quals pugui resultar tòxica hauran de realitzar-se amb ventilació suficient, adoptant els elements de protecció adequats.

1.9. Treballs que impliquen riscos especials

A l'obra objecte del present Estudi Bàsic de Seguretat i Salut concorren els riscos especials que es solen presentar a la demolició de l'estructura, tancaments i cobertes i en el propi muntatge de les mesures de seguretat i de protecció. Cal destacar:

- Muntatge de forjat, especialment en les vores perimetrals.
- Execució de tancaments exteriors.
- Formació dels ampits de coberta.
- Col·locació de forques i xarxes de protecció.
- Els buits horitzontals i les vores dels forjats es protegiran mitjançant baranes i xarxes homologades.
- Disposició de plataformes volades.
- Elevació i acoblament dels mòduls de bastimentada per a l'execució de les façanes.

1.10. Mesures en cas d'emergència

El contractista haurà de reflectir en el corresponent pla de seguretat i salut les possibles situacions d'emergència, establint les mesures oportunes en cas de primers auxilis i designant per a això a personal amb formació, que es farà càrrec d'aquestes mesures.

Els treballadors responsables de les mesures d'emergència tenen dret a la paralització de la seva activitat, havent d'estar garantida l'adequada administració dels primers auxilis i, quan la situació ho requereixi, el ràpid trasllat de l'operari a un centre d'assistència mèdica.

1.11. Presència dels recursos preventius del contractista

Donades les característiques de l'obra i els riscos previstos en el present Estudi Bàsic de Seguretat i Salut, cada contractista haurà d'assignar la presència dels seus recursos preventius a l'obra, segons s'estableix en la legislació vigent en la matèria.

A tals efectes, el contractista haurà de concretar els recursos preventius assignats a l'obra amb capacitació suficient, que hauran de disposar dels mitjans necessaris per vigilar el compliment de les mesures incloses en el corresponent pla de seguretat i salut.

Aquesta vigilància inclourà la comprovació de l'eficàcia de les activitats preventives previstes en aquest Pla, així com l'adequació de tals activitats als riscos que es pretenen prevenir o a l'aparició de riscos no previstos i derivats de la situació que determina la necessitat de la presència dels recursos preventius.

Si, com a resultat de la vigilància, s'observa un deficient compliment de les activitats preventives, les persones que tinguin assignada la presència faran les indicacions necessàries per al correcte i immediat compliment de les activitats preventives, havent de posar tals circumstàncies en coneixement de l'empresari perquè aquest adopti les mesures oportunes per corregir les deficiències observades.

2. NORMATIVA I LEGISLACIÓ APLICABLES.

2.1. Y. Seguretat i salut

Ley de Prevención de Riesgos Laborales

Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 10 de noviembre de 1995

Completada per:

Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Modificada per:

Ley de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social

Ley 50/1998, de 30 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

Modificación de los artículos 45, 47, 48 y 49 de la Ley 31/1995.

B.O.E.: 31 de diciembre de 1998

Completada per:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal

Real Decreto 216/1999, de 5 de febrero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 24 de febrero de 1999

Completada per:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completada per:

Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico

Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 21 de junio de 2001

Completada per:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo

Real Decreto 681/2003, de 12 de junio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 18 de junio de 2003

Modificada per:

Ley de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales

Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 13 de diciembre de 2003

Desenvolupat per:

Desarrollo del artículo 24 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales

Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 31 de enero de 2004

Completada per:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas

Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 5 de noviembre de 2005

Completada per:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Completada per:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificada per:

Modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 23 de diciembre de 2009

Reglamento de los Servicios de Prevención

Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 31 de enero de 1997

Completat per:

Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Modificat per:

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención

Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 1 de mayo de 1998

Completat per:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completat per:

Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico

Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 21 de junio de 2001

Completat per:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas

Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 5 de noviembre de 2005

Completat per:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Completat per:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificat per:

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención y de las Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción

Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 29 de mayo de 2006

Modificat per:

Modificación del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención

Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, del Ministerio de Trabajo e Inmigración.

B.O.E.: 23 de marzo de 2010

Modificat per:

Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

Seguridad y Salud en los lugares de trabajo

Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Modificat per:

Modificación del Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura

Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de noviembre de 2004

Modificat per:

Medidas urgentes en materia agraria y de aguas en respuesta a la sequía y al agravamiento de las condiciones del sector primario derivado del conflicto bélico en Ucrania y de las condiciones climatológicas, así como de promoción del uso del transporte público colectivo terrestre por parte de los jóvenes y prevención de riesgos laborales en episodios de elevadas temperaturas

Real Decreto Ley 4/2023, de 11 de mayo, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 12 de mayo de 2023

Manipulación de cargas

Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Modificat per:

Modificación del Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y ampliación de su ámbito de aplicación a los agentes mutágenos

Real Decreto 349/2003, de 21 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 5 de abril de 2003

Completat per:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificat per:

Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

Utilización de equipos de trabajo

Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 7 de agosto de 1997

Modificat per:

Modificación del Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura

Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de noviembre de 2004

Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción

Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 25 de octubre de 1997

Modificat per:

Modificación del Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura

Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de noviembre de 2004

Completat per:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificat per:

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención y de las Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción

Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 29 de mayo de 2006

Modificat per:

Desarrollo de la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción

Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

Disposición final tercera. Modificación de los artículos 13 y 18 del Real Decreto 1627/1997.

B.O.E.: 25 de agosto de 2007

Corrección de errores.

B.O.E.: 12 de septiembre de 2007

2.1.1. YC. Sistemes de protecció col·lectiva

2.1.1.1. YCU. Protecció contra incendis

Real Decreto por el que se establecen los requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de los equipos a presión

Real Decreto 709/2015, de 24 de julio, del Ministerio de Industria, Energía y Turismo.

B.O.E.: 2 de septiembre de 2015

Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias

Real Decreto 809/2021, de 21 de septiembre, del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo.

B.O.E.: 11 de octubre de 2021

Modificat per:

Real Decreto por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial en lo relativo al régimen de contratación de los profesionales habilitados

Real Decreto 770/2025, de 2 de septiembre, del Ministerio de Industria y Turismo.

B.O.E.: 3 de septiembre de 2025

Señalización de seguridad y salud en el trabajo

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Completat per:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completat per:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Modificat per:

Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

2.1.2. YI. Equips de protecció individual

Utilización de equipos de protección individual

Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 12 de junio de 1997

Correcció d'errors:

Corrección de erratas del Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual

Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 18 de julio de 1997

Completat per:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Completat per:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificat per:

Real Decreto por el que se modifica el Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual

Real Decreto 1076/2021, de 7 de diciembre, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática.

B.O.E.: 8 de diciembre de 2021

2.1.3. YM. Medicina preventiva i primers auxilis

2.1.3.1. YMM. Material mèdic

Orden por la que se establece el suministro a las empresas de botiquines con material de primeros auxilios en caso de accidente de trabajo, como parte de la acción protectora del sistema de la Seguridad Social

Orden TAS/2947/2007, de 8 de octubre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 11 de octubre de 2007

2.1.4. YP. Instal·lacions provisionals d'higiene i benestar

Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Complementarias (ITC) BT 01 a BT 51

Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, del Ministerio de Ciencia y Tecnología.

B.O.E.: Suplemento al nº 224, de 18 de septiembre de 2002

Modificat per:

Anulado el inciso 4.2.C.2 de la ITC-BT-03

Sentencia de 17 de febrero de 2004 de la Sala Tercera del Tribunal Supremo.

B.O.E.: 5 de abril de 2004

Completat per:

Autorización para el empleo de sistemas de instalaciones con conductores aislados bajo canales protectores de material plástico

Resolución de 18 de enero de 1988, de la Dirección General de Innovación Industrial.

B.O.E.: 19 de febrero de 1988

Modificat per:

Real Decreto por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 22 de mayo de 2010

Texto consolidado

Modificat per:

Real Decreto por el que se aprueba una nueva Instrucción Técnica Complementaria (ITC) BT 52 "Instalaciones con fines especiales. Infraestructura para la recarga de vehículos eléctricos", del Reglamento electrotécnico para baja tensión, aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, y se modifican otras instrucciones técnicas complementarias del mismo

Real Decreto 1053/2014, de 12 de diciembre, del Ministerio de Industria, Energía y Turismo.

B.O.E.: 31 de diciembre de 2014

Modificado por el Real Decreto 542/2020, de 26 de mayo, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática

B.O.E.: 20 de junio de 2020

Modificado por el Real Decreto 450/2022, de 14 de junio, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática

B.O.E.: 15 de junio de 2022

Modificat per:

Real Decreto por el que se modifican y derogan diferentes disposiciones en materia de calidad y seguridad industrial

Real Decreto 542/2020, de 26 de mayo, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática.

B.O.E.: 20 de junio de 2020

Modificat per:

Real Decreto por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para su adaptación al principio de reconocimiento mutuo

Real Decreto 145/2023, de 28 de febrero, del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo.

B.O.E.: 18 de marzo de 2023

Modificat per:

Real Decreto por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial en lo relativo al régimen de contratación de los profesionales habilitados

Real Decreto 770/2025, de 2 de septiembre, del Ministerio de Industria y Turismo.

B.O.E.: 3 de septiembre de 2025

DB-HS Salubridad

Código Técnico de la Edificación (CTE). Documento Básico HS.

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 28 de marzo de 2006

Modificado por el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 23 de octubre de 2007

Corrección de errores.

B.O.E.: 25 de enero de 2008

Modificat per:

Modificación de determinados documentos básicos del Código Técnico de la Edificación aprobados por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, y el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre

Orden VIV/984/2009, de 15 de abril, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 23 de abril de 2009

Modificat per:

Orden por la que se modifican el Documento Básico DB-HE "Ahorro de energía" y el Documento Básico DB-HS "Salubridad", del Código Técnico de la Edificación, aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo

Orden FOM/588/2017, de 15 de junio, del Ministerio de Fomento.

B.O.E.: 23 de junio de 2017

Modificat per:

Real Decreto por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo

Real Decreto 732/2019, de 20 de diciembre, del Ministerio de Fomento.

B.O.E.: 27 de diciembre de 2019

Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones

Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 1 de abril de 2011

Desenvolupant per:

Orden 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 Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo

Modificados los artículos 2 y 6 por la Orden ECE/983/2019.

Orden ITC/1644/2011, de 10 de junio, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 16 de junio de 2011

Modificat per:

Real Decreto por el que se aprueba el Plan Técnico Nacional de la Televisión Digital Terrestre y se regulan determinados aspectos para la liberación del segundo dividendo digital

Derogados los artículos 1, 2, 3.1, 7, 8, 9 y 10 y las disposiciones adicionales primera, octava y decimotercera por el R.D. 250/2025.

Real Decreto 391/2019, de 21 de junio, del Ministerio de Economía y Empresa.

B.O.E.: 25 de junio de 2019

Modificat per:

Orden por la que se regulan las características de reacción al fuego de los cables de telecomunicaciones en el interior de las edificaciones, se modifican determinados anexos del Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones, aprobado por Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo y se modifica la Orden ITC/1644/2011, de 10 de junio, por la que se desarrolla dicho reglamento

Orden ECE/983/2019, de 26 de septiembre, del Ministerio de Economía y Empresa.

B.O.E.: 3 de octubre de 2019

Modificat per:

Real Decreto por el que se aprueba el Plan Técnico Nacional de la Televisión Digital Terrestre y se regulan determinadas medidas de impulso de la evolución tecnológica de la televisión digital terrestre

Real Decreto 250/2025, de 25 de marzo, del Ministerio para la Transformación Digital y de la Función Pública.

B.O.E.: 26 de marzo de 2025

Requisitos sanitarios para la prevención y el control de la legionelosis

Real Decreto 487/2022, de 4 de julio, del Ministerio de Sanidad.

B.O.E.: 22 de junio de 2022

Texto consolidado. Última modificación: 11 de enero de 2023

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

Real Decreto 3/2023, de 10 de enero, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática.

B.O.E.: 11 de enero de 2023

Texto consolidado

2.1.5. YS. Senyalització provisional d'obres

2.1.5.1. YSB. Abalisament

Instrucción 8.3-IC Señalización de obras

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

Señalización de seguridad y salud en el trabajo

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Completat per:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completat per:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Modificat per:

Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de

seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

2.1.5.2. YSH. Senyalització horitzontal

Instrucción 8.3-IC Señalización de obras

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

2.1.5.3. YSV. Senyalització vertical

Instrucción 8.3-IC Señalización de obras

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

2.1.5.4. YSN. Senyalització manual

Instrucción 8.3-IC Señalización de obras

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

2.1.5.5. YSS. Senyalització de seguretat i salut

Señalización de seguridad y salud en el trabajo

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Completat per:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completat per:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Modificat per:

Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

CUBIC
ESTUDI D'ENGINYERIA

3. PLEC

3.1. Plec de clàusules administratives

3.1.1. Disposicions generals

3.1.1.1. Objecte del Plec de condicions

El present Plec de condicions juntament amb les disposicions contingudes en el corresponent Plec del Projecte d'execució, tenen per objecte definir les atribucions i obligacions dels agents que intervenen en matèria de Seguretat i Salut, així com les condicions que han de complir les mesures preventives, les proteccions individuals i col·lectives de la construcció de l'obra "Millora energètica il·luminació Pista Poliesportiva Pavelló Nord, Sabadell", situada en Ronda de Collsalarca, nº 4, 08207, Sabadell, Sabadell (Barcelona), segons el projecte redactat per Carlos Cervera. Tot això amb finalitat d'evitar qualsevol accident o malaltia professional, que poden ocasionar-se durant el transcurs de l'execució de l'obra o en els futurs treballs de conservació, reparació i manteniment.

3.1.2. Disposicions facultatives

3.1.2.1. Definició, atribucions i obligacions dels agents de l'edificació

Les atribucions i les obligacions dels diferents agents intervinents en l'edificació són les regulades en els seus aspectes generals per la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación".

3.1.2.2. El promotor

És la persona física o jurídica, pública o privada, que individual o col·lectivament decideix, impulsa, programa i finança amb recursos propis o aliens, les obres d'edificació per a si o per a la seva posterior alienació, lliurament o cessió a tercers sota qualsevol títol.

Té la responsabilitat de contractar als tècnics redactors del preceptiu Estudi de Seguretat i Salut - o Estudi Bàsic, si s'escau - igual que als tècnics coordinadors en la matèria en la fase que correspongui, facilitant còpies a les empreses contractistes, subcontractistes o treballadors autònoms contractats directament pel promotor, exigint la presentació de cada Pla de Seguretat i Salut prèviament al començament de les obres.

El promotor tindrà la consideració de contractista quan realitzi la totalitat o determinades parts de l'obra amb mitjans humans i recursos propis, o en el cas de contractar directament a treballadors autònoms per a la seva realització o per a treballs parcials de la mateixa.

3.1.2.3. El projectista

És l'agent que, per encàrrec del promotor i amb subjecció a la normativa tècnica i urbanística corresponent, redacta el projecte.

Prendrà en consideració en les fases de concepció, estudi i elaboració del projecte bàsic i d'execució, els principis i criteris generals de prevenció en matèria de seguretat i de salut, d'acord amb la legislació vigent.

3.1.2.4. El contractista i subcontractista

Contractista és la persona física o jurídica que assumeix contractualment davant el promotor, amb mitjans humans i materials propis o aliens, el compromís d'executar la totalitat o part de les obres, amb subjecció al projecte i al contracte.

Subcontractista és la persona física o jurídica que assumeix contractualment davant el contractista, empresari principal, el compromís de realitzar determinades parts o instal·lacions de l'obra, amb subjecció al projecte pel qual es regeix la seva execució.

El contractista comunicarà a l'autoritat laboral competent l'obertura del centre de treball en la qual inclourà el Pla de Seguretat i Salut.

Adoptarà totes les mesures preventives que compleixin els preceptes en matèria de Prevenció de Riscos Laborals i Seguretat i Salut que estableix la legislació vigent, redactant el corresponent Pla de Seguretat i ajustant-se al compliment estricte i permanent de l'establert en l'Estudi Bàsic de Seguretat i Salut, disposant de tots els mitjans necessaris i dotant al personal de l'equipament de seguretat exigibles, complint les ordres efectuades pel coordinador en matèria de seguretat i de salut en la fase d'execució de l'obra.

Supervisarà de manera continuada el compliment de les normes de seguretat, tutelant les activitats dels treballadors al seu càrrec i, si s'escau, rellevant del seu lloc a tots aquells que poguessin menyscabar les condicions bàsiques de seguretat personals o generals, per no estar en les condicions adequades.

Lliurarà la informació suficient al coordinador en matèria de seguretat i de salut durant l'execució de l'obra, on s'acrediti l'estructura organitzativa de l'empresa, les seves responsabilitats, funcions, processos, procediments i recursos materials i humans disponibles, amb la finalitat de garantir una adequada acció preventiva de riscos de l'obra.

Entre les responsabilitats i obligacions del contractista i dels subcontractistes en matèria de seguretat i salut, cal destacar:

- Aplicar els principis de l'acció preventiva que es recullen a la Llei de Prevenció de Riscos Laborals.
- Complir i fer complir al seu personal l'establert en el pla de seguretat i salut.
- Complir la normativa en matèria de prevenció de riscos laborals, tenint en compte, si s'escau, les obligacions sobre coordinació d'activitats empresarials previstes a la Llei, durant l'execució de l'obra.
- Informar i proporcionar les instruccions adequades i precises als treballadors autònoms sobre totes les mesures que s'hagin d'adoptar referent a la seva seguretat i salut en l'obra.
- Atendre les indicacions i consignes del coordinador en matèria de seguretat i salut, complint estrictament les seves instruccions durant l'execució de l'obra.

Respondran de la correcta execució de les mesures preventives fixades en el pla de seguretat i salut pel que fa a les obligacions que els corresponguin a ells directament o, si s'escau, als treballadors autònoms pels contractats.

Respondran solidàriament de les conseqüències que es derivin de l'incompliment de les mesures previstes en el pla.

Les responsabilitats dels coordinadors, de la Direcció facultativa i del promotor, no eximiran de les seves responsabilitats als contractistes i als subcontractistes.

3.1.2.5. La direcció facultativa

S'entén com a direcció facultativa:

El tècnic o els tècnics competents designats pel promotor, encarregats de la direcció i del control de l'execució de l'obra.

Les responsabilitats de la Direcció facultativa i del promotor, no eximeixen en cap cas de les atribuïbles als contractistes i als subcontractistes.

3.1.2.6. Coordinador de Seguretat i Salut en Projecte

És el tècnic competent designat pel promotor per coordinar, durant la fase del projecte d'execució, l'aplicació dels principis i criteris generals de prevenció en matèria de seguretat i salut.

3.1.2.7. Coordinador de Seguretat i Salut en Execució

El Coordinador de Seguretat i Salut durant l'execució de l'obra, és el tècnic competent designat pel promotor, que forma part de la direcció facultativa.

Assumirà les tasques i responsabilitats associades a les següents funcions:

- Coordinar l'aplicació dels principis generals de prevenció i de seguretat, prenent les decisions tècniques i d'organització, amb la finalitat de planificar les diferents tasques o fases de treball que es vagin a desenvolupar simultània o successivament, estimant la durada requerida per a l'execució de les mateixes.
- Coordinar les activitats de l'obra per garantir que els contractistes i, si s'escau, els subcontractistes i els treballadors autònoms, apliquin de manera coherent i responsable els principis de l'acció preventiva recollits en la legislació vigent.
- Aprovar el pla de seguretat i salut elaborat pel contractista i, si s'escau, les modificacions introduïdes en el mateix.
- Organitzar la coordinació d'activitats empresarials.
- Coordinar les accions i funcions de control de l'aplicació correcta dels mètodes de treball.
- Adoptar les mesures necessàries perquè només les persones autoritzades puguin accedir a l'obra. La Direcció facultativa assumirà aquesta funció quan no fos necessària la designació d'un coordinador.

3.1.2.8. Treballadors Autònoms

És la persona física, diferent del contractista i subcontractista, que realitza de forma personal i directa una activitat professional, sense subjecció a un contracte de treball i que assumeix contractualment davant el promotor, el contractista o el subcontractista, el compromís de realitzar determinades parts o instal·lacions de l'obra.

Quan el treballador autònom empri en l'obra a treballadors per compte d'altri, tindrà la consideració de contractista o subcontractista.

Els treballadors autònoms compliran l'establert en el pla de seguretat i salut.

3.1.2.9. Treballadors per compte d'altri

Els contractistes i subcontractistes hauran de garantir que els treballadors rebin una informació adequada de totes les mesures que s'hagin d'adoptar pel que fa a la seva seguretat i la seva salut en l'obra.

El contractista facilitarà als representants dels treballadors en el centre de treball una còpia del pla de seguretat i salut i de les seves possibles modificacions.

3.1.2.10. Fabricants i subministradors d'equips de protecció i materials de construcció

Els fabricants, importadors i subministradors de maquinària, equips, productes i eines de treball, hauran de subministrar la informació que indiqui la forma correcta d'utilització pels treballadors, les mesures preventives addicionals que s'hagin de prendre i els riscos laborals que comportin tant el seu ús normal com la seva manipulació o ocupació inadequada.

3.1.2.11. Recursos preventius

Amb la finalitat de verificar el compliment de les mesures incloses en el Pla de Seguretat i Salut, l'empresari designarà per a l'obra els recursos preventius corresponents, que podran ser:

a) Un o diversos treballadors designats per l'empresa.

b) Un o diversos membres del servei de prevenció propi de l'empresa.

c) Un o diversos membres del servei o els serveis de prevenció aliens.

Les persones a les quals s'assigni aquesta vigilància hauran de donar les instruccions necessàries per al correcte i immediat compliment de les activitats preventives. En cas d'observar un deficient compliment de les mateixes o una absència, insuficiència o falta d'adequació de les mateixes, s'informarà a l'empresari perquè aquest adopti les mesures necessàries per a la seva correcció, notificant-se a la vegada al Coordinador de Seguretat i Salut i a la resta de la direcció facultativa.

En el Pla de Seguretat i Salut s'especificaran els casos en què la presència dels recursos preventius és necessària, especificant-se expressament el nom de la persona o persones designades per a tal fi, concretant les tasques en les quals inicialment es preveu necessària la seva presència.

3.1.3. Formació en Seguretat

Amb la finalitat de que tot el personal que accedeixi a l'obra disposi de la suficient formació en les matèries preventives de seguretat i salut, l'empresa s'encarregarà de la seva formació per a l'adequada prevenció de riscos i el correcte ús de les proteccions col·lectives i individuals. Aquesta formació aconseguirà tots els nivells de l'empresa, des dels directius fins als treballadors no qualificats, incloent als tècnics, encarregats, especialistes i operadors de màquines entre uns altres.

3.1.4. Reconeixements mèdics

La vigilància de l'estat de salut dels treballadors quedarà garantida per l'empresa contractista, en funció dels riscos inherents al treball assignat i en els casos establerts per la legislació vigent.

Aquesta vigilància serà voluntària, excepte quan la realització dels reconeixements sigui imprescindible per avaluar els efectes de les condicions de treball sobre la seva salut, o per verificar que el seu estat de salut no constitueix un perill per a altres persones o per al mateix treballador.

3.1.5. Salut i higiene en el treball

3.1.5.1. Primers auxilis

L'empresari designarà al personal encarregat de l'adopció de les mesures necessàries en cas d'accident, amb la finalitat de garantir la prestació dels primers auxilis i l'evacuació de l'accidentat.

Es disposarà, en un lloc visible de l'obra i accessible als operaris, una farmaciola perfectament equipada amb material sanitari destinat a primers auxilis.

El contractista instal·larà rètols amb caràcters llegibles fins a una distància de 2 m, en el qual se subministri als treballadors i participants en l'obra la informació suficient per establir ràpid contacte amb el centre assistencial més proper.

3.1.5.2. Actuació en cas d'accident

En cas d'accident es prendran solament les mesures indispensables fins que arribi l'assistència mèdica, perquè l'accidentat pugui ser traslladat amb rapidesa i sense risc. En cap cas se li mourà, excepte quan sigui imprescindible per a la seva integritat.

Es comprovaran els seus signes vitals (consciència, respiració, pols i pressió sanguínia), se l'intentarà tranquil·litzar, i se'l cobrirà amb una manta per mantenir la seva temperatura corporal.

No se li subministrarà aigua, begudes ni cap medicament i, en cas d'hemorràgia, es pressionaran les ferides amb gases netes.

L'empresari notificarà l'accident per escrit a l'autoritat laboral, conforme al procediment reglamentari.

3.1.6. Documentació d'obra

3.1.6.1. Estudi Bàsic de Seguretat i Salut

És el document elaborat pel tècnic competent designat pel promotor, on es precisen les normes de seguretat i salut aplicables a l'obra, contemplant la identificació dels riscos laborals que puguin ser evitats, indicant les mesures tècniques necessàries per a això.

Inclou també les previsions i les informacions útils per efectuar en el seu moment, en les degudes condicions de seguretat i salut, els previsibles treballs posteriors.

3.1.6.2. Pla de seguretat i salut

En aplicació del present Estudi Bàsic de Seguretat i Salut, cada contractista elaborarà el corresponent pla de seguretat i salut en el treball en el qual s'analitzin, estudiïn, desenvolupin i complementin les previsions contingudes en el present estudi bàsic, en funció del seu propi sistema d'execució de l'obra. En aquest pla s'inclouran, si s'escau, les propostes de mesures alternatives de prevenció que el contractista proposi amb la corresponent justificació tècnica, que no podran implicar disminució dels nivells de protecció prevists en aquest estudi bàsic.

El coordinador en matèria de seguretat i salut durant l'execució de l'obra aprovarà el pla de seguretat i salut abans de l'inici d'aquesta.

El pla de seguretat i salut podrà ser modificat pel contractista en funció del procés d'execució de l'obra, de l'evolució dels treballs i de les possibles incidències o modificacions que puguin sorgir durant el desenvolupament de la mateixa, sempre amb l'aprovació expressa del Coordinador de Seguretat i Salut i la direcció facultativa.

Els qui intervinguin en l'execució de l'obra, així com les persones o òrgans amb responsabilitats en matèria de prevenció de les empreses intervinents en la mateixa i els representants dels treballadors, podran presentar per escrit i de forma raonada, els suggeriments i alternatives que estimin oportunes. A aquest efecte, el pla de seguretat i salut estarà en l'obra a disposició permanent dels mateixos i de la direcció facultativa.

3.1.6.3. Acta d'aprovació del pla

El pla de seguretat i salut elaborat pel contractista serà aprovat pel Coordinador de Seguretat i Salut durant l'execució de l'obra, per la direcció facultativa o per l'Administració en el cas d'obres públiques, qui haurà d'emetre un acta d'aprovació com a document acreditatiu d'aquesta operació, visat pel Col·legi Professional corresponent.

3.1.6.4. Comunicació d'obertura de centre de treball

La comunicació d'obertura del centre de treball a l'autoritat laboral competent serà prèvia al començament dels treballs i es presentarà únicament pels empresaris que tinguin la consideració de contractistes.

La comunicació contindrà les dades de l'empresa, del centre de treball i de producció i/o emmagatzematge del centre de treball. Haurà d'incloure, a més, el pla de seguretat i salut.

3.1.6.5. Llibre d'incidències

Amb finalitats de control i seguiment del pla de seguretat i salut, a cada centre de treball existirà un llibre d'incidències que constarà de fulles per duplicat, habilitat a aquest efecte.

Serà facilitat pel col·legi professional que visi l'acta d'aprovació del pla o l'oficina de supervisió de projectes o òrgan equivalent quan es tracti d'obres de les administracions públiques.

El llibre d'incidències s'haurà de mantenir sempre a l'obra, en poder del Coordinador de Seguretat i Salut durant l'execució de l'obra, tenint accés la direcció facultativa de l'obra, els contractistes i subcontractistes i els treballadors autònoms, així com les persones o òrgans amb responsabilitats en matèria de prevenció en les empreses intervinents en l'obra, els representants dels treballadors i els tècnics dels òrgans especialitzats en matèria de seguretat i salut en el treball de les administracions públiques competents, els qui podran fer anotacions en el mateix.

El Coordinador de Seguretat i Salut durant l'execució de l'obra, haurà de notificar al contractista afectat i als representants dels treballadors d'aquest, sobre les anotacions efectuades en el llibre d'incidències.

Quan les anotacions es refereixin a qualsevol incompliment dels advertiments o observacions anteriors, es remetrà una còpia a la Inspecció de Treball i Seguretat Social en el termini de vint-i-quatre hores. En tot cas, s'haurà d'especificar si l'anotació es tracta d'una nova observació o suposa una reiteració d'un advertiment o observació anterior.

3.1.6.6. Llibre d'ordres

A l'obra existirà un llibre d'ordres i assistències, en el qual la direcció facultativa ressenyarà les incidències, ordres i assistències que es produeixin en el desenvolupament de l'obra.

Les anotacions així exposades tenen rang d'ordres o comentaris necessaris d'execució d'obra i, en conseqüència, seran respectades pel contractista de l'obra.

3.1.6.7. Llibre de subcontractació

El contractista haurà de disposar d'un llibre de subcontractació, que romandrà en tot moment en l'obra, reflectint per ordre cronològic des del començament dels treballs, totes i cadascuna de les subcontractacions realitzades en una determinada obra amb empreses subcontractistes i treballadors autònoms.

Al llibre de subcontractació tindran accés el promotor, la direcció facultativa, el Coordinador de Seguretat i Salut en fase d'execució de l'obra, les empreses i treballadors autònoms intervinents en l'obra, els tècnics de prevenció, els delegats de prevenció, l'autoritat laboral i els representants dels treballadors de les diferents empreses que intervinguin en l'execució de l'obra.

3.1.7. Disposicions Econòmiques

El marc de relacions econòmiques per a l'abonament i recepció de l'obra, es fixa en el plec de condicions del projecte o en el corresponent contracte d'obra entre el promotor i el contractista, havent de contenir almenys els punts següents:

- Fiances
- Dels preus
  - Preu bàsic
  - Preu unitari
  - Pressupost d'Execució Material (PEM)
  - Preus contradictoris
  - Reclamació d'augment de preus
  - Formes tradicionals d'amidar o d'aplicar els preus
  - De la revisió dels preus contractats
  - Aplec de materials
  - Obres per administració
- Valoració i abonament dels treballs
- Indemnitzacions Mútues
- Retencions en concepte de garantia
- Terminis d'execució i pla d'obra
- Liquidació econòmica de les obres
- Liquidació final de l'obra

3.2. Plec de condicions tècniques particulars

3.2.1. Mitjans de protecció col·lectiva

Els mitjans de protecció col·lectiva es col·locaran segons les especificacions del pla de seguretat i salut abans d'iniciar el treball en el qual es requereixin, no suposant un risc en si mateixos.

Es reposaran sempre que estiguin deteriorats, al final del període de la seva vida útil, després d'estar sotmesos a sol·licitacions límit, o quan les seves toleràncies siguin superiors a les admeses o aconsellades pel fabricant.

El manteniment serà vigilat de forma periòdica (cada setmana) pel Delegat de Prevenció.

3.2.2. Mitjans de protecció individual

Disposaran de marcat CE, que portaran inscrit al propi equip, a l'embalatge i al fullet informatiu.

Seran ergonòmics i no causaran molèsties innecessàries. Mai suposaran un risc en si mateixos, ni perdran la seva seguretat de forma involuntària.

El fabricant els subministrarà juntament amb un fullet informatiu en el qual apareixeran les instruccions d'ús i manteniment, nom i adreça del fabricant, grau o classe de protecció, accessoris que pugui portar i característiques de les

peces de recanvi, límit d'ús, termini de vida útil i controls als quals s'ha sotmès. Estarà redactat de forma comprensible i, en el cas d'equips d'importació, traduïts a la llengua oficial.

Seran subministrats gratuïtament per l'empresari i es reemplaçaran sempre que estiguin deteriorats, al final del període de la seva vida útil o després d'estar sotmesos a sol·licitacions límit.

S'utilitzaran de forma personal i per als usos previstos pel fabricant, supervisant el manteniment el Delegat de Prevenció.

3.2.3. Instal·lacions provisionals de salut i confort

Els locals destinats a instal·lacions provisionals de salut i confort tindran una temperatura, il·luminació, ventilació i condicions d'humitat adequades per al seu ús. Els revestiments dels terres, parets i sostres seran continus, llisos i impermeables, acabats preferentment amb colors clars i amb material que permeti la neteja amb desinfectants o antisèptics.

El contractista mantindrà les instal·lacions en perfectes condicions sanitàries (neteja diària), estaran proveïdes d'aigua corrent freda i calenta i dotades dels complements necessaris per a higiene personal, com ara sabó, tovalloles i recipients de deixalles.

3.2.3.1. Vestuaris

Seran de fàcil accés, estaran propers a l'àrea de treball i tindran seients i taquilles independents sota clau, amb espai suficient per guardar la roba i el calçat.

Es disposarà una superfície mínima de 2 m² per cada treballador destinada a vestuari, amb una alçada mínima de 2,30 m.

Quan no es disposi de vestuaris, s'habilitarà una zona per deixar la roba i els objectes personals sota clau.

3.2.3.2. Lavabos i dutxes

Estaran al costat dels vestuaris i disposaran d'instal·lació d'aigua freda i calenta, situant com a mínim una quarta part de les aixetes en cabines individuals amb porta amb tancament interior.

Les cabines tindran una superfície mínima de 2 m² i una alçada mínima de 2,30 m.

La dotació mínima prevista per als lavabos serà de:

- 1 dutxa per cada 10 treballadors o fracció que treballin en la mateixa jornada
- 1 vàter per cada 25 homes o fracció i 1 per cada 15 dones o fracció
- 1 lavabo per cada vàter
- 1 urinari per cada 25 homes o fracció
- 1 eixugamans de cel·lulosa o elèctric per cada lavabo
- 1 sabonera dosificadora per cada lavabo
- 1 recipient per a recollida de cel·lulosa sanitària
- 1 portarotllos amb paper higiènic per cada vàter

3.2.3.3. Vàter

Seran de fàcil accés i estaran propers a l'àrea de treball. Se situaran preferentment en cabines de dimensions mínimes 1,2x1,0 m amb alçada de 2,30 m, sense visibilitat des de l'exterior i proveïdes de perxa i porta amb tancament interior.

Disposaran de ventilació a l'exterior, podent no tenir sostre sempre que comuniquin amb lavabos o passadissos amb ventilació exterior, evitant qualsevol comunicació amb menjadors, cuines, dormitoris o vestuaris.

Tindran descàrrega automàtica d'aigua corrent i en el cas que no es puguin connectar a la xarxa de clavegueram es disposarà de latrines sanitàries o fosses sèptiques.

3.2.3.4. Menjador i cuina

Els locals destinats a menjador i cuina estaran equipats amb taules, cadires de material rentable i vaixella, i disposaran de calefacció a l'hivern. Quedaran separats de les àrees de treball i de qualsevol font de contaminació ambiental.

En el cas que els treballadors portin el seu propi menjar, disposaran de escalfaplats, prohibint-se fora dels llocs prevists la preparació del menjar mitjançant foc, brases o barbacoes.

La superfície destinada a la zona de menjador i cuina serà com a mínim de 2 m² per cada operari que utilitzi aquesta instal·lació.

© Cubic Estudi d´Enginyeria 2025 | Carrer De la Ciutat d´Elx 19-21. 08027. Barcelona. +34 934 08 15 63 info@cubic.cat www.grupocubic.es
Este documento es propiedad exclusiva de -- CUBIC Estudi d´Enginyeria SL-- Cualquier uso indebido, reproducción o distribución no autorizada será sancionado por las leyes de propiedad intelectual vigentes.

ANNEX V:

PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES

Segons figura en el "Real Decreto 314/2006. Código Técnico de la Edificación (CTE)", el projecte definirà les obres projectades amb el detall adequat a les seves característiques, de manera que pugui comprovar-se que les solucions proposades compleixen les exigències bàsiques del CTE i altra normativa aplicable. Aquesta definició inclourà, almenys, la següent informació continguda en el Plec de Condicions:

- Les característiques tècniques mínimes que han de reunir els productes, equips i sistemes que s'incorporin de forma permanent a l'edifici projectat, així com les seves condicions de subministrament, les garanties de qualitat i el control de recepció que hagi de realitzar-se. Aquesta informació es troba en l'apartat corresponent a les Prescripcions sobre els materials, del present Plec de Condicions.
- Les característiques tècniques de cada unitat d'obra, amb indicació de les condicions per a la seva execució i les verificacions i controls a realitzar per a comprovar la seva conformitat amb l'indicat en el projecte. Es precisaran les mesures a adoptar durant l'execució de les obres i en l'ús i manteniment de l'edifici, per a assegurar la compatibilitat entre els diferents productes, elements i sistemes constructius. Aquesta informació es troba en l'apartat corresponent a les Prescripcions quant a l'execució per unitats d'obra del present Plec de Condicions.
- Les verificacions i les proves de servei que, si s'escau, han de realitzar-se per a comprovar les prestacions finals de l'edifici. Aquesta informació es troba en l'apartat corresponent a les Prescripcions sobre verificacions en l'edifici acabat, del present Plec de Condicions.

ÍNDEX

1. PLEC DE CLÀUSULES ADMINISTRATIVES 4
1.1. Disposicions Generals 4
1.2. Disposicions Facultatives 4
1.2.1. Definició, atribucions i obligacions dels agents de l'edificació 4
1.2.1.1. El promotor 4
1.2.1.2. El projectista 4
1.2.1.3. El constructor o contractista 4
1.2.1.4. El director d'obra 4
1.2.1.5. El director de l'execució de l'obra 5
1.2.1.6. Les entitats i els laboratoris de control de qualitat de l'edificació 5
1.2.1.7. Els subministradors de productes 5
1.2.2. Agents que intervenen en l'obra 5
1.2.3. Agents en matèria de seguretat i salut 5
1.2.4. Agents en matèria de gestió de residus 5
1.2.5. La direcció facultativa 5
1.2.6. Visites facultatives 5
1.2.7. Obligacions dels agents intervinents 6
1.2.7.1. El promotor 6
1.2.7.2. El projectista 6
1.2.7.3. El constructor o contractista 7
1.2.7.4. La direcció facultativa 8
1.2.7.5. El director d'obra 9
1.2.7.6. El director de l'execució de l'obra 10
1.2.7.7. Les entitats i els laboratoris de control de qualitat de l'edificació 11
1.2.7.8. Els subministradors de productes 12
1.2.7.9. Els propietaris i els usuaris 12
1.2.8. Documentació final d'obra: Llibre de l'Edifici 12
1.2.8.1. Els propietaris i els usuaris 12
1.3. Disposicions Econòmiques 12

2. PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES PARTICULARS 14
2.1. Prescripcions sobre els materials 14
2.1.1. Garanties de qualitat (Marcat CE) 14
2.1.2. Formigons 15
2.1.2.1. Formigó estructural 15
2.1.3. Acers per a formigó armat 16
2.1.3.1. Acers corrugats 16
2.2. Prescripcions quant a l'Execució per Unitat d'Obra 18
2.2.1. Demolicions 21
2.2.2. Condicionament del terreny 21
2.2.3. Fonamentacions 23
2.2.4. Instal·lacions 25
2.2.5. Revestiments i extradossats 26
2.2.6. Urbanització interior de la parcel·la 27
2.2.7. Gestió de residus 29
2.3. Prescripcions sobre verificacions en l'edifici acabat 29
2.4. Prescripcions en relació amb l'emmagatzematge, maneig, separació i altres operacions de gestió dels residus de construcció i demolició 30

1. PLEC DE CLÀUSULES ADMINISTRATIVES

1.1. Disposicions Generals

Les disposicions de caràcter general, les relatives a treballs i materials, així com les recepcions d'edificis i obres annexes, es regiran per l'exposat en el Plec de Clàusules Particulars per a contractes amb l'Administració Pública corresponent, segons el que es disposa en la "Ley 9/2017. Ley de Contratos del Sector Público".

1.2. Disposicions Facultatives

1.2.1. Definició, atribucions i obligacions dels agents de l'edificació

Les atribucions dels diferents agents intervinents en l'edificació són les regulades per la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación".

Es defineixen agents de l'edificació totes les persones, físiques o jurídiques, que intervenen en el procés de l'edificació. Les seves obligacions queden determinades pel disposat en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación" i altres disposicions que siguin d'aplicació i pel contracte que origina la seva intervenció.

Les definicions i funcions dels agents que intervenen en l'edificació queden recollides en el capítol III "Agents de l'edificació", considerant-se:

1.2.1.1. El promotor

És la persona física o jurídica, pública o privada, que individual o col·lectivament decideix, impulsa, programa i finança amb recursos propis o aliens, les obres d'edificació per a si o per a la seva posterior alienació, lliurament o cessió a tercers sota qualsevol títol.

Assumeix la iniciativa de tot el procés de l'edificació, impulsant la gestió necessària per a portar a terme l'obra inicialment projectada, i es fa càrrec de tots els costos necessaris.

Segons la legislació vigent, a la figura del promotor s'equiparen també les de gestor de societats cooperatives, comunitats de propietaris, o altres anàlogues que assumeixen la gestió econòmica de l'edificació.

Quan les Administracions públiques i els organismes subjectes a la legislació de contractes de les Administracions públiques actuïn com promotors, es regiran per la "Ley 9/2017. Ley de Contratos del Sector Público" i, en el que no està contemplat en la mateixa, per les disposicions de la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación".

1.2.1.2. El projectista

És l'agent que, per encàrrec del promotor i amb subjecció a la normativa tècnica i urbanística corresponent, redacta el projecte.

Podran redactar projectes parcials del projecte, o parts que ho complementin altres tècnics, de forma coordinada amb l'autor d'aquest.

Quan el projecte es desenvolupi o completi mitjançant projectes parcials o altres documents tècnics segons el previst en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", cada projectista assumirà la titularitat del seu projecte.

1.2.1.3. El constructor o contractista

És l'agent que assumeix, contractualment davant el promotor, el compromís d'executar amb mitjans humans i materials, propis o aliens, les obres o part de les mateixes amb subjecció al Projecte i al Contracte d'obra.

S'HA D'EFECTUAR ESPECIAL MENCIÓ QUE LA LLEI ASSENYALA COM RESPONSABLE EXPLÍCIT DELS VICIS O DEFECTES CONSTRUCTIUS AL CONTRACTISTA GENERAL DE L'OBRA, SENSE PERJUDICI DEL DRET DE REPETICIÓ D'AQUEST CAP ALS SUBCONTRACTISTES.

1.2.1.4. El director d'obra

És l'agent que, formant part de la direcció facultativa, dirigeix el desenvolupament de l'obra en els aspectes tècnics, estètics, urbanístics i mediambientals, de conformitat amb el projecte que la defineix, la llicència d'edificació i altres autoritzacions preceptives, i les condicions del contracte, amb l'objecte d'assegurar la seva adequació per fi proposat.

Podran dirigir les obres dels projectes parcials altres tècnics, sota la coordinació del director d'obra.

1.2.1.5. El director de l'execució de l'obra

És l'agent que, formant part de la direcció facultativa, assumeix la funció tècnica de dirigir l'Execució Material de l'Obra i de controlar qualitativa i quantitativament la construcció i qualitat de l'edificat. Per a això és requisit indispensable l'estudi i anàlisi prèvia del projecte d'execució una vegada redactat pel director d'obra, procedint a sol·licitar-li, amb antelació a l'inici de les obres, totes aquells aclariments, reparacions o documents complementaris que, dintre de la seva competència i atribucions legals, estimés necessaris per a poder dirigir de manera solvent l'execució de les mateixes.

1.2.1.6. Les entitats i els laboratoris de control de qualitat de l'edificació

Són entitats de control de qualitat de l'edificació aquelles capacitades per a atorgar assistència tècnica en la verificació de la qualitat del projecte, dels materials i de l'execució de l'obra i les seves instal·lacions d'acord amb el projecte i la normativa aplicable.

Són laboratoris d'assajos per al control de qualitat de l'edificació els capacitats per a atorgar assistència tècnica, mitjançant la realització d'assajos o proves de servei dels materials, sistemes o instal·lacions d'una obra d'edificació.

1.2.1.7. Els subministradors de productes

Es consideren subministradors de productes els fabricants, encarregats de magatzems, importadors o venedors de productes de construcció.

S'entén per producte de construcció aquell que es fabrica per a la seva incorporació permanent en una obra, incloent materials, elements semielaborats, components i obres o part de les mateixes, tant acabades com en procés d'execució.

1.2.2. Agents que intervenen en l'obra

La relació d'agents intervinents es troba en la memòria descriptiva del projecte.

1.2.3. Agents en matèria de seguretat i salut

La relació d'agents intervinents en matèria de seguretat i salut es troba en la memòria descriptiva del projecte.

1.2.4. Agents en matèria de gestió de residus

La relació d'agents intervinents en matèria de gestió de residus, es troba en l'Estudi de Gestió de Residus de Construcció i Demolició.

1.2.5. La direcció facultativa

La direcció facultativa està composta per la direcció d'Obra i la direcció d'Execució de l'Obra. A la direcció facultativa s'integrarà el Coordinador en matèria de Seguretat i Salut en fase d'execució de l'obra, en el cas que s'hagi adjudicat aquesta missió a facultatiu distint dels anteriors.

Representa tècnicament els interessos del promotor durant l'execució de l'obra dirigint el procés de construcció en funció de les atribucions professionals de cada tècnic participant.

1.2.6. Visites facultatives

Són les realitzades a l'obra de manera conjunta o individual per qualsevol dels membres que componen la direcció facultativa. La intensitat i nombre de visites dependrà de les comeses que a cada agent li són pròpies, podent variar en funció dels requeriments específics i de la major o menor exigència presencial requerida al tècnic a aquest efecte en cada cas i segons cadascuna de les fases de

l'obra. Hauran d'adaptar-se al procés lògic de construcció, podent els agents ésser o no coincidents en l'obra en funció de la fase concreta que s'estigui desenvolupant a cada moment i de la comesa exigible a cadascú.

1.2.7. Obligacions dels agents intervinents

Les obligacions dels agents que intervenen en l'edificació són les contingudes a la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación" i altra legislació aplicable.

1.2.7.1. El promotor

Ostentar sobre el solar la titularitat d'un dret que li faculti per a construir en ell.

Facilitar la documentació i informació prèvia necessària per a la redacció del projecte, així com autoritzar al director d'obra, al director de l'execució de l'obra i al contractista posteriors modificacions del mateix que fossin imprescindibles per a dur a bon terme el projectat.

Triar i contractar als diferents agents, amb la titulació i capacitat professional necessària, que garanteixin el compliment de les condicions legalment exigibles per a realitzar en la seva globalitat i dur a bon terme l'objecte del promogut, en els terminis estipulats i en les condicions de qualitat exigibles mitjançant el compliment dels requisits bàsics estipulats per als edificis.

Gestionar i fer-se càrrec de les preceptives llicències i altres autoritzacions administratives procedents que, de conformitat amb la normativa aplicable, comporta la construcció d'edificis, la urbanització que procedís en el seu entorn immediat, la realització d'obres que en ells s'executin i la seva ocupació.

Garantir els danys materials que l'edifici pugui sofrir, per a l'adequada protecció dels interessos dels usuaris finals, en les condicions legalment establertes, assumint la responsabilitat civil de forma personal i individualitzada, tant per a actes propis com per a actes d'altres agents pels que, conforme a la legislació vigent, s'ha de respondre.

La subscripció obligatòria d'una assegurança, d'acord a les normes concretes fixades a aquest efecte, que cobreixi els danys materials que ocasionin en l'edifici l'incompliment de les condicions d'habitabilitat en tres anys o que afectin a la seguretat estructural en el termini de deu anys, amb especial esment als habitatges individuals en règim de autopromoció, que es regiran per tot allò especialment legislat a aquest efecte.

Contractar als tècnics redactors del preceptiu Estudi de Seguretat i Salut o Estudi Bàsic, si escau, igual que als tècnics coordinadors en la matèria en la fase que correspongui, tot això segons l'establert en el "Real Decreto 1627/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción".

Subscriure l'acta de recepció final de les obres, una vegada acabades aquestes, fent constar l'acceptació de les obres, que podrà efectuar-se amb o sense reserves i que haurà d'abastar la totalitat de les obres o fases completes. En el cas de fer esment exprés a reserves per a la recepció, haurien d'esmentar-se de manera detallada les deficiències i s'haurà de fer constar el termini que haurien de quedar resolts els defectes observats.

Lliurar al comprador i usuari inicial, si escau, el denominat Llibre de l'Edifici que conté el manual d'ús i manteniment del mateix i altra documentació d'obra executada, o qualsevol altre document exigible per les Administracions competents.

1.2.7.2. El projectista

Redactar el projecte per encàrrec del promotor, amb subjecció a la normativa urbanística i tècnica en vigor i contenint la documentació necessària per a tramitar tant la llicència d'obres i altres permisos administratius -projecte bàsic- com per a ser interpretada i poder executar totalment l'obra, lliurant al promotor les còpies autoritzades corresponents, degudament visades pel seu col·legi professional.

Definir el concepte global del projecte d'execució amb el nivell de detall gràfic i escrit suficient i calcular els elements fonamentals de l'edifici, especialment la fonamentació i l'estructura. Concretar en el Projecte l'emplaçament de cambres de màquines, de comptadors, fornícules, espais assignats per a pujada de conductes, reserves de buits de ventilació, allotjament de sistemes de telecomunicació i, en general, d'aquells elements necessaris en l'edifici per a facilitar les determinacions concretes i especificacions detallades que són comeses dels projectes parcials, havent aquests d'adaptar-se al Projecte d'Execució, no podent contravenir-ho de cap manera. Haurà de lliurar-se necessàriament un exemplar del projecte complementari al director d'obra abans de l'inici de les obres o instal·lacions corresponents.

Acordar amb el promotor la contractació de col·laboracions parcials d'altres tècnics professionals.

Facilitar la col·laboració necessària perquè es produeixi l'adequada coordinació amb els projectes parcials exigibles per la legislació o la normativa vigent i que sigui necessari incloure per al desenvolupament adequat del procés constructiu, que haurien de ser redactats per tècnics competents, sota la seva responsabilitat i subscrits per persona física. Els projectes parcials seran aquells redactats per altres tècnics la competència dels quals pot ser distinta i incompatible amb les competències del director d'obra i, per tant, d'exclusiva responsabilitat d'aquests.

Elaborar aquells projectes parcials o estudis complementaris exigits per la legislació vigent en els quals és legalment competent per a la seva redacció, excepte declinació expressa del director d'obra i previ acord amb el promotor, podent exigir la compensació econòmica en concepte de cessió de drets d'autor i de la propietat intel·lectual si s'hagués de lliurar a altres tècnics, igualment competents per a realitzar el treball, documents o plans del projecte per ell redactat, en suport paper o informàtic.

Ostentar la propietat intel·lectual del seu treball, tant de la documentació escrita com dels càlculs de qualsevol tipus, així com dels plànols continguts en la totalitat del projecte i qualsevol dels seus documents complementaris.

1.2.7.3. El constructor o contractista

Tenir la capacitat professional o titulació que habilita per al compliment de les condicions legalment exigibles per a actuar com constructor.

Organitzar els treballs de construcció per a complir amb els terminis previstos, d'acord al corresponent Pla d'Obra, efectuant les instal·lacions provisionals i disposant dels mitjans auxiliars necessaris.

Definir i desenvolupar un sistema de seguiment, que permeti comprovar la conformitat de l'execució. Per a això, elaborarà el pla d'obra i el programa d'autocontrol de l'execució de l'estructura, desenvolupant el pla de control definit en el projecte. El programa d'autocontrol contemplarà les particularitats concretes de l'obra, relatives a mitjans, processos i activitats, i es desenvoluparà el seguiment de l'execució de manera que permeti comprovar la conformitat amb les especificacions del projecte. Aquest programa serà aprovat per la direcció facultativa abans de l'inici dels treballs.

Registrar els resultats de totes les comprovacions realitzades en l'autocontrol en un suport, físic o electrònic, que estarà a la disposició de la direcció facultativa. Cada registre haurà d'estar signat per la persona física que hagi estat designada pel constructor per a l'autocontrol de cada activitat.

Mantenir a la disposició de la direcció facultativa un registre permanentment actualitzat, on es reflecteixin les designacions de les persones responsables d'efectuar en cada moment l'autocontrol relatiu a cada procés d'execució. Una vegada finalitzada la construcció, aquest registre s'incorporarà a la documentació final d'obra.

Definir un sistema de gestió dels aplecs suficients per aconseguir la traçabilitat requerida dels productes i elements que es col·loquen en l'obra.

Elaborar, i exigir de cada subcontractista, un pla de seguretat i salut en el treball en el qual s'analitzin, estudiïn, desenvolupin i complementin les previsions contingudes en l'estudi o estudi bàsic, en funció del seu propi sistema d'execució de l'obra. En aquests plans s'inclouran, si escau, les propostes de mesures alternatives de prevenció proposades, amb la corresponent justificació tècnica, que no podran implicar disminució dels nivells de protecció prevists en l'estudi o estudi bàsic.

Comunicar a l'autoritat laboral competent l'obertura del centre de treball en la qual inclourà el Pla de Seguretat i Salut al que es refereix la "Real Decreto 1627/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción".

Adoptar totes les mesures preventives que compleixin els preceptes en matèria de Prevenció de Riscos laborals i Seguretat i Salut que estableix la legislació vigent, redactant el corresponent Pla de Seguretat i ajustant-se al compliment estricte i permanent de l'establert en l'Estudi de Seguretat i Salut, disposant de tots els mitjans necessaris i dotant al personal de l'equipament de seguretat exigibles, així com complir les ordres efectuades pel coordinador en matèria de Seguretat i Salut en la fase d'Execució de l'obra.

Supervisar de manera continuada el compliment de les normes de seguretat, tutelant les activitats dels treballadors al seu càrrec i, si escau, rellevant del seu lloc a tots aquells que poguessin menyscabar les condicions bàsiques de seguretat personals o generals, per no estar en les condicions adequades.

Examinar la documentació aportada pels tècnics redactors corresponents, tant del Projecte d'Execució com dels projectes complementaris, així com de l'Estudi de Seguretat i Salut, verificant que li resulta suficient per a la comprensió de la totalitat de l'obra contractada o, en cas contrari, sol·licitant els aclariments pertinents.

Facilitar la tasca de la direcció facultativa, subscrivint l'Acta de Replanteig executant les obres amb subjecció al Projecte d'Execució que haurà d'haver examinat prèviament, a la legislació aplicable, a les Instruccions del director d'obra i del director de l'execució material de l'obra, a fi d'arribar a la qualitat exigida en el projecte.

Efectuar les obres seguint els criteris a l'ús que són propis de la correcta construcció, que té l'obligació de conèixer i posar en pràctica, així com de les lleis generals dels materials o lex artis, encara quan aquests criteris no estiguessin específicament ressenyats en la seva totalitat en la documentació de projecte. A aquest efecte, ostenta la prefectura de tot el personal que intervingui en l'obra i coordina les tasques dels subcontractistes.

Disposar dels mitjans materials i humans que la naturalesa i entitat de l'obra imposin, disposant del nombre adequat d'oficials, suboficials i peons que l'obra requereixi a cada moment, bé per personal propi o mitjançant subcontractistes a aquest efecte, procedint a encavalcar aquells oficis en l'obra que siguin compatibles entre si i que permetin escometre diferents treballs alhora sense provocar interferències, contribuint amb això a la agilització i finalització de l'obra dintre dels terminis previstos.

Ordenar i disposar a cada moment de personal suficient al seu càrrec perquè efectuï les actuacions pertinents per a executar les obres amb solvència, diligentment i sense interrupció, programant-les de manera coordinada amb el director d'execució material de l'obra.

Supervisar personalment i de manera continuada i completa la marxa de les obres, que haurien de transcórrer sense dilació i amb adequat ordre i concert, així com respondre directament dels treballs efectuats pels seus treballadors subordinats, exigint-los el continu autocontrol dels treballs que efectuïn, i ordenant la modificació de totes aquelles tasques que es presentin malament efectuades.

Assegurar la idoneïtat de tots i cadascun dels materials utilitzats i elements constructius, comprovant els preparats en obra i rebutjant, per iniciativa pròpia o per prescripció facultativa del director de l'execució de l'obra els subministraments de material o prefabricats que no contin amb les garanties, documentació mínima exigible o documents d'idoneïtat requerits per les normes d'aplicació, havent de recaptar de la direcció facultativa la informació que necessiti per a complir adequadament la seva comesa.

Dotar de material, maquinària i utillatges adequats als operaris que intervinguin en l'obra, per a efectuar adequadament les instal·lacions necessàries i no menyscabar amb la posada en obra les característiques i naturalesa dels elements constructius que componen l'edifici una vegada finalitzat.

Posar a la disposició del director d'execució material de l'obra els mitjans auxiliars i personal necessari per a efectuar les proves pertinents per al Control de Qualitat, recaptant la dita tècnica el pla a seguir quant a les preses de mostres, trasllats, assajos i altres actuacions necessàries.

Cuidar que el personal de l'obra guardi el degut respecte a la direcció facultativa.

Auxiliar al director de l'execució de l'obra en els actes de replanteig i signar posteriorment i una vegada finalitzat aquest, l'acta corresponent d'inici d'obra, així com la de recepció final.

Efectuar la inspecció de cada fase de l'estructura executada, deixant constància documental, a fi de comprovar que es compleixen les especificacions dimensionals del projecte.

Facilitar als directors d'obra les dades necessàries per a l'elaboració de la documentació final d'obra executada.

Subscriure les garanties d'obra que s'assenyalen en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación" i que, en funció de la seva naturalesa, arriben a períodes de 1 any (danys per defectes de terminació o acabat de les obres), 3 anys (danys per defectes o vicis d'elements constructius o d'instal·lacions que afectin a l'habitabilitat) o 10 anys (danys en fonamentació o estructura que comprometin directament la resistència mecànica i l'estabilitat de l'edifici).

1.2.7.4. La direcció facultativa

Constatar abans de l'inici de l'execució de cada part de l'obra, que existeix un programa de control per als productes i per a l'execució, que hagi estat redactat específicament per a l'obra, conforme a l'indicat en el projecte i la normativa d'obligat compliment. Qualsevol incompliment dels requisits previs establerts, provocarà l'ajornament de l'inici de l'obra fins que la direcció facultativa constati documentalment que s'ha esmenat la causa que va donar origen al citat incompliment.

Aprovar el programa de control abans d'iniciar les activitats de control en l'obra, elaborat d'acord amb el pla de control definit en el projecte, que tingui en compte el cronograma o pla d'obra del constructor i el seu procediment d'autocontrol.

Validar el control de recepció, vetllant perquè els productes incorporats en l'obra siguin adequats al seu ús i compleixin amb les especificacions requerides.

Verificar que els valors declarats en els documents que acompanyen al marcatge CE són conformes amb les especificacions indicades en el projecte i, en defecte d'això, en la normativa d'obligat compliment, ja que el marcatge CE no garanteix la seva idoneïtat per a un ús concret.

1.2.7.5. El director d'obra

Dirigir l'obra coordinant-la amb el Projecte d'Execució, facilitant la seva interpretació tècnica, econòmica i estètica als agents que intervenen en el procés constructiu.

Detenir l'obra per causa greu i justificada, que s'haurà de fer constar necessàriament en el Llibre d'Ordres i Assistències, donant explicacions immediates al promotor.

Redactar les modificacions, ajustaments, rectificacions o plànols complementaris que es precisin per a l'adequat desenvolupament de les obres. És facultat expressa i única la redacció d'aquelles modificacions o aclariments directament relacionats amb l'adequació de la fonamentació i de l'estructura projectades a les característiques geotècniques del terreny; el càlcul o recàlcul del dimensionament i armat de tots i cadascun dels elements principals i complementaris de la fonamentació i de l'estructura vertical i horitzontal; els quals afectin substancialment a la distribució d'espais i les solucions de façana i coberta i dimensionament i composició de buits, així com la modificació dels materials previstos.

Assessorar al director de l'execució de l'obra en aquells aclariments i dubtes que poguessin esdevenir per al correcte desenvolupament de la mateixa, pel que fa a les interpretacions de les especificacions de projecte.

Assistir a les obres a fi de resoldre les contingències que es produeixin per a assegurar la correcta interpretació i execució del projecte, així com impartir les solucions aclaridores que fossin necessàries, consignant en el Llibre d'Ordres i Assistències les instruccions precises que s'estimessin oportunes ressenyar per a la correcta interpretació de tot el que està projectat, sense perjudici d'efectuar tots els aclariments i ordres verbals que s'estimés oportú.

Signar l'Acta de replanteig o de començament d'obra i el Certificat Final d'Obra així com signar el vistiplau de les certificacions parcials referides al percentatge d'obra efectuada i, si escau i a instàncies del promotor, la supervisió de la documentació que se li presenti relativa a les unitats d'obra realment executades prèvia a la seva liquidació final, tot això amb els visats que si escau fossin preceptius.

Informar puntualment al promotor d'aquelles modificacions substancials que, per raons tècniques o normatives, comporten una variació del construït pel que fa al projecte bàsic i d'execució i que afectin o puguin afectar al contracte subscrit entre el promotor i els destinataris finals dels habitatges.

Redactar la documentació final d'obra, pel que fa a la documentació gràfica i escrita del projecte executat, incorporant les modificacions efectuades. Per a això, els tècnics redactors de projectes i/o estudis complementaris hauran obligatòriament lliurar-li la documentació final en la que es faci constar l'estat final de les obres i/o instal·lacions per ells redactades, supervisades i realment executades, sent responsabilitat dels signants la veracitat i exactitud dels documents presentats.

Al Projecte Final d'Obra s'annexarà l'Acta de Recepció Final; la relació identificativa dels agents que han intervingut en el procés d'edificació, inclosos tots els subcontractistes i oficis intervinents; les instruccions d'Ús i Manteniment de l'Edifici i de les seves instal·lacions, de conformitat amb la normativa que li sigui d'aplicació.

La documentació a la qual es fa referència en els dos apartats anteriors és part constituent del Llibre de l'Edifici i el promotor haurà de lliurar una còpia completa als usuaris finals del mateix que, en el cas d'edificis d'habitatges plurifamiliars, es materialitza en un

exemplar que haurà de ser custodiat pel president de la Comunitat de Propietaris o per l'Administrador, sent aquests els responsables de divulgar a la resta de propietaris el seu contingut i de fer complir els requisits de manteniment que consten en la citada documentació.

A més de totes les facultats que corresponen al director d'obra, expressades en els articles precedents, és missió específica seva la direcció mediata, denominada alta direcció en el que al compliment de les directrius generals del projecte es refereix, i a l'adequació del construït a aquest.

S'ha d'assenyalar expressament que la resistència al compliment de les ordres dels directors d'obra en la seva tasca d'alta direcció es considerarà com falta greu i, en cas que, al seu parer, d'incompliment de l'ordenat posés en perill l'obra o les persones que en ella treballen, podrà recusar al contractista i/o acudir a les autoritats judicials, sent responsable el contractista de les conseqüències legals i econòmiques.

1.2.7.6. El director de l'execució de l'obra

Correspon al director d'execució material de l'obra, segons s'estableix en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación" i altra legislació vigent a aquest efecte, les atribucions competencials i obligacions que s'assenyalen a continuació

La direcció immediata de l'Obra.

Verificar personalment la recepció a peu d'obra, previ al seu aplec o col·locació definitiva, de tots els productes i materials subministrats necessaris per a l'execució de l'obra, comprovant que s'ajusten amb precisió a les determinacions del projecte i a les normes exigibles de qualitat, amb la plena potestat d'acceptació o rebuig dels mateixos en cas que ho considerés oportú i per causa justificada, ordenant la realització de proves i assajos que fossin necessaris.

Dirigir l'execució material de l'obra d'acord amb les especificacions de la memòria i dels plànols del Projecte, així com, si escau, amb les instruccions complementàries necessàries que recaptés del director d'obra.

Anticipar-se amb l'antelació suficient a les diferents fases de la posada en obra, requerint els aclariments al director d'obra o directors d'obra que fossin necessàries i planificant de manera anticipada i continuada amb el contractista principal i els subcontractistes els treballs a efectuar.

Comprovar els replanteigs, els materials, formigons i altres productes subministrats, exigint la presentació dels oportuns certificats de idoneïtat dels mateixos.

Verificar la correcta execució i disposició dels elements constructius i de les instal·lacions, estenent-se aquesta comesa a tots els elements de fonamentació i estructura horitzontal i vertical, amb comprovació de les seves especificacions concretes de dimensionat d'elements, tipus de biguetes i adequació a fitxa tècnica homologada, diàmetres nominals, longituds d'ancoratge i encavallaments adequats i doblegat de barres.

Observança dels temps d'encofrat i desencofrat de bigues, pilars i forjats assenyalats per la Instrucció del Formigó vigent i d'aplicació.

Comprovació del correcte dimensionament de rampes i escales i del seu adequat traçat i replanteig amb acord als pendents, desnivells projectats i al compliment de totes les normatives que són d'aplicació; a dimensions parcials i totals d'elements, a la seva forma i geometria específica, així com a les distàncies que han de guardar-se entre ells, tant en horitzontal com en vertical.

Verificació de d'adequada posada en obra de fàbriques i tancaments, al seu correcte i complet entrellaçament i, en general, al que pertoca a l'execució material de la totalitat de l'obra i sense excepció alguna, d'acord als criteris i lleis dels materials i de la correcta construcció (lex artis) i a les normatives d'aplicació.

Assistir a l'obra amb la freqüència, dedicació i diligència necessàries per a complir eficaçment la deguda supervisió de l'execució de la mateixa en totes les seves fases, des del replanteig inicial fins a la total finalització de l'edifici, donant les ordres precises d'execució al contractista i, si escau, als subcontractistes.

Consignar en el Llibre d'Ordres i Assistències les instruccions precises que considerés oportú ressenyar per a la correcta execució material de les obres.

Supervisar posteriorment el correcte compliment de les ordres prèviament efectuades i l'adequació del realment executat a l'ordenat prèviament.

Verificar l'adequat traçat d'instal·lacions, conductes, escomeses, xarxes d'evacuació i el seu dimensionament, comprovant la seva idoneïtat i ajustament tant a l'especificacions del projecte d'execució com dels projectes parcials, coordinant aquestes actuacions amb els tècnics redactors corresponents.

Detenir l'Obra si, al seu judici, existís causa greu i justificada, que s'haurà de fer constar necessàriament en el Llibre d'Ordres i Assistències, donant compte immediata als directors d'obra que haurien de necessàriament corroborar-la per a la seva plena efectivitat, i al promotor.

Supervisar les proves pertinents per al Control de Qualitat, respecte a l'especificat per la normativa vigent, en la comesa de la qual i obligacions té legalment competència exclusiva, programant sota la seva responsabilitat i degudament coordinat i auxiliat pel contractista, les preses de mostres, trasllats, assajos i altres actuacions necessàries d'elements estructurals, així com les proves d'estanquitat de façanes i dels seus elements, de cobertes i les seves impermeabilitzacions, comprovant l'eficàcia de les solucions.

Informar amb promptitud als directors d'obra dels resultats dels Assajos de Control conforme es vagi tenint coneixement dels mateixos, proposant-li la realització de proves complementàries en cas de resultats adversos.

Després de l'oportuna comprovació, emetre les certificacions parcials o totals relatives a les unitats d'obra realment executades, amb els visats que si escau fossin preceptius.

Col·laborar activa i positivament amb els restants agents intervinents, servint de nexe d'unió entre aquests, el contractista, els subcontractistes i el personal de l'obra.

Elaborar i subscriure responsablement la documentació final d'obra relativa als resultats del Control de Qualitat i, en concret, a aquells assajos i verificacions d'execució d'obra realitzats sota la seva supervisió relatius als elements de la fonamentació, murs i estructura, a les proves d'estanquitat i vessament de cobertes i de façanes, a les verificacions del funcionament de les instal·lacions de sanejament i desguassos de pluvials i altres aspectes assenyalats en la normativa de Control de Qualitat.

Subscriure conjuntament el Certificat Final d'Obra, acreditant amb això la seva conformitat a la correcta execució de les obres i a la comprovació i verificació positiva dels assajos i proves realitzades.

Si es fes cas omís de les ordres efectuades pel director d'execució material de l'obra, es considerés com falta greu i, en cas que, al seu judici, l'incompliment de l'ordenat posés en perill l'obra o les persones que en ella treballen, podrà acudir a les autoritats judicials, sent responsable el contractista de les conseqüències legals i econòmiques.

1.2.7.7. Les entitats i els laboratoris de control de qualitat de l'edificació

Prestar assistència tècnica i lliurar els resultats de la seva activitat a l'agent autor de l'encàrrec i, en tot cas, al director de l'execució de l'obra.

Justificar la capacitat suficient de mitjans materials i humans necessaris per a realitzar adequadament els treballs contractats, si escau, a través de la corresponent acreditació oficial atorgada per les Comunitats Autònomes amb competència en la matèria.

Demostrar la seva independència respecte a la resta dels agents involucrats en l'obra. En conseqüència, prèviament a l'inici d'aquesta, lliuraran a la propietat una declaració signada per la persona física que avali la referida independència, de manera que la direcció facultativa pugui incorporar-la a la documentació final de l'obra.

Efectuar els assajos pertinents per comprovar la conformitat dels productes a la seva recepció en l'obra, que seran encomanats a laboratoris independents de la resta dels agents que intervenen en l'obra i disposaran de la capacitat suficient.

Lliurar els resultats dels assajos a l'agent autor de l'encàrrec i, en tot cas , a la direcció facultativa, que aniran acompanyats de la incertesa de mesura per a un determinat nivell de confiança, així com la informació relativa a les dates de l'entrada de les mostres en el laboratori i de la realització dels assajos.

1.2.7.8. Els subministradors de productes

Realitzar els lliuraments dels productes d'acord amb les especificacions de la comanda, responent del seu origen, identitat i qualitat, així com del compliment de les exigències que, si escau, estableixi la normativa tècnica aplicable.

Facilitar, quan escaigui, les instruccions d'ús i manteniment dels productes subministrats, així com les garanties de qualitat corresponents, per a la seva inclusió en la documentació de l'obra executada.

Proporcionar, quan s'escaigui, un certificat final de subministrament en el qual es recullin els materials o productes, de manera que es mantingui la necessària traçabilitat dels materials o productes certificats.

1.2.7.9. Els propietaris i els usuaris

Són obligacions dels propietaris conservar en bon estat l'edificació mitjançant un adequat ús i manteniment, així com rebre, conservar i transmetre la documentació de l'obra executada i les assegurances i garanties amb que aquesta conti.

Són obligacions dels usuaris siguin o no propietaris, la utilització adequada dels edificis o de part dels mateixos de conformitat amb les instruccions d'ús i manteniment contingudes en la documentació de l'obra executada.

1.2.8. Documentació final d'obra: Llibre de l'Edifici

D'acord a la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", una vegada finalitzada l'obra, el projecte amb la incorporació, si escau, de les modificacions degudament aprovades, serà facilitat al promotor pel director d'obra per a la formalització dels corresponents tràmits administratius.

A aquesta documentació s'adjuntarà, almenys, l'acta de recepció, la relació identificativa dels agents que han intervingut durant el procés d'edificació així com la relativa a les instruccions d'ús i manteniment de l'edifici i les seves instal·lacions, de conformitat amb la normativa que li sigui d'aplicació.

Tota la documentació que fan referència els apartats anteriors, que constituirà el {{Llibre de l'Edifici}}, serà lliurada als usuaris finals de l'edifici.

1.2.8.1. Els propietaris i els usuaris

Són obligacions dels propietaris conservar en bon estat l'edificació mitjançant un adequat ús i manteniment, així com rebre, conservar i transmetre la documentació de l'obra executada i les assegurances i garanties amb que aquesta conti.

Són obligacions dels usuaris siguin o no propietaris, la utilització adequada dels edificis o de part dels mateixos de conformitat amb les instruccions d'ús i manteniment contingudes en la documentació de l'obra executada.

1.3. Disposicions Econòmiques

Es regiran per l'exposat en el Plec de Clàusules Administratives Particulars per a contractes amb l'Administració Pública corresponent, segons el que es disposa en la "Ley 9/2017. Ley de Contratos del Sector Público".

CUBIC
ESTUDI D'ENGINYERIA

2. PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES PARTICULARS

2.1. Prescripcions sobre els materials

Per a facilitar la labor a realitzar, per part del director de l'execució de l'obra per al control de recepció en obra dels productes, equips i sistemes que se subministrin a l'obra d'acord amb l'especificat en la "Real Decreto 314/2006. Código Técnico de la Edificación (CTE)", en el present projecte s'especifiquen les característiques tècniques que haurien de complir els productes, equips i sistemes subministrats.

Els productes, equips i sistemes subministrats haurien de complir les condicions que sobre ells s'especifiquen en els diferents documents que componen el Projecte. Així mateix, les seves qualitats seran acords amb les diferents normes que sobre ells estiguin publicades i que tindran un caràcter de complementarietat a aquest apartat del Plec. Tindran preferència en quant a la seva acceptabilitat aquells materials que estiguin en possessió de Document d'Idoneïtat Tècnica que avali les seves qualitats, emès per Organismes Tècnics reconeguts.

Aquest control de recepció en obra de productes, equips i sistemes comprendrà:

- El control de la documentació dels subministraments.
- El control mitjançant distintius de qualitat o avaluacions tècniques d'idoneïtat.
- El control mitjançant assajos.

Per part del constructor o contractista ha d'existir obligació de comunicar als subministradors de productes les qualitats que s'exigeixen per als distints materials, aconsellant-se que prèviament a l'ocupació dels mateixos se sol·liciti l'aprovació del director d'execució de l'obra i de les entitats i laboratoris encarregats del control de qualitat de l'obra.

El contractista serà responsable que els materials empleats compleixin amb les condicions exigides, independentment del nivell de control de qualitat que s'estableixi per a l'acceptació dels mateixos.

El contractista notificarà al director d'execució de l'obra, amb suficient antelació, la procedència dels materials que es proposi utilitzar, aportant, quan així ho sol·liciti el director d'execució de l'obra, les mostres i dades necessàries per a decidir sobre la seva acceptació.

Aquests materials seran reconeguts pel director d'execució de l'obra abans de la seva ocupació en obra, sense l'aprovació de la qual no podran ser apilats en obra ni es podrà procedir a la seva col·locació. Així mateix, encara després de col·locats en obra, aquells materials que presentin defectes no percebuts en el primer reconeixement, sempre que vagi en perjudici del bon acabat de l'obra, seran retirats de l'obra. Tots les despeses que això ocasionés seran a càrrec del contractista.

El fet que el contractista subcontracti qualsevol partida d'obra no li eximeix de la seva responsabilitat.

La simple inspecció o examen per part dels Tècnics no suposa la recepció absoluta dels mateixos, sent els oportuns assajos els quals determinin la seva idoneïtat, no extingint-se la responsabilitat contractual del contractista a aquests efectes fins a la recepció definitiva de l'obra.

2.1.1. Garanties de qualitat (Marcat CE)

El terme producte de construcció queda definit com qualsevol producte fabricat per la seva incorporació, amb caràcter permanent, a les obres d'edificació i engenieria civil que tinguin incidència sobre els següents requisits esencials:

- Resistència mecànica i estabilitat.
- Seguretat en cas d'incèndi.
- Higiene, salut i medi ambient.
- Seguretat d'utilització.
- Protecció contra el soroll.
- Estalvi d'energia i aïllament tèrmic.

El marcat CE d'un producte de construcció indica:

- Que aquest compleixi amb unes determinades especificacions tècniques relacionades amb los requisits esencials continguts en les Normes Harmonitzades (EN) i en les Guías DITE (Guies pel Document d'Idoneïtat Tècnica Europeu).
- Que s'ha complert el sistema d'avaluació i verificació de la constància de les prestacions indicat en els mandats relatius a les normes harmonitzades i en les especificacions tècniques harmonitzades.

Sent el fabricant el responsable de la seva fixació i l'Administració competent en matèria d'industria la que s'asseguri de la correcta utilització del marcat CE.

És obligació del director de l'execució de l'obra verificar si els productes que entren en l'obra estan afectats pel compliment del sistema del marcat CE i, en cas de ser així, si es compleixen les condicions establertes en el "Reglamento (UE) Nº 305/2011. Reglamento por el que se establecen condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción y se deroga la Directiva 89/106/CEE del Consejo".

El marcat CE es materialitza mitjançan el símbol "CE" acompanyat d'una informació complementària.

El fabricant ha de cuidar que el marcat CE figuri, per ordre de preferència:

- En el producte propiament dit.
- En una etiqueta adherida al mateix.
- En el seu envàs o embalatge.

- En la documentació comercial que l'acompanya.

Les lletres del símbol CE han de tenir una dimensió vertical no inferior a 5 mm.

A més del símbol CE han d'estar situades en una de les quatre possibles localitzacions una sèrie d'inscripcions complementàries, el contingut específic de les quals es determina en les normes harmonitzades i Guies DITE per cada familia de productes, entre les que s'inclouen:

- el nombre d'identificació de l'organisme notificat (quan procedeixi)
- el nom comercial o la marca distintiva del fabricant
- la direcció del fabricant
- el nom comercial o la marca distintiva de la fàbrica
- les dues últimes xifres de l'any en el qual s'ha estampat el marcat en el producte
- el número del certificat CE de conformitat (quan procedeixi)
- el número de la norma harmonitzada i en cas de veure's afectada per varies els números de totes elles
- la designació del producte, el seu ús previst i la seva designació normalitzada
- informació addicional que permeti identificar les característiques del producte atenent les seves especificacions tècniques

Les inscripcions complementàries del marcat CE no tenen perquè tenir un format, tipus de lletra, color o composició especial, havent de complir únicament les característiques remarcades anteriorment pel símbol.

Dins de les característiques del producte podem trobar que alguna d'elles presenti l'esment "Prestació no determinada" (PND).

L'opció PND és una classe que pot ser considerada si almenys un estat membre no té requisits legals per a una determinada característica i el fabricant no desitja facilitar el valor d'aquesta característica.

2.1.2. Formigons

2.1.2.1. Formigó estructural

2.1.2.1.1. Condicions de subministre

- El formigó s'ha de transportar utilitzant procediments adequats per a aconseguir que les masses arribin al lloc de lliurament en les condicions estipulades, sense experimentar variació sensible en les característiques que posseïen acabades de pastar.

- Quan el formigó es pasta completament en central i es transporta en pastadores mòbils, el volum de formigó transportat no haurà d'excedir del 80% del volum total del tambor. Quan el formigó es pasta, o s'acaba de pastar, en pastadora mòbil, el volum no excedirà dels dos terços del volum total del tambor.

- Els equips de transport haurien d'estar exempts de residus de formigó o morter endurit, per a això es netejaran curosament abans de procedir a la càrrega d'una nova massa fresca de formigó. Així mateix, no haurien de presentar desperfectes o desgastos en les paletes o en la seva superfície interior que puguin afectar a l'homogeneïtat del formigó.

- El transport es podrà realitzar en pastadores mòbils, a la velocitat d'agitació o en equips amb o sense agitadors, sempre que tals equips tinguin superfícies llises i arrodonides i siguin capaces de mantenir l'homogeneïtat del formigó durant el transport i la descàrrega.

2.1.2.1.2. Recepció i control

- Documentació dels subministraments:
  - Els subministradors lliuraran al Constructor, qui els facilitarà a la direcció facultativa, qualsevol document d'identificació del producte exigit per la reglamentació aplicable o, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa. Es facilitaran els següents documents:
    - Abans del subministrament:
      - Els documents de conformitat o autoritzacions administratives exigides reglamentàriament.
      - Es lliuraran els certificats d'assaig que garanteixin el compliment de l'establert en el Codi Estructural.
    - Durant el subministrament:
      - Cada càrrega de formigó fabricat en central, tant si aquesta pertany o no a les instal·lacions d'obra, anirà acompanyada d'un full de subministrament que estarà en tot moment a la disposició de la Direcció d'Obra, i en el qual haurien de figurar, com a mínim, les següents dades:
        - Nom de la central de fabricació de formigó.
        - Nombre de sèrie del full de subministrament.
        - Data d'entrega.
        - Nom del peticionari i del responsable de la recepció.
        - Especificació del formigó.
          - En cas que el formigó es designi per propietats:
            - Designació.

- Contingut de ciment en quilos per metre cúbic (kg/m³) de formigó, amb una tolerància de ±15 kg.
- Relació aigua/ciment del formigó, amb una tolerància de ±0,02.
- En cas que el formigó es designi per dosificació:
  - Contingut de ciment per metre cúbic de formigó.
  - Relació aigua/ciment del formigó, amb una tolerància de ±0,02.
  - Tipus d'ambient.
- Tipus, classe i marca del ciment.
- Consistència.
- Grandària màxima de l'àrid.
- Tipus d'additiu, si ho hagués, i en cas contrari indicació expressa que no conté.
- Procedència i quantitat d'addició (cendres volants o fum de silici) si l'hagués i, en cas contrari, indicació expressa que no conté.
- Designació específica del lloc del subministrament (nom i lloc).
- Quantitat de formigó que compon la càrrega, expressada en metres cúbics de formigó fresc.
- Identificació del camió formigonera (o equip de transport) i de la persona que procedeixi a la descàrrega.
- Hora límit d'ús per al formigó.

- Després del subministrament:
  - El certificat final de subministrament, signat per persona física amb poder de representació suficient, en el qual es garanteixi la necessària traçabilitat del producte certificat.

- Distintius de qualitat i avaluacions d'idoneïtat tècnica:

- Assajos:
  - La comprovació de les propietats o característiques exigibles a aquest material es realitza segons el Codi Estructural.

2.1.2.1.3. Conservació, emmagatzamatge i manipulació

- En l'abocament i col·locació de les masses, fins i tot quan aquestes operacions es realitzin d'una manera contínua mitjançant conduccions apropiades, s'adoptaran les degudes precaucions per a evitar la disgregació de la mescla.

2.1.2.1.4. Recomanacions per al seu ús en obra

- El temps transcorregut entre l'addició d'aigua de pastat al ciment i als àrids i la col·locació del formigó, no ha de ser major d'hora i mitja. En temps calorós, o sota condicions que contribueixin a un ràpid enduriment del formigó, el temps límit haurà de ser inferior, tret que s'adoptin mesures especials que, sense perjudicar la qualitat del formigó, augmentin el temps d'enduriment.

- Formigonat en temps fred:
  - La temperatura de la massa de formigó, en el moment d'abocar-la en el motlle o encofrat, no serà inferior a 5°C.
  - Es prohibeix abocar el formigó sobre elements (armadures, motlles, etc.) la temperatura de les quals sigui inferior a zero graus centígrads.
  - En general, se suspendrà el formigonat sempre que es previngui que, dintre de les quaranta-vuit hores següents, pugui descendir la temperatura ambienti per sota de zero graus centígrads.
  - En els casos que, per absoluta necessitat, s'hagi de formigonar en temps de gelades, s'adoptaran les mesures necessàries per a garantir que, durant l'adormiment i primer enduriment del formigó, no es produiran deterioracions locals en els elements corresponents, ni minvaments permanents apreciables de les característiques resistents del material.

- Formigonat en temps calorós:
  - Si la temperatura ambient és superior a 40°C o hi ha un vent excessiu, se suspendrà el formigonat, tret que, prèvia autorització expressa de la Direcció d'Obra, s'adoptin mesures especials.

2.1.3. Acers per a formigó armat

2.1.3.1. Acers corrugats

2.1.3.1.1. Condicions de subministre

- Els acers s'han de transportar protegits adequadament contra la pluja i l'agressivitat de l'atmosfera ambiental.

2.1.3.1.2. Recepció i control

- Documentació dels subministraments:
  - Els subministradors lliuraran al Constructor, qui els facilitarà a la direcció facultativa, qualsevol document d'identificació del producte exigit per la reglamentació aplicable o, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa. Es facilitaran els següents documents:
    - Abans del subministrament:
      - Els documents de conformitat o autoritzacions administratives exigides reglamentàriament.
      - Fins a l'entrada en vigor del marcat CE, s'adjuntaran els certificats d'assaig que garanteixin el compliment de les següents característiques:
        - Característiques mecàniques mínimes garantides pel fabricant.
        - Absència d'esquerdes després de l'assaig de doblegat-desdoblegat.
        - Aptitud al doblegat simple.
        - Els acers soldables amb característiques especials de ductilitat haurien de complir els requisits dels assajos de fatiga i deformació alternativa.
        - Característiques d'adherència. Quan el fabricant garanteixi les característiques d'adherència mitjançant l'assaig de la biga, presentarà un certificat d'homologació d'adherència, en el qual constarà, almenys:
          - Marca comercial de l'acer.
          - Forma de subministrament: barra o rotllo.
          - Límits admissibles de variació de les característiques geomètriques dels ressalts.
        - Composició química.
      - En la documentació, a més, constarà:
        - El nom del laboratori. En el cas que no es tracti d'un laboratori públic, declaració d'estar acreditat per a l'assaig referit.
        - Data d'emissió del certificat.
    - Durant el subministrament:
      - Els fulls de subministrament de cada partida o remesa.
      - Fins a l'entrada en vigor del marcat CE, s'adjuntarà una declaració del sistema d'identificació de l'acer que hagi emprat el fabricant.
      - La classe tècnica s'especificarà mitjançant un codi d'identificació del tipus d'acer mitjançant engrandiments o omissions de corrugues o gràfiles. A més, les barres corrugades haurien de dur gravades les marques d'identificació que inclouen informació sobre el país d'origen i el fabricant.
      - En el cas que el producte d'acer corrugat sigui subministrat en rotllo o procedeixi d'operacions de redreçat prèvies al seu subministrament, s'haurà d'indicar explícitament en el corresponent full de subministrament.
      - En el cas de barres corrugades en les quals, donades les característiques de l'acer, es precisi de procediments especials per al procés de soldadura, el fabricant haurà d'indicar-los.
    - Després del subministrament:
      - El certificat final de subministrament, signat per persona física amb poder de representació suficient, en el qual es garanteixi la necessària traçabilitat del producte certificat.

- Distintius de qualitat i avaluacions d'idoneïtat tècnica:
  - Si escau, els subministradors lliuraran al Constructor, qui la facilitarà a la direcció facultativa, una còpia compulsada per persona física dels certificats que avalin que els productes que se subministraran estan en possessió d'un distintiu de qualitat oficialment reconegut, on almenys constarà la següent informació:
    - Identificació de l'entitat certificadora.
    - Logotip del distintiu de qualitat.
    - Identificació del fabricant.
    - Abast del certificat.
    - Garantia que queda coberta pel distintiu (nivell de certificació).
    - Nombre de certificat.
    - Data d'expedició del certificat.
  - Abans de l'inici del subministrament, la direcció facultativa valorarà, en funció del nivell de garantia del distintiu i d'acord amb l'indicat en el projecte i l'establert en el Codi Estructural, si la documentació aportada és suficient per a l'acceptació del producte subministrat o, si s'escau, quines comprovacions s'han d'efectuar.

- Assajos:
  - La comprovació de les propietats o característiques exigibles a aquest material es realitza segons el Codi Estructural.
  - En el cas d'efectuar-se assaigs, els laboratoris de control facilitaran els seus resultats acompanyats de la incertesa de mesura per a un determinat nivell de confiança, així com la informació relativa a les dates, tant de l'entrada de la mostra en el laboratori com de la realització dels assaigs.
  - Les entitats i els laboratoris de control de qualitat lliuraran els resultats de la seva activitat a l'agent autor de l'encàrrec i, en tot cas, a la direcció facultativa.

2.1.3.1.3. Conservació, emmagatzamatge i manipulació

- Durant l'emmagatzematge els armadures és protegiran adequadament contra la pluja i de l'agressivitat de l'atmosfera ambiental. Fins el moment de la seva ocupació, és conservessin en obra, curosament classificades segons els seus tipus, qualitats, diàmetres i procedències, per a garantir la necessària traçabilidat.

- Abans de la seva utilització i especialment després d'un llarg període d'emmagatzematge en obra, s'examinarà l'estat de la seva superfície, amb la finalitat d'assegurar-se que no presenta alteracions perjudicials. Una lleugera capa d'òxid en la superfície de les

barres no es considera perjudicial per la seva utilització. No obstant això, no s'admetran pèrdues de pes per oxidació superficial, comprovades després d'una neteja amb raspall de filferros fins llevar l'òxid adherit, que siguin superiors a l'1% respecte el pes inicial de la mostra.

- En el moment de la seva utilització, les armadures passives han d'estar exemptes de substàncies estranyes en la seva superfície tals com grassa, oli, pintura, pols, terra o qualsevol altre material perjudicial per la seva bona conservació o la seva adherència.

- L'elaboració d'armadures mitjançant processos de ferralla requereix disposar d'unes instal·lacions que permetin desenvolupar, almenys, les següents activitats:
  - Emmagatzematge dels productes d'acer emprats.
  - Procés de redreçat, en el cas d'emprar-se acer corrugat subministrat en rotllo.
  - Processos de tall, doblegat, soldadura i armat, segons el cas.

2.1.3.1.4. Recomanacions per al seu ús en obra

- Per a prevenir la corrosió, s'haurà de tenir en compte totes les consideracions relatives als espessors de recobriment.

- Pel que fa als materials utilitzats, es prohibeix posar en contacte les armadures amb altres metalls de molt diferent potencial galvànic.

- Es prohibeix emprar materials components (aigua, àrids, additius i/o addicions) que continguin ions despassivants, com clorurs, sulfurs i sulfats, en proporcions superiors a les establertes.

2.2. Prescripcions quant a l'Execució per Unitat d'Obra

Les prescripcions per a l'execució de cadascuna de les diferents unitats d'obra s'organitzen en els següents apartats:

MESURES PER A ASSEGURAR LA COMPATIBILITAT ENTRE ELS DIFERENTS PRODUCTES, ELEMENTS I SISTEMES CONSTRUCTIUS QUE COMPONEN LA UNITAT D'OBRA.
S'especifiquen, en el cas que existeixin, les possibles incompatibilitats, tant físiques com a químiques, entre els diversos components que componen la unitat de obra, o entre el suport i els components.

CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES
Es descriu la unitat d'obra, detallant de manera detallada els elements que la componen, amb la nomenclatura específica correcta de cadascun d'ells, d'acord als criteris que marca la pròpia normativa.

NORMATIVA D'APLICACIÓ
S'especifiquen les normes que afecten a la realització de la unitat d'obra.

CRITERI D'AMIDAMENT EN PROJECTE
Indica com s'ha amidat la unitat d'obra en la fase de redacció del projecte, amidament que després serà comprovat en obra.

CONDICIONS PRÈVIES QUE S'HAN DE COMPLIR ABANS DE LA EXECUCIÓ DE LES UNITATS D'OBRA
Abans d'iniciar-se els treballs d'execució de cada una de les unitats d'obra, el director de l'execució de l'obra haurà rebut els materials i els certificats acreditatius exigibles, en base a l'establert en la documentació pertinent pel tècnic redactor del projecte. Serà preceptiva l'acceptació prèvia per part del director de l'execució de l'obra de tots els materials que constitueixen la unitat d'obra.

Així mateix, es realitzaran una sèrie de comprovacions prèvies sobre les condicions del suport, les condicions ambientals de l'entorn, i la qualificació de la mà d'obra, en el seu cas.

DEL SUPORT
S'estableixen una sèrie de requisits previs sobre l'estat de les unitats d'obra realitzades prèviament, que poden servir de suport a la nova unitat d'obra.

AMBIENTALS
En determinades condicions climàtiques (vent, pluja, humitat, etc.) no es podran iniciar els treballs d'execució de la unitat d'obra, s'hauran d'interrompre o serà necessari adoptar una sèrie de mesures protectores.

DEL CONTRACTISTA
En alguns casos, serà necessària la presentació al director de l'execució de l'obra d'una sèrie de documents per part del contractista, que acreditin la seva qualificació, o la de l'empresa per ell subcontractada, per realitzar cert tipus de treballs. Per

exemple la posada en obra de sistemes constructius en possessió d'un Document d'Idoneïtat Tècnica (DIT), hauran de ser realitzats per la mateixa empresa propietària del DIT, o per empreses especialitzades i qualificades, reconegudes per aquesta i sota el seu control tècnic.

PROCÉS D'EXECUCIÓ
En aquest apartat es desenvolupa el procés d'execució de cada unitat d'obra, assegurant a cada moment les condicions que permetin aconseguir el nivell de qualitat previst per a cada element constructiu en particular.

FASES D'EXECUCIÓ
S'enumeren, per ordre d'execució, les fases de les quals consta el procés d'execució de la unitat d'obra.

CONDICIONS DE TERMINACIÓ
En algunes unitats d'obra es fa referència a les condicions en les que s'ha de finalitzar una determinada unitat d'obra, perquè no interfereixi negativament en el procés d'execució de la resta d'unitats.

Una vegada acabats els treballs corresponents a l'execució de cada unitat d'obra, el contractista retirarà els mitjans auxiliars i procedirà a la neteja de l'element realitzat i de les zones de treball, recollint les restes de materials i altres residus originats per les operacions realitzades per a executar l'unitat d'obra, sent tots ells classificats, carregats i transportats a centre de reciclatge, abocador específic o centre d'acollida o transferència.

PROVES DE SERVEI
En aquelles unitats d'obra que sigui necessari, s'indiquen les proves de servei a realitzar pel propi contractista o empresa instal·ladora, el cost de les quals es troba inclòs en el propi preu de la unitat d'obra.

Aquelles altres proves de servei o assaigs que no estan inclosos en el preu de la unitat d'obra, i que és obligatòria la seva realització per mitjà de laboratoris acreditats es troben detallades i pressupostades, en el corresponent capítol X de Control de Qualitat i Assaigs, del Pressupost d'Execució Material (PEM).

Per exemple, això és el que passa a la unitat d'obra ADP010, on s'indica que no està inclòs en el preu de la unitat d'obra el cost de l'assaig de densitat i humitat "in situ".

CONSERVACIÓ I MANTENIMENT
En algunes unitats d'obra s'estableixen les condicions que han de protegir-se per a la correcta conservació i manteniment en obra, fins a la seva recepció final.

CRITERI D'AMIDAMENT EN OBRA I CONDICIONS D'ABONAMENT
Indica com es comprovaran en obra els amidaments de Projecte, una vegada superats tots els controls de qualitat i obtinguda l'acceptació final per part del director d'execució de l'obra.

L'amidament del nombre d'unitats d'obra que ha d'abonar-se es realitzarà, si escau, d'acord amb les normes que estableix aquest capítol, tindrà lloc en presència i amb intervenció del contractista, entenent que aquest renúncia a tal dret si, avisat oportunament, no comparegués a temps. En tal cas, serà vàlid el resultat que el director d'execució de l'obra consigni.

Totes les unitats d'obra s'abonaran als preus establerts en el Pressupost. Els mencionats preus s'abonaran per les unitats acabades i executades d'acord amb el present Plec de Condicions Tècniques Particulars i Prescripcions pel que fa a l'Execució per Unitat d'Obra.

Aquestes unitats comprenen el subministrament, cànons, transport, manipulació i ocupació dels materials, maquinària, mitjans auxiliars, mà d'obra necessària per a la seva execució i costos indirectes derivats d'aquests conceptes, així com quantes necessitats circumstancials es requereixin per a l'execució de l'obra, tals com indemnitzacions per danys a tercers o ocupacions temporals i costos d'obtenció dels permisos necessaris, així com de les operacions necessàries per a la reposició de servituds i serveis públics o privats afectats tant pel procés d'execució de les obres com per les instal·lacions auxiliars.

Igualment, aquells conceptes que s'especifiquen en la definició de cada unitat d'obra, les operacions descrites en el procés d'execució, els assajos i proves de servei i posada en funcionament, inspeccions, permisos, butlletins, llicències, taxes o similars.

No s'abonarà al contractista major volum de qualsevol tipus d'obra que el definit en els plànols o en les modificacions autoritzades per la direcció facultativa. Tampoc li serà abonat, si escau, el cost de la restitució de l'obra a les seves dimensions correctes, ni l'obra que hagués hagut de realitzar per ordre de la direcció facultativa per a resoldre qualsevol defecte d'execució.

TERMINOLOGIA APLICADA EN EL CRITERI DE MESURAMENT.
A continuació, es detalla el significat d'alguns dels termes utilitzats en els diferents capítols d'obra.

ACONDICIONAMENT DEL TERRENY
Volum de terres en perfil esponjat. L'amidament es referirà a l'estat de les terres una vegada extretes. Per a això, la forma d'obtenir el volum de terres a transportar, serà la que resulti d'aplicar el percentatge d'esponjament mig que procedeixi, en funció de les característiques del terreny.

Volum de reble en perfil compactat. L'amidament es referirà a l'estat del reble una vegada finalitzat el procés de compactació.

Volum teòric executat. Serà el volum que resulti de considerar les dimensions de les seccions teòriques especificades en els plànols de Projecte, independentment que les seccions excavades haguessin quedat amb majors dimensions.

FONAMENTACIONS
Superfície teòrica executada. Serà la superfície que resulti de considerar les dimensions de les seccions teòriques especificades en els plànols de Projecte, independentment que la superfície ocupada pel formigó hagués quedat amb majors dimensions.

Volum teòric executat. Serà el volum que resulti de considerar les dimensions de les seccions teòriques especificades en els plànols de Projecte, independentment que les seccions de formigó haguessin quedat amb majors dimensions.

ESTRUCTURES
Volum teòric executat. Serà el volum que resulti de considerar les dimensions de les seccions teòriques especificades en els plànols de Projecte, independentment que les seccions dels elements estructurals haguessin quedat amb majors dimensions.

ESTRUCTURES METÀL·LIQUES
Pes nominal amidat. Seran els kg que resultin d'aplicar als elements estructurals metàl·lics els pesos nominals que, segons dimensions i tipus d'acer figurin en taules.

ESTRUCTURES (FORJATS)
Deduint els buits de superfície major de X m². Es mesurarà la superfície dels forjats de cara exterior a cara exterior dels cèrcols que delimiten el perímetre de la seva superfície, descomptant únicament els buits o passos de forjats que tinguin una superfície major de X m².

En els casos de dos draps formats per forjats diferents, objecte de preus unitaris distints, que donin suport o encastin en una jàssera o mur de càrrega comuna a ambdós draps, cadascuna de les unitats d'obra de forjat s'amidarà des de fora a cara exterior dels elements delimitadors a l'eix de la jàssera o mur de càrrega comuna.

En els casos de forjats inclinats es prendrà en veritable magnitud la superfície de la cara inferior del forjat, amb el mateix criteri anteriorment assenyalat per a la deducció de buits.

ESTRUCTURES (MURS)
Deduint els buits de superfície major de X m². S'aplicarà el mateix criteri que per a façanes i particions.

FAÇANES I PARTICIONS
Deduint els buits de superfície major de X m². S'amidaran els paraments verticals de façanes i particions descomptant únicament aquells buits la superfície dels quals sigui major de X m², el que significa que:

Quan els buits siguin més petits de X m² es mesuraran a cinta correguda com si no hi hagués buits. Al no deduir cap buit, en compensació de mesurar buit per massís, no es mesuraran els treballs de formació de queixals en brancals i llindes.

Quan els buits siguin més grans de X m², es deduirà la superfície d'aquests buits, però es sumarà al mesurament la superfície de la part interior del buit, corresponent al desenvolupament dels queixals.

Deduint tots els buits. Es mesuraran els paraments verticals de façanes i particions descomptant la superfície de tots els buits, però s'inclou l'execució de tots els treballs precisos per a la resolució del buit, així com els materials que formen llindes, brancals i escopidors.

Als efectes anteriors, s'entendrà com buit, qualsevol obertura que tingui queixals i llinda per a porta o finestra. En cas de tractar-se d'un buit en la fàbrica sense llinda, ampit ni fusteria, es deduirà sempre el mateix a l'amidar la fàbrica, sigui com sigui la seva superfície.

En el supòsit de tancaments de façana on les fulles, en lloc de donar suport directament en el forjat, recolzin en una o dues filades de regularització que abastin tot l'espessor del tancament, a l'efectuar l'amidament de les unitats d'obra es mesurarà la seva alçada des del forjat i, en compensació, no es mesurarà les filades de regularització.

INSTAL·LACIONS
Longitud realment executada. Amidament segons desenvolupament longitudinal resultant, considerant, si escau, els trams ocupats per peces especials.

REVESTIMENTS (GUIXOS I ESQUERDEJATS DE CIMENT)
Deduint, en els buits de superfície major de X m², l'excés sobre els X m². Els paraments verticals i horitzontals s'amidaran a cinta correguda, sense descomptar buits de superfície menor a X m². Per a buits de major superfície, es descomptarà únicament l'excés sobre aquesta superfície. En ambdós casos es considerarà inclosa l'execució de queixals, fons de llindes i arestes. Els paraments que tinguin armaris de paret no seran objecte de descompte, sigui com sigui la seva dimensió.

2.2.1. Demolicions

Unitat d'obra DII010bb: Desmuntatge de columnes metàl·liques d'enllumenat exterior de 12 metres d'alçada, incloent la retirada dels projectors existents, desconnexió elèctrica, desembulonat de la placa base, maniobra d'abaixament mitjançant camió-cistella o grua auxiliar, i acopi del material en zona designada per a la seva posterior gestió o reutilització. El procés inclou tots els mitjans manuals, eines, personal tècnic, mesures de seguretat, balisat de la zona, així com la càrrega sobre vehicle per al seu transport intern. Treballs realitzats segons normativa vigent i indicacions de la direcció facultativa.

CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES
Desmuntatge de lluminària interior situada a menys de 3 m d'altura, suspesa amb mitjans manuals i recuperació del material per a la seva posterior ubicació en altre emplaçament, sent l'ordre d'execució del procés invers al de la seva instal·lació, sense deteriorar els elements constructius als quals pugui estar subjecte, i càrrega manual sobre camió o contenidor.

CRITERI D'AMIDAMENT EN PROJECTE
Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.

CONDICIONS PRÈVIES QUE S'HAN DE COMPLIR ABANS DE LA EXECUCIÓ DE LES UNITATS D'OBRA

DEL SUPORT
Es comprovarà que la xarxa d'alimentació elèctrica està desconnectada i fora de servei.

PROCÉS D'EXECUCIÓ

FASES D'EXECUCIÓ
Desmuntatge de l'element. Classificació i etiquetatge. Aplec dels materials a reutilitzar. Càrrega manual del material a reutilitzar sobre camió. Retirada i aplec de les restes d'obra. Neteja de les restes de l'obra. Càrrega manual de les restes d'obra sobre camió o contenidor.

CONDICIONS DE TERMINACIÓ
Els cables de connexió que no es retirin haurien de quedar degudament protegits.

CRITERI D'AMIDAMENT EN OBRA I CONDICIONS D'ABONAMENT
S'amidarà el nombre d'unitats realment desmuntades segons especificacions de Projecte.

2.2.2. Condicionament del terreny

Unitat d'obra ADE010: Excavació de pous per fonamentacions de les noves columnes fins a una profunditat de 2 m, en terra de roca dura, amb mitjans mecànics, i aplec en les vores de l'excavació.

CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES
Excavació de pous per fonamentacions fins a una profunditat de 2 m, en terra de roca dura, amb mitjans mecànics, i aplec en les vores de l'excavació.

NORMATIVA D'APLICACIÓ
Execució:

- CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.

- NTE-ADZ. Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Zanjas y pozos.

CRITERI D'AMIDAMENT EN PROJECTE
Volum mesurat sobre les seccions teòriques de l'excavació, segons documentació gràfica de Projecte, sense duplicar cantonades ni encontres.

CONDICIONS PRÈVIES QUE S'HAN DE COMPLIR ABANS DE LA EXECUCIÓ DE LES UNITATS D'OBRA

DEL SUPORT

Es comprovarà la possible existència de servituds, elements soterrats, xarxes de servei o qualsevol tipus d'instal·lacions que poden resultar afectades per les obres a iniciar.

Es disposarà de la informació topogràfica i geotècnica necessària, recollida en el corresponent estudi geotècnic del terreny realitzat per un laboratori acreditat a l'àrea tècnica corresponent, i que inclourà, entre d'altres dades: tipus, humitat i compacitat o consistència del terreny.

Es disposaràn punts fixes de referència en llocs que es puguin veure afectats per la excavació, als quals es referiran totes les lectures de cotes de nivell i desplaçaments horitzontals i verticals dels punts del terreny.

Es comprovarà l'estat de conservació dels edificis mitgers i de les construccions pròximes que es poden veure afectades per les excavacions.

DEL CONTRACTISTA

Si existissin instal·lacions en servei que es poguessin veure afectades pels treballs a realitzar, sol·licitarà de les corresponents companyies subministradores la seva situació i, si escau, la solució a adoptar, així com les distàncies de seguretat a esteses aèries de conducció d'energia elèctrica.

Notificarà al director de l'execució de l'obra, amb l'antelació suficient, l'inici de les excavacions.

En cas de realitzar-se qualsevol tipus d'entibació del terreny, presentarà al director de l'execució de l'obra, per a la seva aprovació, els càlculs justificatius de la solució a adoptar.

PROCÉS D'EXECUCIÓ

FASES D'EXECUCIÓ

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. Aplec dels materials excavats en les vores de l'excavació.

CONDICIONS DE TERMINACIÓ

El fons de l'excavació quedarà anivellat, net i lleugerament piconat.

CONSERVACIÓ I MANTENIMENT
Les excavacions quedaran protegides enfront de filtracions i accions d'erosió o ensorrada per part de les aigües de vessament. Es prendran les mesures oportunes per a assegurar que les seves característiques geomètriques romanen inamovibles. Mentre s'efectuï la consolidació definitiva de les parets i fons de les excavacions es conservaran les entibacions realitzades, que només es podran treure, total o parcialment, prèvia comprovació del director de l'execució de l'obra, i en la forma i terminis que aquest dictamini.

CRITERI D'AMIDAMENT EN OBRA I CONDICIONS D'ABONAMENT
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.

CRITERI DE VALORACIÓ ECONÒMICA
El preu no inclou el transport dels materials excavats.

2.2.3. Fonamentacions

Unitat d'obra CRL010: Capa de formigó de neteja i anivellació de fons de fonamentació, de 10 cm d'espessor, de formigó HL-150/B/20, fabricat en central i abocament des de camió, en el fons de l'excavació prèviament realitzada.

CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES
Capa de formigó de neteja i anivellació de fons de fonamentació, de 10 cm d'espessor, de formigó HL-150/B/20, fabricat en central i abocament des de camió, en el fons de l'excavació prèviament realitzada.

NORMATIVA D'APLICACIÓ
Elaboració, transport i posada en obra del formigó:

- Código Estructural.

Execució:

- CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.

- CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERI D'AMIDAMENT EN PROJECTE
Superfície mesurada sobre la superfície teòrica de l'excavació, segons documentació gràfica de Projecte.

CONDICIONS PRÈVIES QUE S'HAN DE COMPLIR ABANS DE LA EXECUCIÓ DE LES UNITATS D'OBRA

DEL SUPORT

Es comprovarà, visualment o mitjançant les proves que es considerin oportunes, que el terreny de suport d'aquesta es correspon amb les previsions del 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.

En particular, s'ha de comprovar que el nivell de suport de la fonamentació s'ajusta al previst i, apreciablement, l'estratigrafia coincideix amb l'estimada en l'estudi geotècnic; que el nivell freàtic i les condicions hidrogeològiques s'ajusten a les previstes; que el terreny presenta, apreciablement, una resistència i una humitat similars a la suposada en l'estudi geotècnic; que no es detecten defectes evidents tals com coves, falles, galeries, pous, etc.

I, finalment, que no es detecten corrents subterrànies que puguin produir soscavació o arrossegaments.

Una vegada realitzades aquestes comprovacions, es confirmarà l'existència dels elements enterrats de la instal·lació de posta a terra, i que el plànol de suport del terreny és horitzontal i presenta una superfície neta.

AMBIENTALS

Se suspendran els treballs de formigonat quan plogui amb intensitat, neu, existeixi vent excessiu, una temperatura ambient superior a 40°C o es prevegi que dins de les 48 hores següents pugui descendir la temperatura ambienti per sota dels 0°C.

DEL CONTRACTISTA

Disposarà en obra d'una sèrie de mitjans, en previsió que es produeixin canvis bruscs de les condicions ambientals durant el formigonat o posterior període d'enduriment, no podent començar-se el formigonat dels diferents elements sense l'autorització per escrit del director de l'execució de l'obra.

PROCÉS D'EXECUCIÓ

FASES D'EXECUCIÓ

Replanteig. Col·locació de tocs i/o formació de mestres. Abocament i compactació del formigó. Coronació i enrasament del formigó.

CONDICIONS DE TERMINACIÓ

La superfície quedarà horitzontal i plana.

CRITERI D'AMIDAMENT EN OBRA I CONDICIONS D'ABONAMENT

Es mesurarà la superfície teòrica executada segons especificacions de Projecte, sense incloure els increments per excessos d'excavació no autoritzats.

Unitat d'obra CSZ010: Sabata de fonamentació de formigó armat per noves columnes, realitzada amb formigó HA-25/F/20/XC2 fabricat en central, i abocament des de camió, i acer UNE-EN 10080 B 500 S, amb una quantia aproximada de 50 kg/m³. Inclús armadures d'espera del pilar, filferro de lligar, separadors i tubs per a pas d'instal·lacions. Inclou l'acabat de paviment de similars característiques a l'existent.

MESURES PER A ASSEGURAR LA COMPATIBILITAT ENTRE ELS DIFERENTS PRODUCTES, ELEMENTS I SISTEMES CONSTRUCTIUS QUE COMPONEN LA UNITAT D'OBRA.

Depenent de l'agressivitat del terreny o la presència d'aigua amb substàncies agressives, es triarà el ciment adequat per a la fabricació del formigó, així com el seu dosatge i permeabilitat i l'espessor de recobriment de les armadures.

CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES

Sabata de fonamentació de formigó armat, realitzada amb formigó HA-25/F/20/XC2 fabricat en central, i abocament des de camió, i acer UNE-EN 10080 B 500 S, amb una quantia aproximada de 50 kg/m³. Inclús armadures d'espera del pilar, filferro de lligar, separadors i tubs per a pas d'instal·lacions.

NORMATIVA D'APLICACIÓ

Elaboració, transport i posada en obra del formigó:

- Código Estructural.

Execució:

- CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.

- NTE-CSZ. Cimentaciones superficiales: Zapatas.

CRITERI D'AMIDAMENT EN PROJECTE

Volum mesurat sobre les seccions teòriques de l'excavació, segons documentació gràfica de Projecte.

CONDICIONS PRÈVIES QUE S'HAN DE COMPLIR ABANS DE LA EXECUCIÓ DE LES UNITATS D'OBRA

DEL SUPORT

Es comprovarà l'existència de la capa de formigó de neteja, que presentarà un pla de recolzament horitzontal i una superfície neta.

AMBIENTALS

Se suspendran els treballs de formigonat quan plogui amb intensitat, neu, existeixi vent excessiu, una temperatura ambient superior a 40°C o es prevegi que dins de les 48 hores següents pugui descendir la temperatura ambienti per sota dels 0°C.

DEL CONTRACTISTA

Disposarà en obra d'una sèrie de mitjans, en previsió que es produeixin canvis bruscs de les condicions ambientals durant el formigonat o posterior període d'enduriment, no podent començar-se el formigonat dels diferents elements sense l'autorització per escrit del director de l'execució de l'obra.

PROCÉS D'EXECUCIÓ

FASES D'EXECUCIÓ

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. Col·locació de tubs per a pas d'instal·lacions. Abocament i compactació del formigó. Coronació i enrasament de fonaments. Curat del formigó.

CONDICIONS DE TERMINACIÓ

El conjunt serà monolític i transmetrà correctament les càrregues al terreny. La superfície quedarà sense imperfeccions.

CONSERVACIÓ I MANTENIMENT

Es protegiran i senyalitzaran les armadures d'espera.

CRITERI D'AMIDAMENT EN OBRA I CONDICIONS D'ABONAMENT

Es mesurarà el volum teòric executat segons especificacions de Projecte, sense incloure els increments per excessos d'excavació no autoritzats.

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.

2.2.4. Instal·lacions

Unitat d'obra IEH012: Cablejat vertical interior de les columnes, des de la caixa de connexions situada en base fins als nous projectors LED, mitjançant cable unipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 16mm2 de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a base de poliolefina lliure d'halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Inclosos accessoris i elements de subjecció.

CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES

Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 10 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.

CRITERI D'AMIDAMENT EN PROJECTE

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONS PRÈVIES QUE S'HAN DE COMPLIR ABANS DE LA EXECUCIÓ DE LES UNITATS D'OBRA

DEL SUPORT

Se comprobarán las separaciones mínimas de las conducciones con otras instalaciones.

DEL CONTRACTISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

FASES D'EXECUCIÓ
Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.

CONSERVACIÓ I MANTENIMENT
Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERI D'AMIDAMENT EN OBRA I CONDICIONS D'ABONAMENT
Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unitat d'obra IEX050b: Partida per la reforma del quadre de comandament d'enllumenat. Consisteix en la substitució dels elements de protecció de les dues línies elèctriques que donen servei a les lluminàries. Desmuntatge de 2 diferencials trifàsics i dos Magnetotérmics trifásics. Muntatge de 2 linies compossades per 1 diferencial IV 40A 30mA i un Magnetotérmic IV de 20 A. Muntatge sobre quadre existent. Totalment muntats i provats. Inclou petit material elèctric (cablejat, punteres, etc.).

CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES
Interruptor automàtic magnetotèrmic, de 4 mòduls, tetrapolar (4P), intensitat nominal 20 A, poder de tall 6 kA, corba C, de 72x80x77,8 mm, grau de protecció IP20, muntatge sobre carril DIN (35 mm) i fixació a carril mitjançant grapes. Totalment muntat, connexionat i provat.

NORMATIVA D'APLICACIÓ
Instal·lació:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

- Normes de la companyia subministradora.

CRITERI D'AMIDAMENT EN PROJECTE
Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.

CONDICIONS PRÈVIES QUE S'HAN DE COMPLIR ABANS DE LA EXECUCIÓ DE LES UNITATS D'OBRA

DEL SUPORT
Es comprovarà que la seva situació es correspon amb la del Projecte, que hi ha espai suficient per a la seva instal·lació i que la zona d'ubicació està completament terminada.

DEL CONTRACTISTA
Les instal·lacions elèctriques de baixa tensió s'executaran per instal·ladors autoritzats en baixa tensió, autoritzats per a l'exercici de l'activitat.

PROCÉS D'EXECUCIÓ

FASES D'EXECUCIÓ
Muntatge i connexionat de l'element.

CONDICIONS DE TERMINACIÓ
La instal·lació podrà revisar-se amb facilitat.

CONSERVACIÓ I MANTENIMENT
Es protegirà de la humitat i del contacte amb materials agressius.

CRITERI D'AMIDAMENT EN OBRA I CONDICIONS D'ABONAMENT
Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.

2.2.5. Revestiments i extradossats

Unitat d'obra RSI500: Reparació de paviment industrial en zones localitzades, amb morter de ciment "WEBER"., per la zona d'actuació de les noves sabates.

CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES
Reparació de paviment industrial en zones localitzades, d'àrees de trànsit rodat intens, en exteriors, amb capa de morter de ciment d'enduriment ràpid Weberfloor 4045 "WEBER", CT - C30 - F7 segons UNE-EN 13813, de 10 mm d'espessor, prèvia aplicació d'emprimació reguladora de l'absorció, Weberprim TP05 "WEBER".

NORMATIVA D'APLICACIÓ
Execució:

- CTE. DB-SUA Seguridad de utilización y accesibilidad.

- NTE-RSC. Revestimientos de suelos: Continuos.

CRITERI D'AMIDAMENT EN PROJECTE
Superfície mesurada en projecció horitzontal, segons documentació gràfica de Projecte.

CONDICIONS PRÈVIES QUE S'HAN DE COMPLIR ABANS DE LA EXECUCIÓ DE LES UNITATS D'OBRA

DEL SUPORT
Es comprovarà que la superfície suport està sana i neta, i que presenta una rugositat adequada.

AMBIENTALS
Es suspendran els treballs quan la temperatura ambient sigui inferior a 8°C o o la humitat ambiental sigui superior al 85%.

DEL CONTRACTISTA
Garantirà que aquest tipus de treballs sigui realitzat per personal qualificat i sota el control d'empreses especialitzades.

PROCÉS D'EXECUCIÓ

FASES D'EXECUCIÓ
Aplicació de l'emprimació. Aplicació de la capa de morter.

CONDICIONS DE TERMINACIÓ
La superfície del paviment presentarà una textura uniforme i no tindrà segregacions.

CONSERVACIÓ I MANTENIMENT
Quedarà prohibit tot tipus de circulació sobre el paviment durant les 72 hores següents a la seva realització, excepte la necessària per a realitzar els treballs d'execució de junts i control d'obra.

CRITERI D'AMIDAMENT EN OBRA I CONDICIONS D'ABONAMENT
Es mesurarà, en projecció horitzontal, la superfície realment executada segons especificacions de Projecte.

CRITERI DE VALORACIÓ ECONÒMICA
El preu no inclou la preparació de la superfície suport ni el revestiment.

2.2.6. Urbanització interior de la parcel·la

Unitat d'obra UIL010: Columna poligonal d'acer per a enllumenat exterior, de 16 m d'alçària, diàmetre 100/300 mm i espessor 4-4 mm, amb placa base d'ancoratge i cruceta per a 2 projectors, amb una superfície projectada S = 0,27 m² a 180°, calculada per a una velocitat de vent en punta de 170 km/h. Columna fabricada en acer estructural i galvanitzada en calent segons la normativa vigent, incloent-hi plantilla d'ancoratge, perns i femelles, elements d'unió, posada en obra, aixecament i alineació, comprovació de la verticalitat i tots els treballs auxiliars necessaris fins a deixar-la completament instal·lada i preparada per al muntatge dels projectors, amb rendiments, mitjans auxiliars i mesures de seguretat i salut inclosos.

MESURES PER A ASSEGURAR LA COMPATIBILITAT ENTRE ELS DIFERENTS PRODUCTES, ELEMENTS I SISTEMES CONSTRUCTIUS QUE COMPONEN LA UNITAT D'OBRA.
El casquet del llum serà compatible amb el portalàmpades.

CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES
Llum de led, de 36 W, amb casquet E27, classe d'eficiència energètica A+, factor de potència major de 0,90, de 93 mm de diàmetre i 235 mm d'altura, feix de llum 360°, amb LED SMD LM561B, temperatura de color 3000 K, índex de reproducció cromàtica major de 80, flux lluminós 3770 lúmens, grau de protecció IP64.

CRITERI D'AMIDAMENT EN PROJECTE
Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.

CONDICIONS PRÈVIES QUE S'HAN DE COMPLIR ABANS DE LA EXECUCIÓ DE LES UNITATS D'OBRA

DEL SUPORT
Es comprovarà que la xarxa d'alimentació elèctrica està desconnectada i fora de servei.

PROCÉS D'EXECUCIÓ

FASES D'EXECUCIÓ
Replanteig. Col·locació. Comprovació del seu correcte funcionament.

CONDICIONS DE TERMINACIÓ
El nivell d'il·luminació serà adequat i uniforme. La fixació al portalàmpades serà correcta.

CRITERI D'AMIDAMENT EN OBRA I CONDICIONS D'ABONAMENT
Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.

Unitat d'obra UIL010c: Projector LED, per CAMP DE FUTBOL, FAELUCE LedMaster TWO AIR de 900W, o un altre de iguals característiques tècniques, asimètric, instal·lat a columna existent de 16m d'alçada mitjançant medis d'elevació. Instal·lació de projector mitjançant lira i cargolaria d'acer inoxidable. Inclou partida de cablejat per les connexions entre caixa i projector, inclou tub de 32mm de diàmetre. Serà obligatòria la protecció prèvia de la superfície de gespa del camp de futbol.La instal·lació, orientació i fixació dels projectors s'haurà de realitzar seguint estrictament les coordenades de posició, alçàries i angles d'inclinació (orientació horitzontal i vertical) definits a l'estudi lumínic del projecte. Un cop finalitzat el muntatge, es realitzarà una verificació en camp per assegurar que els nivells de luxes i els coeficients d'uniformitat assolits s'ajusten als valors justificats en el càlcul teòric."

MESURES PER A ASSEGURAR LA COMPATIBILITAT ENTRE ELS DIFERENTS PRODUCTES, ELEMENTS I SISTEMES CONSTRUCTIUS QUE COMPONEN LA UNITAT D'OBRA.
El casquet del llum serà compatible amb el portalàmpades.

CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES
Llum de led, de 36 W, amb casquet E27, classe d'eficiència energètica A+, factor de potència major de 0,90, de 93 mm de diàmetre i 235 mm d'altura, feix de llum 360°, amb LED SMD LM561B, temperatura de color 3000 K, índex de reproducció cromàtica major de 80, flux lluminós 3770 lúmens, grau de protecció IP64.

CRITERI D'AMIDAMENT EN PROJECTE
Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.

CONDICIONS PRÈVIES QUE S'HAN DE COMPLIR ABANS DE LA EXECUCIÓ DE LES UNITATS D'OBRA

DEL SUPORT
Es comprovarà que la xarxa d'alimentació elèctrica està desconnectada i fora de servei.

PROCÉS D'EXECUCIÓ

FASES D'EXECUCIÓ

Replanteig. Col·locació. Comprovació del seu correcte funcionament.

CONDICIONS DE TERMINACIÓ

El nivell d'il·luminació serà adequat i uniforme. La fixació al portalàmpades serà correcta.

CRITERI D'AMIDAMENT EN OBRA I CONDICIONS D'ABONAMENT

Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.

2.2.7. Gestió de residus

Unitat d'obra GRA010: Transport de residus inertes amb contenidor.

CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES

Transport de residus inertes de guix produïts en obres de construcció i/o demolició, amb contenidor de 7 m³, 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. També servei de lliurament, lloguer i recollida en obra del contenidor.

NORMATIVA D'APLICACIÓ

Gestió de residus: Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

CRITERI D'AMIDAMENT EN PROJECTE

Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.

CONDICIONS PRÈVIES QUE S'HAN DE COMPLIR ABANS DE LA EXECUCIÓ DE LES UNITATS D'OBRA

DEL SUPORT

Es comprovarà que estan perfectament senyalitzades sobre el terreny les zones de treball i vies de circulació, per a l'organització del tràfic.

PROCÉS D'EXECUCIÓ

FASES D'EXECUCIÓ

Càrrega a camió del contenidor. Transport de residus de construcció a l'abocador específic, instal·lació de tractament de residus de construcció i demolició externa a l'obra o centre de valorització o eliminació de residus.

CONDICIONS DE TERMINACIÓ

Les vies de circulació utilitzades durant el transport quedaran completament netes de qualsevol tipus de residus.

CRITERI D'AMIDAMENT EN OBRA I CONDICIONS D'ABONAMENT

Es mesurarà el nombre d'unitats realment transportades segons especificacions de Projecte.

CRITERI DE VALORACIÓ ECONÒMICA

El preu inclou el cànon d'abocament per lliurament de residus.

2.3. Prescripcions sobre verificacions en l'edifici acabat

D'acord amb el "Real Decreto 314/2006. Código Técnico de la Edificación (CTE)", a l'obra acabada, bé sobre l'edifici en el seu conjunt, o bé sobre les seves diferents parts i les seves instal·lacions, totalment acabades, han de realitzar-se, a més de les que puguin establir-se amb caràcter voluntari, les comprovacions i proves de servei previstes en el present plec, per part del constructor, i al seu càrrec, independentment de les ordenades per la direcció facultativa i les exigides per la legislació aplicable, que seran realitzades per laboratori acreditat i el cost de les quals s'especifica detalladament en el capítol de Control de Qualitat i Assaigs, del Pressupost d'Execució material (PEM) del projecte.

C FONAMENTACIONS

Segons el "Real Decreto 314/2006. Código Técnico de la Edificación (CTE)", abans de la posada en servei de l'edifici s'ha de comprovar que:

- La fonamentació es comporta en la forma prevista en el projecte.
- No s'aprecia que s'estiguin superant les càrregues admissibles.
- Els assentaments s'ajusten al previst, si, en casos especials, així ho exigeix el projecte o el director d'obra.
- No s'han plantat arbres les arrels dels quals 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.

Així mateix, és recomanable controlar els moviments del terreny per a qualsevol tipus de construcció, per part de l'empresa constructora, i obligatori en el cas d'edificis del tipus C-3 (construccions entre 11 i 20 plantes) i C-4 (conjunts monumentals o singulars i edificis de més de 20 plantes), mitjançant l'establiment per part d'una organització amb experiència en aquest tipus de treballs, dirigida per un tècnic competent, d'un sistema d'anivellació per controlar l'assentament a les zones més característiques de l'obra, en les següents condicions:

- El punt de referència ha d'estar protegit de qualsevol eventual pertorbació, de manera que pugui considerar-se com a immòbil durant tot el període d'observació.
- El nombre de pilars a anivellar no serà inferior al 10% del total de l'edificació. En el cas que la superestructura es recolzi sobre murs, es preveurà un punt d'observació cada 20 m de longitud, com a mínim. En qualsevol cas, el nombre mínim de referències d'anivellació serà de 4. La precisió de l'anivellació serà de 0,1 mm.
- La cadència de lectures serà l'adequada per advertir qualsevol anomalia en el comportament de la fonamentació. És recomanable efectuar-les en completar-se el 50% de l'estructura, al final de la mateixa, i en acabar els envans de cada dues plantes.
- El resultat final de les observacions s'incorporarà a la documentació de l'obra.

I INSTAL·LACIONS

Les proves finals de la instal·lació s'efectuaran, un cop estigui l'edifici acabat, per l'empresa instal·ladora, que disposarà dels mitjans materials i humans necessaris per a la seva realització.

Totes les proves s'efectuaran en presència de l'instal·lador autoritzat o del director d'Execució de l'Obra, que ha de donar la seva conformitat tant al procediment seguit com als resultats obtinguts.

Els resultats de les diferents proves realitzades a cadascun dels equips, aparells o subsistemes, passaran a formar part de la documentació final de la instal·lació. S'indicaran marca i model i es mostraran, per a cada equip, les dades de funcionament segons projecte i les dades mesurades en obra durant la posada en marxa.

Quan per estendre el certificat de la instal·lació sigui necessari disposar d'energia per realitzar proves, es sol·licitarà a l'empresa subministradora d'energia un subministrament provisional per a proves, per l'instal·lador autoritzat o pel director de la instal·lació, i sota la seva responsabilitat.

Seran a càrrec de l'empresa instal·ladora totes les despeses ocasionades per la realització d'aquestes proves finals, així com les despeses ocasionades per l'incompliment de les mateixes.

2.4. Prescripcions en relació amb l'emmagatzematge, maneig, separació i altres operacions de gestió dels residus de construcció i demolició

El corresponent Estudi de Gestió dels Residus de Construcció i Demolició, contindrà les següents prescripcions en relació amb l'emmagatzematge, maneig, separació i altres operacions de gestió dels residus de l'obra:

El dipòsit temporal de la runa es realitzarà en contenidors metàl·lics amb la ubicació i condicions establertes en les ordenances municipals, o bé en sacs industrials amb un volum inferior a un metre cúbic, quedant degudament senyalitzats i segregats de la resta de residus.

Aquells residus valoritzables, com fustes, plàstics, ferralla, etc., Es dipositaran en contenidors degudament senyalitzats i segregats de la resta de residus, per tal de facilitar la seva gestió.

Els contenidors hauran d'estar pintats amb colors vius, que siguin visibles durant la nit, i han de comptar amb una banda de material reflectant de, almenys, 15 centímetres al llarg de tot el seu perímetre, figurant de forma clara i llegible la següent informació:

- Raó social.
- Codi d'Identificació Fiscal (C.I.F.).
- Número de telèfon del titular del contenidor / envàs.
- Número d'inscripció en el Registre de Transportistes de Residus del titular del contenidor.

Aquesta informació haurà de quedar també reflectida a través d'adhesius o plaques, en els envasos industrials o altres elements de contenció.

El responsable de l'obra a la qual dóna servei el contenidor d'adoptar les mesures pertinents per evitar que es dipositin residus aliens a la mateixa. Els contenidors romandran tancats o coberts fora de l'horari de treball, amb tal d'evitar el dipòsit de restes aliens a l'obra i el vessament de dels residus.

A l'equip d'obra s'hauran d'establir els mitjans humans, tècnics i procediments de separació que es dedicaran a cada tipus de RCE.

S'hauran de complir les prescripcions establertes en les ordenances municipals, els requisits i condicions de la llicència d'obra, especialment si obliguen a la separació en origen de determinades matèries objecte de reciclatge o deposició, i el constructor o el cap d'obra realitzar una avaluació econòmica de les condicions en què és viable aquesta operació, considerant les possibilitats reals de fer-la, és a dir, que l'obra o construcció ho permeti i que es disposi de plantes de reciclatge o gestors adequats.

El constructor haurà d'efectuar un estricte control documental, de manera que els transportistes i gestors de RCE presentin els vals de cada retirada i lliurament a destinació final. En el cas que els residus es reutilitzin en altres obres o projectes de restauració, s'haurà d'aportar evidència documental de la destinació final.

Les restes derivades del rentat de les canaletes de les cubes de subministrament de formigó prefabricat seran considerats com a residus i gestionats com li correspon (LER 17 01 01).

S'ha d'evitar la contaminació mitjançant productes tòxics o perillosos dels materials plàstics, restes de fusta, abassegaments o contenidors de runes, amb la finalitat de procedir a la seva adequada segregació.

Les terres superficials que es puguin destinar a jardineria o la recuperació de sòls degradats, seran acuradament retirades i emmagatzemades durant el menor temps possible, disposades en cavallons d'alçada no superior a 2 metres, evitant la humitat excessiva, la seva manipulació i la seva contaminació.

Els residus que continguin amiant compliran els preceptes dictats per la legislació vigent sobre esta matèria, així com la legislació laboral d'aplicació.

ANNEX VI:

CAPACITAT ESTRUCTURAL NOVES TORRES ENLLUMENAT

© Cubic Estudi d´Enginyeria 2025 | Carrer De la Ciutat d´Elx 19-21. 08027. Barcelona. +34 934 08 15 63 info@cubic.cat www.grupocubic.es
Este documento es propiedad exclusiva de -- CUBIC Estudi d´Enginyeria SL-- Cualquier uso indebido, reproducción o distribución no autorizada será sancionado por las leyes de propiedad intelectual vigentes.

ÍNDEX

A. OBJECTE DE L'INFORME 3

B. ABAST DE L'INFORME 3

C. DADES GENERALS 3

I. IDENTIFICACIÓ DEL PROJECTE 3

II. AGENTS 3

1. AUTORIA INFORME 3

D. ANTECEDENTS 4

E. NORMATIVA 5

F. ANÀLISI TORRE 16 M D'ALÇADA 5

I. COMPLIMENT NORMA UNE-EN 40-2 5

II. COMPLIMENT NORMA UNE-EN 40-3-1 5

1. CÀRREGUES PRÒPIES 5

2. PRESSIONS DEL VENT 5

3. FORCES I MOMENTS 6

III. COMPLIMENT NORMA UNE-EN 40-3-3 7

1. REQUISITS RELATIUS A LA RESISTÈNCIA ESTRUCTURAL (ESTAT LÍMIT ÚLTIM) 7

2. CÀLCUL DE LA PLACA D'ANCORATGE I DEL FONAMENT 9

IV. COMPLIMENT NORMA UNE-EN 40-5 10

G. CONCLUSIONS 12

ANNEX - CÀLCULS DE SEGURETAT ESTRUCTURAL

A. OBJECTE DE L'INFORME

L'objecte del present document és validar la capacitat estructural d'una torre d'enllumenat del camp de futbol de Ca N'oriac i el disseny de la seva fonamentació.

B. ABAST DE L'INFORME

L'abast d'aquest informe queda limitat a la validació de la capacitat estructural de la torre d'enllumenat.

C. DADES GENERALS

I. IDENTIFICACIÓ DEL PROJECTE

TÍTOL: Informe sobre capacitat estructural de torre d'enllumenat

EMPLAÇAMENT: Camp de futbol de Ca N'Oriac

MUNICIPI: SABADELL (Barcelona)

II. AGENTS

1. AUTORIA INFORME

EMPRESA	CUBIC ESTUDI D'ENGINYERIA SL
NIF	65066094B
ADREÇA	Carrer de la Ciutat d'Elx, 19
POBLACIÓ	Barcelona
CODI POSTAL	08027
PROVÍNCIA	Barcelona
TELÈFON	+34 93 408 15 63
CORREU ELECTRÒNIC	info@cubic.cat
WEB	https://grupocubic.es/
AUTOR	Oscar Martín Raya
	Enginyer Industrial
DNI	52218774B
Nº COL·LEGIAT	14984
COL·LEGI	Enginyers Industrials de Catalunya

D. ANTECEDENTS

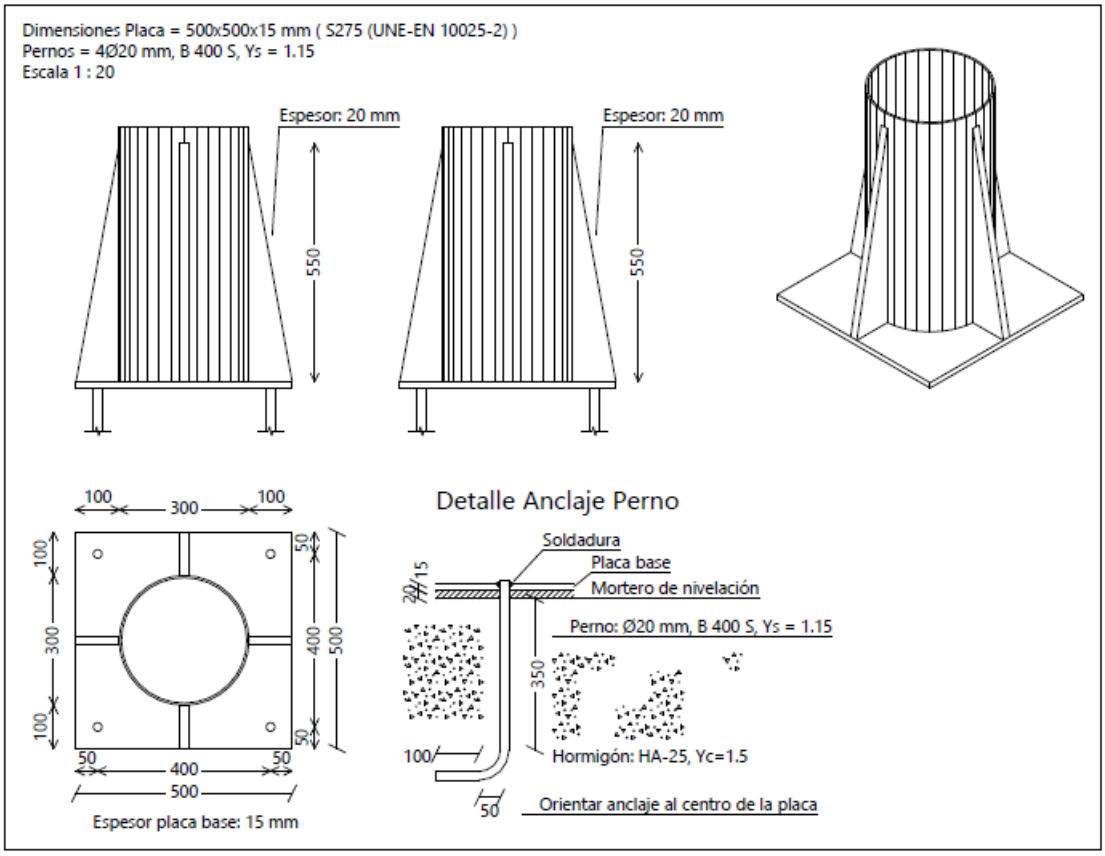
La torre té una longitud de 16m i un diàmetre a la base de 300mm i a l'extrem de 100mm. El gruix és constant de 5 mm.

Es preveu la instal·lació de dos projectors d'enllumenat a la seva coronació amb unes mides de 550x483mm i un pes de 29,6 kg cadascun.

El material de la torre serà acer S275JR.

La portella de registre per a les instal·lacions és de 300x85 mm

Les torres estan fixades al ferm mitjançant una pletina d'acer de 500x500x15mm i rigiditzadors de 0,55 m d'alçada i 20mm de gruix.



Imatge 1. Detall ancoratge torre

E. NORMATIVA

Per a la redacció del present document s'han tingut en compte les següents normatives:

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación y sus actualizaciones hasta Real Decreto 732/2019, de 20 de diciembre.

Documento básico Seguridad Estructural Acciones en la edificación.

- UNE-EN 40-2. Columnes i bàculs d'enllumenat. Part 2. Requisits generals i dimensions.

- UNE-EN 40-3-1. Columnes i bàculs d'enllumenat. Part 3-3: Disseny i verificació. Especificació per a càrregues característiques.

- UNE-EN 40-3-3. Columnes i bàculs d'enllumenat. Part 3-3: Disseny i verificació. Verificació per càlcul.

- UNEIX-EN 40-5. Columnes i bàculs d'enllumenat. Part 5. Requisits per a les columnes i els bàculs d'enllumenat d'acer.

- EN 1993-1-1 Eurocodi 3: Projecte d'estructures d'acer. Part 1-1: Regles generals i regles per a edificis.

F. ANÀLISI TORRE 16 M D'ALÇADA

I. COMPLIMENT NORMA UNE-EN 40-2

Es compleix amb la mida de la portella de cablejat: 300 mm alçada i 85mm d'amplada. S'ha dissenyat amb una alçada de la base de la portella de 600mm respecte el nivell de la base.

II. COMPLIMENT NORMA UNE-EN 40-3-1

En aquest apartat es verifica el compliment de la norma UNE-EN 40-3-1 Disseny i verificació. Especificació per a càrregues característiques.

Bases de càrrega:

1. CÀRREGUES PRÒPIES

A banda del pes propi, es considerarà:

- Lluminàries: 2 x 29,6 kg: 59,2 kg (581 N)
- Estructura de suport de luminàries: 50kg (490 N)

2. PRESSIONS DEL VENT

La pressió del vent q(z) en N/mm² s'obté de l'equació:

$$q(z) = \delta \cdot ß \cdot f \cdot c_e\ (z) \cdot q(10) = 1.371{,}9\ N/m^2$$

Sent:

Q (10) la pressió del vent de referència segons:

$$Q\ (10) = 0{,}5 \cdot \rho \cdot (C_s)^2 \cdot V_{ref}^2 = 653{,}0\ N/m^2$$

Sent:

P = densitat de l'aire = 1,25 kg/m^3

Cs = coeficient per a període de retorn de 25 anys = 0,92^$^{1/2}$

Vref = 33,7 m/s per sol·licitud del client incrementant l'exigit de 29 m/s segons UNE-EN 1991-1-4: 2018. Zona C. Amb un vent base de càlcul de 121 km/h, queda garantida l'estabilitat per a ratxes de fins a 170 km/h. Així doncs, les condicions excepcionals queden absorbides pels coeficients de seguretat.

δ = Coeficient de mida: 1-0,01h = 0,84

ß = Coeficient dinàmic basat en el període de vibració. En aquest cas és T = C · $H^{3/4}$ = 0,05 · $16^{3/4}$ = 0,4 i sent una estructura metàl·lica: es pren 1,24.

f = Coeficient topogràfic: 1,00

Ce(z) = Coeficient que depèn de la altura i del terreny. Es pren 2,11 en estar a 16m d'altura i considerant una zona tipus III (àrea suburbana o industrial).

3. FORCES I MOMENTS

Força deguda a la pressió del vent:

Força horitzontal exercida sobre qualsevol part de la columna.

La força s'obté de l'equació:

$F_c = A_c \cdot c \cdot q(z)$

Sent:

C = coeficient de forma segons la corba 3 de la figura 3 de l'apartat 5.3.2. = Per a un Re = 764.271, correspon un coeficient c = 1,2

Re = nombre de Reynolds = V · D/v = (47,90 · 0,30) / (15,1·10^{-6}) = 951.582 Re

V = Velocitat crítica del vent = 1 / Cs · arrel (q(z)/(0,5 · ρ · δ · ß) = 67,08

D = diàmetre de la columna = 0,30 m

v = viscositat cinemàtica de l'aire a 20°C en m^2/s = 15,1 · 10^{-6} m^2/s.

A_c = àrea projectada sobre un pla normal a la direcció del vent. S'han considerat:

A_{c_fanal} = perfil tubular troncocònic de 30 cm de diàmetre a la base i 10 cm de diàmetre a la part superior = 3,20 m^2.

A_{c_focus} = segons informació facilitada: 0,13 m^2 de superfície lateral i 0,27 m^2 de superfície frontal (per a cada focus).

$q_{(z)}$ = pressió del vent (segons s'ha especificat anteriorment) = 1.371,9 N/m^2

Amb aquestes dades, es preveuen les següents forces sobre el bàcul:

$F_{c_frontal}$ = 2.634 N dels bàcul + 741 N dels dos focus = 3.375N

$F_{c_lateral}$ = 2.634 N dels bàcul + 357 N dels dos focus = 2.991 N

Les forces verticals que resulten del pes propi es consideren 4.000 N alineats amb el centre de gravetat del conjunt. No es consideren altres forces verticals, ja que totes son simètriques.

Moments deguts a la pressió del vent i les càrregues pròpies:

Amb les dades exposades anteriorment i la geometria del conjunt i els diferents elements, s'ha considerat:

$M_{frontal}$ = 32.560 Nm

$M_{lateral}$ = 26.623 Nm

La columna o bàcul es considera rígidament fixat al sòl.

No es preveuen moments deguts al pes propi dels focus, ja que se situen de forma simètrica i en equilibri.

III. COMPLIMENT NORMA UNE-EN 40-3-3

En aquest apartat es verifica el compliment de la norma UNE-EN 40-3-1 Disseny i verificació. Verificació per càlcul.

1. REQUISITS RELATIUS A LA RESISTÈNCIA ESTRUCTURAL (ESTAT LÍMIT ÚLTIM)

Aplicació dels càlculs:

D'acord amb el disseny proposat, la validesa de la resistència del bàcul d'enllumenat s'ha de calcular en les següents regions transversals:

- Punt de fixació (nivell de sòl).
- Bora inferior de l'obertura de cada porta.

Càrregues característiques

S'aplicaran les determinades a la norma UNE EN 40-3-1.

Resistència característica dels materials:

La resistència característica fy de l'acer s'ha de calcular amb les normes EN 1993-1-1. En no disposar de certificats que acreditin unes condicions diferents, s'ha considerat una resistència característica de 275 MPa

Càrregues de disseny

Les càrregues considerades es multiplicaran pel coeficient de càrrega parcial γ_f per a poder obtenir l'estat límit últim.

Propietat	Carregues de vent	Càrregues pròpies
Classe A (estructura d'acer)	1,4	1,2
Estat Límit de Servei	1,0	1,0

Resistència de la secció transversal:

<u>Seccions transversals regulars tancades:</u>

Momento de resistencia a flexión [N·m]:

$$M_{ux} = (f_y \cdot Ø_1 \cdot Z_p) / (10^3 \cdot \gamma_m)$$

Sent:

f_y = Resistència característica del material = 275 N/mm2

$Ø_1$ = Coeficient segons figura 2 de l'apartat 5.3.2.1 = 1,0

Z_p = Mòdul plàstic de la secció transversal = 587.548 mm^3 a la cota +0,00 m i 336.147 mm^3 a la cota +0,85 m (final de les cartel·les).

γ_m = Coeficient parcial del material = 1,05

Per tant,

$$M_{ux_0,0m} = 153.882 \text{ Nm} = M_{uy_0,0m}$$

$$M_{ux_0,85m} = 88.039 \text{ Nm} = M_{uy_0,85m}$$

Moment de resistència a torsió [N·m]: no procedeix.

<u>Obertures no reforçades:</u>

Moment de resistència a flexió [N·m]:

$$M_{ux} = (f_y \cdot Ø_3 \cdot Z_{pn}) / (10^3 \cdot \gamma_m)$$

Sent:

f_y = Resistència característica del material = 275 N/mm2

$Ø_3$ = Coeficient segons figura 2 de l'apartat 5.3.2.1 = 0,99 (es compleix $Ø3 \leq Ø1$)

Z_p = Mòdul plàstic de la secció transversal = 587.548 mm^3 a la cota +0,00 m i 336.147 mm^3 a la cota +0,85 m (final de les cartel·les)

γ_m = Coeficient parcial del material = 1,05

Per tant,

$$M_{ux_ob} = 130.304 \text{ Nm} = M_{uy_ob}$$

Moment de resistència a torsió [N·m]: no procedeix.

Acceptació del disseny per resistència:

La resistència del bàcul s'ha de considerar acceptable si per totes les seccions transversals crítiques especificades anteriorment es satisfà la següent condició per seccions transversals amb obertura reforçada o sense reforçar:

$$(Mx / Mux) + (My / Muy) + (Tp / Tu) \leq 1$$

<u>Base del bàcul (+0,00 m):</u>

$$(32.560 \cdot 1,40 / 153.882) + (26.623 \cdot 1,40 / 153.882) = 0,54$$

<u>Inici bàcul sense cartel·les (+0.55 m):</u>

$$(32.560 \cdot 1,4 / 83.950) + (26.623 \cdot 1,40 / 83.950) = 0,99$$

<u>Secció oberta (porta de registre) (+0,50 m):</u>

$$(32.560 \cdot 1,40 / 126.370) + (26.623 \cdot 1,40 / 126.370) = 0,66$$

En ser inferior a 1,0 en tots els casos, es considera acceptable el disseny per resistència.

Requisits relatius a la deformació (estat límit d'utilització):

La deformació màxima admissible és: 0,04 (h + w) = 0,64 m

Sent:

h = Alçada nominal del bàcul (16,00 m)

w = Projecció del braç (0 m)

En cap cas es supera la deformació admissible, per tant, es considera acceptable el disseny.

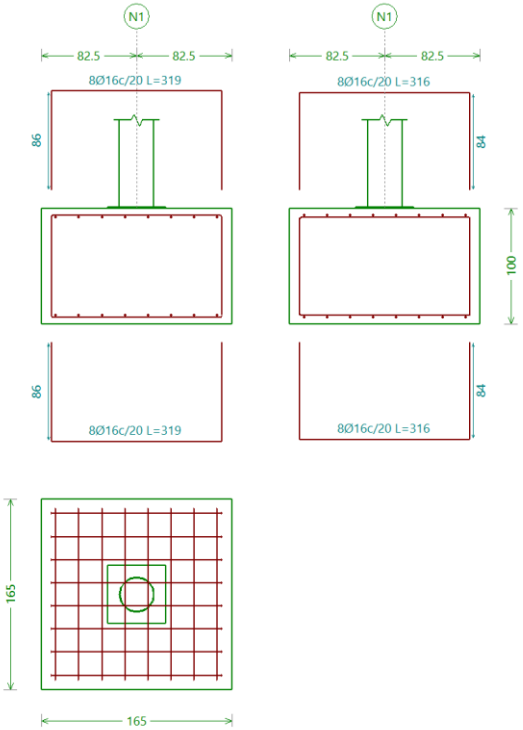
2. CÀLCUL DE LA PLACA D'ANCORATGE I DEL FONAMENT

La subjecció al terreny és amb una placa d'ancoratge de 500x500x15 mm amb recrescut soldat i quatre perns d'ancoratge.

La sabata serà de formigó armat amb resistència mínima 25 N/mm² amb dimensions: 1,65x1,65x1,00 m i armadura amb barres d'acer B500S superior i inferior de ø16 cada 20cm.

Aquesta s'ha verificat amb el programa de càlcul estructural CYPE 3D, versió 2025.d, desenvolupat per CYPE Ingenierios, S.A.

S'adjunta com annex els resultats del càlcul.



IV. COMPLIMENT NORMA UNE-EN 40-5

En aquesta apartat es verifica el compliment de la Norma UNE EN 40-5 Columnes i bàculs d'enllumenat. Requisits per les columnes i bàculs d'enllumenat d'acer.

Materials

L'acer acabat en fred haurà de complir amb la norma EN 10210.

Els perns d'ancoratge tindran les propietats mecàniques mínimes de l'acer S235JR.

Dimensions:

Es complirà amb la norma EN 40-2 (verificat anteriorment).

Disseny i verificació del disseny:

No procedeix, ja que aquest informe només verifica el nou estat de càrregues.

El nou estat de càrregues es verificarà per càlcul segons la norma EN 40-3-3 o per assaig (el càlcul s'ha verificat anteriorment).

Soldat:

Les unions es soldaran segons establert a Norma EN 1011-1 i a la Norma EN 1011-2.

Unions:

Les unions es soldaran segons establert a Norma EN 1011-1 i a la Norma EN 1011-2.

Protecció contra l'impacte mecànic:

Aquest apartat queda fora de l'abast de l'encàrrec. S'hauran de fer els assajos físics corresponents per a validar aquest punt.

Protecció contra la corrosió:

No procedeix, ja que aquest informe només verifica la capacitat estructural.

Marcatge:

No procedeix, ja que aquest informe només verifica la capacitat estructural.

Criteris d'acceptació:

No procedeix, ja que aquest informe només verifica la capacitat estructural.

G. CONCLUSIONS

Un cop estudiat el disseny proposat, es conclou que:

- El disseny proposat per al fanal, compleix amb les exigències normatives d'aplicació. Sent capaç de resistir ratxes puntuals de vent de 170 km/hr.
- Els elements fixats al bàcul hauran de reunir, en tot moment, les condicions de simetria i equilibri descrites al document. En cas contrari, es requerirà una nova validació.
- Qualsevol modificació que impliqui un augment de la càrrega / pes propi del conjunt requerirà d'una nova validació.

En conseqüència, es pot validar el nou estat de càrrega proposat per als bàculs objecte d'aquest projecte, d'acord amb les normatives aplicables amb la finalitat de que sigui apte per al seu ús.

Vilanova i la Geltrú, 10 de gener de 2026

OSCAR MARTÍN RAYA
Enginyer Industrial
Col.legiat núm.14984

ANNEX

CÀLCULS DE SEGURETAT ESTRUCTURAL

1. DADES D'OBRA

1.1. Normes considerades

Fonamentació: EHE-08

Acers laminats i armats: Codi Estructural

1.2. Estats límit

E.L.U. de ruptura. Formigó en fonamentacions E.L.U. de ruptura. Acer laminat	CTE Cota de neu: Altitud inferior o igual a 1000 m
Tensions sobre el terreny Desplaçaments	Accions característiques

1.2.1. Situacions de projecte

Per a les diferents situacions de projecte, les combinacions d'accions es definiran d'acord amb els següents criteris:

- Amb coeficients de combinació

- Sense coeficients de combinació

- On:

G_k Acció permanent
P_k Acció de pretesat
Q_k Acció variable
γ_G Coeficient parcial de seguretat de les accions permanents
γ_P Coeficient parcial de seguretat de l'acció de pretesat
$\gamma_{Q,1}$ Coeficient parcial de seguretat de l'acció variable principal
$\gamma_{Q,i}$ Coeficient parcial de seguretat de les accions variables d'acompanyament
$\psi_{p,1}$ Coeficient de combinació de l'acció variable principal
$\psi_{a,i}$ Coeficient de combinació de les accions variables d'acompanyament

Per a cada situació de projecte i estat límit els coeficients a utilitzar seran:

E.L.U. de ruptura. Formigó en fonamentacions: EHE-08 / CTE DB-SE C

Persistent o transitòria				
	Coeficients parcials de seguretat (γ)		Coeficients de combinació (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompanyament (ψ_a)
Càrrega permanent (G)	1.000	1.600	-	-
Vent (Q)	0.000	1.600	1.000	0.600

E.L.U. de ruptura. Acer laminat: Codi Estructural

Persistent o transitòria				
	Coeficients parcials de seguretat (□)		Coeficients de combinació (□)	
	Favorable	Desfavorable	Principal ($□_p$)	Acompanyament ($□_a$)
Càrrega permanent (G)	0.800	1.350	-	-
Vent (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600

Tensions sobre el terreny

Característica		
	Coeficients parcials de seguretat (□)	
	Favorable	Desfavorable
Càrrega permanent (G)	1.000	1.000
Vent (Q)	0.000	1.000

Desplaçaments

Característica		
	Coeficients parcials de seguretat (□)	
	Favorable	Desfavorable
Càrrega permanent (G)	1.000	1.000
Vent (Q)	0.000	1.000

1.2.2. Combinacions

- Noms de les hipòtesis

PP Pes propi
V 1 V 1

- E.L.U. de ruptura. Formigó en fonamentacions

Comb.	PP	V 1
1	1.000	
2	1.600	
3	1.000	1.600
4	1.600	1.600

- E.L.U. de ruptura. Acer laminat

Comb.	PP	V 1
1	0.800	
2	1.350	
3	0.800	1.500
4	1.350	1.500

- Tensions sobre el terreny
- Desplaçaments

Comb.	PP	V 1
1	1.000	
2	1.000	1.000

2. ESTRUCTURA

2.1. Geometria

2.1.1. Nusos

Referències:

$\square_x$, $\square_y$, $\square_z$: Desplaçaments prescrits en eixos globals.

$\square_x$, $\square_y$, $\square_z$: Girs prescrits en eixos globals.

Cada grau de llibertat es marca amb 'X' si està coaccionat i, en cas contrari, amb '-'.

Nusos										
Referència	Coordenades			Vinculació exterior						Vinculació interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	$\square_x$	$\square_y$	$\square_z$	$\square_x$	$\square_y$	$\square_z$	
N1	0.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Encastat
N2	0.000	0.000	16.000	-	-	-	-	-	-	Encastat

2.1.2. Barres

2.1.2.1. Materials utilitzats

Materials utilitzats							
Material		E (MPa)	$\square$	G (MPa)	f_y (MPa)	$\square_{-t}$ (m/m°C)	$\square$ (kN/m³)
Tipus	Designació						
Acer laminat	S275 (UNE-EN 10025-2)	210000.00	0.300	81000.00	275.00	0.000012	77.01

Notació:
E: Mòdul d'elasticitat
$\square$: Mòdul de Poisson
G: Mòdul de tall
f_y: Límit elàstic
$\square_{-t}$: Coeficient de dilatació
$\square$: Pes específic

2.1.2.2. Descripció

Descripció									
Material		Barra (Ni/Nf)	Peça (Ni/Nf)	Perfil(Sèrie)	Longitud (m)	$\square_{xy}$	$\square_{xz}$	$Lb_{Sup.}$ (m)	$Lb_{Inf.}$ (m)
Tipus	Designació								
Acer laminat	S275 (UNE-EN 10025-2)	N1/N2	N1/N2	300x5 (FANAL)	16.000	1.00	1.00	-	-

Notació:
Ni: Nus inicial
Nf: Nus final
$\square_{xy}$: Coeficient de vinclament en el pla 'XY'
$\square_{xz}$: Coeficient de vinclament en el pla 'XZ'
$Lb_{Sup.}$: Separació entre traves de l'ala superior
$Lb_{Inf.}$: Separació entre traves de l'ala inferior

2.1.2.3. Característiques mecàniques

Tipus de peça	
Ref.	Peces
1	N1/N2

Característiques mecàniques									
Material		Ref.	Descripció	A (cm²)	Avy (cm²)	Avz (cm²)	Iyy (cm4)	Izz (cm4)	It (cm4)
Tipus	Designació								
Acer laminat	S275 (UNE-EN 10025-2)	1	300x5, (FANAL)	46.34	41.70	41.70	5042.21	5042.21	10084.41

Notació:
Ref.: Referència
A: Àrea de la secció transversal
Avy: Àrea de tallant de la secció segons l'eix local 'Y'
Avz: Àrea de tallant de la secció segons l'eix local 'Z'
Iyy: Inèrcia de la secció al voltant de l'eix local 'Y'
Izz: Inèrcia de la secció al voltant de l'eix local 'Z'
It: Inèrcia a torsió
Les característiques mecàniques de les peces corresponen a la secció en el punt mig de les mateixes.

2.1.2.4. Taula d'amidament

Taula d'amidament						
Material		Peça (Ni/Nf)	Perfil(Sèrie)	Longitud (m)	Volum (m³)	Pes (kg)
Tipus	Designació					
Acer laminat	S275 (UNE-EN 10025-2)	N1/N2	300x5 (FANAL)	16.000	0.074	582.01

Notació:
Ni: Nus inicial
Nf: Nus final

2.1.2.5. Resum d'amidament

Resum d'amidament												
Material		Sèrie	Perfil	Longitud			Volum			Pes		
Tipus	Designació			Perfil (m)	Sèrie (m)	Material (m)	Perfil (m³)	Sèrie (m³)	Material (m³)	Perfil (kg)	Sèrie (kg)	Material (kg)
Acer laminat	S275 (UNE-EN 10025-2)	FANAL	300x5	16.000	16.000	16.000	0.074	0.074	0.074	582.01	582.01	582.01

2.1.2.6. Amidament de superfícies

Acer laminat: Amidament de les superfícies a pintar				
Sèrie	Perfil	Superfície unitària (m²/m)	Longitud (m)	Superfície (m²)
FANAL	300x5	0.942	16.000	15.080
			Total	15.080

2.2. Resultats

2.2.1. Nusos

2.2.1.1. Desplaçaments

Referències:

Dx, Dy, Dz: Desplaçaments dels nusos en eixos globals.
Gx, Gy, Gz: Girs dels nusos en eixos globals.

2.2.1.1.1. Hipòtesi

Desplaçaments dels nusos, per hipòtesis							
Referència	Descripció	Desplaçaments en eixos globals					
		Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
N1	Pes propi	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V 1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N2	Pes propi	0.000	0.000	-0.047	0.000	0.000	0.000
	V 1	0.000	136.075	0.000	-10.200	0.000	0.000

2.2.1.1.2. Combinacions

Desplaçaments dels nusos, per combinació								
Referència	Combinació		Desplaçaments en eixos globals					
	Tipus	Descripció	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
N1	Desplaçaments	PP	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N2	Desplaçaments	PP	0.000	0.000	-0.047	0.000	0.000	0.000
		PP+V1	0.000	136.075	-0.047	-10.200	0.000	0.000

2.2.1.1.3. Envolupants

Envolupants dels desplaçaments en nusos								
Referència	Combinació		Desplaçaments en eixos globals					
	Tipus	Descripció	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
N1	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor màxim de l'envolupant	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N2	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	0.000	0.000	-0.047	-10.200	0.000	0.000
		Valor màxim de l'envolupant	0.000	136.075	-0.047	0.000	0.000	0.000

2.2.1.2. Reaccions

Referències:

Rx, Ry, Rz: Reaccions en nusos amb desplaçaments coaccionats (forces).
Mx, My, Mz: Reaccions en nusos amb girs coaccionats (moments).

2.2.1.2.1. Hipòtesi

Reaccions als nusos, per hipòtesis							
Referència	Descripció	Reaccions en eixos globals					
		Rx (kN)	Ry (kN)	Rz (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)
N1	Pes propi	0.000	0.000	5.710	0.00	0.00	0.00
	V 1	0.000	-3.375	0.000	27.00	0.00	0.00

2.2.1.2.2. Combinacions

Reaccions als nusos, per combinació								
Referència	Combinació		Reaccions en eixos globals					
	Tipus	Descripció	Rx (kN)	Ry (kN)	Rz (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)
N1	Formigó en fonamentacions	PP	0.000	0.000	5.710	0.00	0.00	0.00
		1.6·PP	0.000	0.000	9.135	0.00	0.00	0.00
		PP+1.6·V1	0.000	-5.400	5.710	43.20	0.00	0.00
		1.6·PP+1.6·V1	0.000	-5.400	9.135	43.20	0.00	0.00
	Tensions sobre el terreny	PP	0.000	0.000	5.710	0.00	0.00	0.00
		PP+V1	0.000	-3.375	5.710	27.00	0.00	0.00

Nota: Les combinacions de formigó indicades són les mateixes que s'utilitzen per a comprovar l'estat límit d'equilibri en la fonamentació.

2.2.1.2.3. Envolupants

Envolupants de les reaccions en nusos								
Referència	Combinació		Reaccions en eixos globals					
	Tipus	Descripció	Rx (kN)	Ry (kN)	Rz (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)
N1	Formigó en fonamentacions	Valor mínim de l'envolupant	0.000	-5.400	5.710	0.00	0.00	0.00
		Valor màxim de l'envolupant	0.000	0.000	9.135	43.20	0.00	0.00
	Tensions sobre el terreny	Valor mínim de l'envolupant	0.000	-3.375	5.710	0.00	0.00	0.00
		Valor màxim de l'envolupant	0.000	0.000	5.710	27.00	0.00	0.00

Nota: Les combinacions de formigó indicades són les mateixes que s'utilitzen per a comprovar l'estat límit d'equilibri en la fonamentació.

2.2.2. Barres

2.2.2.1. Esforços

Referències:

N: Esforç axial (kN)
Vy: Esforç tallant segons l'eix local Y de la barra. (kN)
Vz: Esforç tallant segons l'eix local Z de la barra. (kN)
Mt: Moment torçor (kN·m)
My: Moment flector en el pla 'XZ' (gir de la secció respecte a l'eix local 'Y' de la barra). (kN·m)
Mz: Moment flector en el pla 'XY' (gir de la secció respecte a l'eix local 'Z' de la barra). (kN·m)

2.2.2.1.1. Hipòtesi

Esforços en barres, per hipòtesis											
Barra	Hipòtesi	Esforç	Posicions en la barra								
			0.000 m	1.600 m	4.000 m	5.600 m	8.000 m	10.400 m	12.000 m	14.400 m	16.000 m
N1/N2	Pes propi	N	-5.710	-5.139	-4.282	-3.711	-2.855	-1.998	-1.427	-0.571	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	V 1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	3.375	3.375	3.375	3.375	3.375	0.000	0.000	0.000	0.000

Esforços en barres, per hipòtesis											
Barra	Hipòtesi	Esforç	Posicions en la barra								
			0.000 m	1.600 m	4.000 m	5.600 m	8.000 m	10.400 m	12.000 m	14.400 m	16.000 m
		Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My	27.00	21.60	13.50	8.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

2.2.2.1.2. Combinacions

Esforços en barres, per combinació												
Barra	Combinació		Esforç	Posicions en la barra								
	Tipus	Descripció		0.000 m	1.600 m	4.000 m	5.600 m	8.000 m	10.400 m	12.000 m	14.400 m	16.000 m
N1/N2	Acer laminat	0.8·PP	N	-4.568	-4.111	-3.426	-2.969	-2.284	-1.599	-1.142	-0.457	0.000
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		1.35·PP	N	-7.708	-6.937	-5.781	-5.010	-3.854	-2.698	-1.927	-0.771	0.000
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.8·PP+1.5·V1	N	-4.568	-4.111	-3.426	-2.969	-2.284	-1.599	-1.142	-0.457	0.000
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	5.063	5.063	5.063	5.063	5.063	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	40.50	32.40	20.25	12.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		1.35·PP+1.5·V1	N	-7.708	-6.937	-5.781	-5.010	-3.854	-2.698	-1.927	-0.771	0.000
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	5.063	5.063	5.063	5.063	5.063	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			My	40.50	32.40	20.25	12.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			Mz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

2.2.2.1.3. Envolupants

Envolupants dels esforços en barres											
Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra								
			0.000 m	1.600 m	4.000 m	5.600 m	8.000 m	10.400 m	12.000 m	14.400 m	16.000 m
N1/N2	Acer laminat	$N_{mín}$	-7.708	-6.937	-5.781	-5.010	-3.854	-2.698	-1.927	-0.771	0.000
		$N_{màx}$	-4.568	-4.111	-3.426	-2.969	-2.284	-1.599	-1.142	-0.457	0.000
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{màx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{màx}$	5.063	5.063	5.063	5.063	5.063	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{màx}$	40.50	32.40	20.25	12.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mz_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mz_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

2.2.2.2. Resistència

Referències:

N: Esforç axial (kN)

Vy: Esforç tallant segons l'eix local Y de la barra. (kN)
Vz: Esforç tallant segons l'eix local Z de la barra. (kN)
Mt: Moment torçor (kN·m)
My: Moment flector en el pla 'XZ' (gir de la secció respecte a l'eix local 'Y' de la barra). (kN·m)
Mz: Moment flector en el pla 'XY' (gir de la secció respecte a l'eix local 'Z' de la barra). (kN·m)

Es esforços indicats són els corresponents a la combinació pèssima, és dir, aquella que demana la màxima resistència de la secció.

Origen dels esforços pèssims:

- G: Només gravitatòries
- GV: Gravitatòries + vent
- GS: Gravitatòries + sisme
- GVS: Gravitatòries + vent + sisme

□: Aprofitament de la resistència. La barra compleix amb les condicions de resistència de la norma si es compleix que □ □ 100 %.

Comprovació de resistència										
Barra	□ (%)	Posició (m)	Esforços pèssims						Origen	Estat
			N (kN)	Vy (kN)	Vz (kN)	Mt (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)		
N1/N2	47.52	0.000	-7.708	0.000	5.063	0.00	40.50	0.00	GV	Compleix

2.2.2.3. Fletxes

Referències:

Pos.: Valor de la coordenada sobre l'eix 'X' local del grup de fletxa en el punt on es produeix el valor pèssim de la fletxa.
L.: Distància entre dos punts de tall consecutius de la deformada amb la recta que uneix els nusos extrems del grup de fletxa.

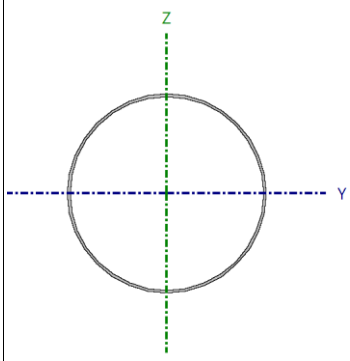
Fletxes								
Grup	Fletxa màxima absoluta xy Fletxa màxima relativa xy		Fletxa màxima absoluta xz Fletxa màxima relativa xz		Fletxa activa absoluta xy Fletxa activa relativa xy		Fletxa activa absoluta xz Fletxa activa relativa xz	
	Pos. (m)	Fletxa (mm)	Pos. (m)	Fletxa (mm)	Pos. (m)	Fletxa (mm)	Pos. (m)	Fletxa (mm)
N1/N2	0.000 -	0.00 L/(>1000)	4.800 4.800	17.27 L/926.2	0.000 -	0.00 L/(>1000)	4.800 4.800	17.27 L/926.2

2.2.2.4. Comprovacions E.L.U. (Complet)

Barra N1/N2

Perfil: 300x5 Material: Acer (S275 (UNE-EN 10025-2))

Perfil: 300x5
Material: Acer (S275 (UNE-EN 10025-2))



Nusos		Longitud (m)	Característiques mecàniques			
Inicial	Final		Àrea (cm²)	I_y (1) (cm4)	I_z (1) (cm4)	I_t (2) (cm4)
N1	N2	16.000	46.34	5042.21	5042.21	10084.41

Notes:
(1) Inèrcia respecte l'eix indicat
(2) Moment d'inèrcia a torsió uniforme

	Vinclament		Vinclament lateral	
	Pla XY	Pla XZ	Ala sup.	Ala inf.
□	1.00	1.00	0.00	0.00
L_K	16.000	16.000	0.000	0.000
C_m	1.000	1.000	1.000	1.000
C_1	-		1.000	

Notació:
□: Coeficient de vinclament
L_K: Longitud de vinclament (m)
C_m: Coeficient de moments
C_1: Factor de modificació per al moment crític

Resistència a tracció (Codi Estructural, Article A22.6.2.3)

La comprovació no procedeix, ja que no hi ha axial de tracció.

Resistència a compressió (Codi Estructural, Article A22.6.2.4)

S'ha de satisfer:

□ : *0.006* ✓

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produeix en el nus N1, per a la combinació d'accions 1.35·PP.

$N_{c,Ed}$: Valor de càlcul de la força de compressió. $N_{c,Ed}$: *7.71* kN

La resistència de càlcul a compressió $N_{c,Rd}$ ve donat per:

$N_{c,Rd}$: *1213.63* kN

On:

Classe: Classe de la secció, segons la capacitat de deformació i de desenvolupament de la resistència plàstica dels elements plans comprimits d'una secció. Classe : *3*

A: Àrea de la secció bruta per les seccions de classe 1, 2 i 3. A : *46.34* cm²

f_y: Límit elàstic. f_y : *275.00* MPa

□$_{M0}$: Coeficient parcial de seguretat del material. □$_{M0}$: *1.05*

Resistència a vinclament: (Codi Estructural, Article 6.3.1)

Si l'esveltesa □□ □ 0.2 o la relació $N_{c,Ed}$ / N_{cr} □ 0.04 es pot ignorar l'efecte del vinclament, i comprovar únicament la resistència de la secció transversal.

□□: Esveltesa reduïda. □□ : 1.77

$N_{c,Ed}/N_{cr}$: Relació d'axials. $N_{c,Ed}/N_{cr}$: 0.019

On:

A: Àrea de la secció bruta per les seccions de classe 1, 2 i 3. A : 46.34 cm²

f_y: Límit elàstic. f_y : 275.00 MPa

N_{cr}: Axial crític de vinclament elàstic. N_{cr} : 408.23 kN

L'axial crític de vinclament elàstic N_{cr} és el menor dels valors obtinguts en a), b) i c)

a) Axial crític elàstic de vinclament per flexió respecte a l'eix Y. $N_{cr,y}$: 408.23 kN

b) Axial crític elàstic de vinclament per flexió respecte a l'eix Z. $N_{cr,z}$: 408.23 kN

c) Axial crític elàstic de vinclament per torsió. $N_{cr,T}$: □

On:

I_y: Inèrcia a flexió al voltant de l'eix Y. I_y : 5042.21 cm4

I_z: Inèrcia a flexió al voltant de l'eix Z. I_z : 5042.21 cm4

I_t: Mòdul de torsió uniforme I_t : 10084.41 cm4

I_w: Constant de guerxesa de la secció. I_w : 0.00 cm6

E: Mòdul d'elasticitat longitudinal. E : 210000 MPa

G: Mòdul d'elasticitat transversal. G : 81000 MPa

L_{ky}: Longitud eficaç de vinclament per flexió, respecte l'eix Y. L_{ky} : 16.000 m

L_{kz}: Longitud eficaç de vinclament per flexió, respecte l'eix Z. L_{kz} : 16.000 m

L_{kt}: Longitud eficaç de vinclament per torsió. L_{kt} : 0.000 m

i_0: Radi de gir polar de la secció bruta, respecte al centre de torsió. i_0 : 14.75 cm

Essent:

i_y , i_z: Ràdis de gir de la secció bruta, respecte als eixos principals d'inèrcia Y i Z. i_y : 10.43 cm; i_z : 10.43 cm

y_0 , z_0: Coordenades del centre de torsió en la direcció dels eixos principals Y i Z, respectivament, relatives al centre de gravetat de la secció. y_0 : 0.00 mm; z_0 : 0.00 mm

Resistència a flexió eix Y (Codi Estructural, Article A22.6.2.5)

S'ha de satisfer:

□ : 0.460 ✓

Per flexió positiva:

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produeix en el nus N1, per a la combinació d'accions 0.8·PP+1.5·V1.

M_{Ed}^{+}: Valor de càlcul del moment flector. M_{Ed}^{+} : 40.50 kN·m

Per flexió negativa:

M_{Ed}^{-}: Valor de càlcul del moment flector. M_{Ed}^{-} : 0.00 kN·m

El moment flector resistent de càlcul $M_{c,Rd}$ ve donat per:

$M_{c,Rd}$: 88.04 kN·m

On:

Classe: Classe de la secció, segons la capacitat de deformació i de desenvolupament de la resistència plàstica dels elements plans d'una secció a flexió simple. Classe : 3

$W_{el,y,min}$: Mòdul resistent elàstic mínim de la secció. $W_{el,y,min}$: 336.15 cm³

f_y: Límit elàstic. f_y : 275.00 MPa

$\square_{M0}$: Coeficient parcial de seguretat del material. $\square_{M0}$: 1.05

Resistència a flexió eix Z (Codi Estructural, Article A22.6.2.5)

La comprovació no es realitza, ja que no hi ha moment flector.

Resistència a tall Z (Codi Estructural, Article A22.6.2.6)

S'ha de satisfer:

□ : 0.011 ✓

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produeix en el nus N1, per a la combinació d'accions 0.8·PP+1.5·V1.

V_{Ed}: Valor de càlcul de l'esforç tallant. V_{Ed} : 5.06 kN

Resistència a tallant de la secció:

L'esforç tallant resistent de càlcul $V_{c,Rd}$ ve donat per:

$V_{c,Rd}$: 446.07 kN

On:

A_v: Àrea transversal a tallant. A_v : 29.50 cm²

Essent:

A: Àrea de la secció bruta. A : 46.34 cm²

f_y: Límit elàstic. f_y : 275.00 MPa

γ_{M0}: Coeficient parcial de seguretat del material. γ_{M0} : 1.05

Resistència a tall Y (Codi Estructural, Article A22.6.2.6)

La comprovació no es realitza, ja que no hi ha esforç tallant.

Resistència a moment flector Y i força tallant Z combinats (Codi Estructural, Article A22.6.2.8)

No és necessari reduir la resistència de càlcul a flexió, ja que l'esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim V_{Ed} no és superior al 50% de la resistència de càlcul a tallant $V_{c,Rd}$.

5.06 kN □ 223.04 kN ✓

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produïxen en el nus N1, per a la combinació d'accions 0.8·PP+1.5·V1.

V_{Ed}: Valor de càlcul de l'esforç tallant. V_{Ed} : 5.06 kN

$V_{c,Rd}$: Valor de càlcul de la resistència a esforç tallant. $V_{c,Rd}$: 446.07 kN

Resistència a moment flector Z i força tallant Y combinats (Codi Estructural, Article A22.6.2.8)

No hi ha interacció entre moment flector i esforç tallant per a cap combinació. Per tant, la comprovació no precedeix.

Resistència a flexió i axial combinats (Codi Estructural, Article A22.6.2.9)

S'ha de satisfer:

□ : 0.466 ✓

□ : 0.475 ✓

□ : 0.475 ✓

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produïxen en el nus N1, per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.5·V1.

On:

$N_{c,Ed}$: Valor de càlcul de la força de compressió.	$N_{c,Ed}$:	*7.71*	kN
$M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$: Valors de càlcul dels moments sol·licitants pèssims, segons els eixos Y i Z, respectivament.	$M_{y,Ed}^{+}$:	*40.50*	kN·m
	$M_{z,Ed}^{+}$:	*0.00*	kN·m
Classe: Classe de la secció, segons la capacitat de deformació i de desenvolupament de la resistència plàstica dels seus elements plans, per a axial i flexió simple.	Classe :	*3*	
$N_{pl,Rd}$: Resistència a compressió de la secció bruta.	$N_{pl,Rd}$:	*1213.63*	kN
$M_{el,Rd,y}$, $M_{el,Rd,z}$: Resistència a flexió de la secció bruta en condicions elàstiques, respecte als eixos Y i Z, respectivament.	$M_{el,Rd,y}$:	*88.04*	kN·m
	$M_{el,Rd,z}$:	*88.04*	kN·m

Resistència a vinclament: (Codi Estructural, Article 6.3.3)

A: Àrea de la secció bruta.	A :	*46.34*	cm²
$W_{el,y}$, $W_{el,z}$: Mòduls resistents elàstics corresponents a la fibra comprimida, al voltant dels eixos Y i Z, respectivament.	$W_{el,y}$:	*336.15*	cm³
	$W_{el,z}$:	*336.15*	cm³
f_y: Límit elàstic.	f_y :	*275.00*	MPa
γ_{M1}: Coeficient parcial de seguretat del material.	γ_{M1} :	*1.05*	

K_{yy}, K_{yz}, K_{zy}, K_{zz}: Coeficients d'interacció.

K_{yy} : *1.02*

K_{yz} : *1.02*

K_{zy} : *1.02*

K_{zz} : *1.02*

γ_y, γ_z: Termes auxiliars:

γ_y : *1.00*

γ_z : *1.00*

Ja que:

0.00 □ 0.20

	$C_{m,y}$:	*1.00*
	$C_{m,z}$:	*1.00*
	$C_{m,LT}$:	*1.00*
$C_{m,y,0}$, $C_{m,z,0}$: Coeficients per a l'obtenció de la distribució uniforme del moment equivalent.	$C_{m,y,0}$:	*1.00*
	$C_{m,z,0}$:	*1.00*
C_1: Coeficient que depèn de la càrrega i de les condicions de vinculació dels extrems.	C_1 :	*1.00*
□$_y$, □$_z$: Coeficients de reducció per vinclament, al voltant dels eixos Y i Z, respectivament.	□$_y$:	*1.00*
	□$_z$:	*1.00*
□$_{LT}$: Coeficient de reducció per a vinclament lateral torsional.	□$_{LT}$:	*1.00*
□□$_y$, □□$_z$: Esvelteses reduïdes en relació als eixos I i Z, respectivament.	□□$_y$:	*1.77*
	□□$_z$:	*1.77*
□□$_{LT}$: Esvelteses adimensional de vinclament lateral.	□□$_{LT}$:	*0.00*
□□$_0$: Esvelteses adimensional de vinclament lateral quan actua un moment uniforme.	□□$_0$:	*0.00*
$N_{cr,y}$: Esforç axial crític elàstic per vinclament per flexió al voltant de l'eix Y.	$N_{cr,y}$:	*408.23* kN
$N_{cr,z}$: Esforç axial crític elàstic per vinclament per flexió al voltant de l'eix Z.	$N_{cr,z}$:	*408.23* kN
I_y: Inèrcia a flexió al voltant de l'eix Y.	I_y :	*5042.21* cm4
I_t: Mòdul de torsió uniforme	I_t :	*10084.41* cm4

Resistència a flexió, axial i tallant combinats (Codi Estructural, Article A22.6.2.10)

No cal reduir les resistències de càlcul a flexió i a axial, ja que es pot ignorar l'efecte d'abonyegament per esforç tallant i, a més a més, el esforç tallant sol·licitador de càlcul pèssim V_{Ed} és més petit o igual que el 50% de l'esforç tallant resistent de càlcul $V_{c,Rd}$.

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produïxen en el nus N1, per a la combinació d'accions 0.8·PP+1.5·V1.

5.06 kN □ 223.04 kN ✓

On:

$V_{Ed,z}$: Valor de càlcul de l'esforç tallant.	$V_{Ed,z}$:	*5.06* kN
$V_{c,Rd,z}$: Valor de càlcul de la resistència a esforç tallant.	$V_{c,Rd,z}$:	*446.07* kN

Resistència a torsió (Codi Estructural, Article A22.6.2.7)

La comprovació no procedeix, ja que no hi ha moment torçor.

Resistència a tallant Z i moment de torsió combinats (Codi Estructural, Article A22.6.2.7)

No hi ha interacció entre moment torçor i esforç tallant per a cap combinació. Per tant, la comprovació no procedeix.

Resistència a tallant Y i moment de torsió combinats (Codi Estructural, Article A22.6.2.7)

No hi ha interacció entre moment torçor i esforç tallant per a cap combinació. Per tant, la comprovació no procedeix.

2.2.2.5. Comprovacions E.L.U. (Resumit)

Barra	COMPROVACIONS (CODI ESTRUCTURAL)													Estat
	N_t	N_c	M_Y	M_Z	V_Z	V_Y	M_YV_Z	M_ZV_Y	NM_YM_Z	$NM_YM_ZV_YV_Z$	M_t	M_tV_Z	M_tV_Y	
N1/N2	N_{Ed} = 0.00 N.P.[1]	x: 0 m □ = 0.6	x: 0 m □ = 46.0	M_{Ed} = 0.00 N.P.[2]	x: 0 m □ = 1.1	V_{Ed} = 0.00 N.P.[3]	x: 0 m □ < 0.1	N.P.[4]	x: 0 m □ = 47.5	x: 0 m □ < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.[5]	N.P.[6]	N.P.[6]	COMPLEIX □ = 47.5

Notació:

- *N_t: Resistència a tracció*
- *N_c: Resistència a compressió*
- *M_Y: Resistència a flexió eix Y*
- *M_Z: Resistència a flexió eix Z*
- *V_Z: Resistència a tall Z*
- *V_Y: Resistència a tall Y*
- *M_YV_Z: Resistència a moment flector Y i força tallant Z combinats*
- *M_ZV_Y: Resistència a moment flector Z i força tallant Y combinats*
- *NM_YM_Z: Resistència a flexió i axial combinats*
- *$NM_YM_ZV_YV_Z$: Resistència a flexió, axial i tallant combinats*
- *M_t: Resistència a torsió*
- *M_tV_Z: Resistència a tallant Z i moment de torsió combinats*
- *M_tV_Y: Resistència a tallant Y i moment de torsió combinats*
- *x: Distància a l'origen de la barra*
- *□: Coeficient d'aprofitament (%)*
- *N.P.: No procedeix*

Comprovacions que no procedeixen (N.P.):

- *[1] La comprovació no procedeix, ja que no hi ha axial de tracció.*
- *[2] La comprovació no es realitza, ja que no hi ha moment flector.*
- *[3] La comprovació no es realitza, ja que no hi ha esforç tallant.*
- *[4] No hi ha interacció entre moment flector i esforç tallant per a cap combinació. Per tant, la comprovació no precedeix.*
- *[5] La comprovació no procedeix, ja que no hi ha moment torçor.*
- *[6] No hi ha interacció entre moment torçor i esforç tallant per a cap combinació. Per tant, la comprovació no procedeix.*

3. FONAMENTACIÓ

3.1. Elements de fonamentació aïllats

3.1.1. Descripció

Referències	Geometria	Armat
N1	Sabata quadrada Ample: 165 cm Cantell: 100 cm	Sup X: 8Ø16c/20 Sup Y: 8Ø16c/20 Inf X: 8Ø16c/20 Inf Y: 8Ø16c/20

3.1.2. Amidament

Referència: N1		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nom d'armat		Ø16	
Graella inferior - Armat X	Longitud (m) Pes (kg)	8x3.19 8x5.03	25.52 40.28
Graella inferior - Armat Y	Longitud (m) Pes (kg)	8x3.16 8x4.99	25.28 39.90
Graella superior - Armat X	Longitud (m) Pes (kg)	8x3.19 8x5.03	25.52 40.28
Graella superior - Armat Y	Longitud (m) Pes (kg)	8x3.16 8x4.99	25.28 39.90
Totals	Longitud (m) Pes (kg)	101.60 160.36	 160.36
Total amb minves (10.00%)	Longitud (m) Pes (kg)	111.76 176.40	 176.40

Resum d'amidament (s'inclouen minves d'acer)

	B 500 S, Ys=1.15 (kg)	Formigó (m³)	
Element	Ø16	HA-25, Yc=1.5	Neteja
Referència: N1	176.40	2.72	0.27
Totals	176.40	2.72	0.27

3.1.3. Comprovació

Referència: N1
Dimensions: 165 x 165 x 100
Armats: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20

Comprovació	Valors	Estat
Tensions sobre el terreny: *Criteri de CYPE*		
- Tensió mitja en situacions persistents:	Màxim: 0.098 MPa Calculat: 0.036 MPa	Compleix
- Tensió màxima en situacions persistents sense vent:	Màxim: 0.123 MPa Calculat: 0.027 MPa	Compleix
- Tensió màxima en situacions persistents amb vent:	Màxim: 0.123 MPa Calculat: 0.072 MPa	Compleix
Bolcada de la sabata:		
- En direcció X:		No procedeix(1)
- En direcció Y: *Si el % de reserva de seguretat és major que zero, vol dir que els coeficients de seguretat a la bolcada són majors que els valors estrictes exigits per a totes les combinacions d'equilibri.* *(1) Sense moment de bolcada*	Reserva seguretat: 23.0 %	Compleix
Flexió en la sabata:		
- En direcció X:	Moment: 1.08 kN·m	Compleix

Referència: N1 Dimensions: 165 x 165 x 100 Armats: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprovació	Valors	Estat
- En direcció Y:	Moment: 26.20 kN·m	Compleix
Tallant en la sabata:		
- En direcció X:	Tallant: 0.00 kN	Compleix
- En direcció Y:	Tallant: 0.00 kN	Compleix
Compressió obliqua en la sabata:		
- Situacions persistents: *Criteri de CYPE*	Màxim: 5000 kN/m² Calculat: 5.6 kN/m²	Compleix
Cantell mínim: *Article 58.8.1 de la norma EHE-08*	Mínim: 25 cm Calculat: 100 cm	Compleix
Espai per ancorar arrencades en fonamentació: - N1:	Mínim: 35 cm Calculat: 92 cm	Compleix
Quantia geomètrica mínima: *Article 42.3.5 de la norma EHE-08*	Mínim: 0.0009	
- Armat inferior direcció X:	Calculat: 0.001	Compleix
- Armat superior direcció X:	Calculat: 0.001	Compleix
- Armat inferior direcció Y:	Calculat: 0.001	Compleix
- Armat superior direcció Y:	Calculat: 0.001	Compleix
Quantia mínima necessària per flexió: *Article 42.3.2 de la norma EHE-08*	Mínim: 0.0001	
- Armat inferior direcció X:	Calculat: 0.001	Compleix
- Armat inferior direcció Y:	Calculat: 0.001	Compleix
- Armat superior direcció Y:	Calculat: 0.001	Compleix
Diàmetre mínim de les barres: *Recomanació de l'Article 58.8.2 (norma EHE-08)*	Mínim: 12 mm	
- Graella inferior:	Calculat: 16 mm	Compleix
- Graella superior:	Calculat: 16 mm	Compleix
Separació màxima entre barres: *Article 58.8.2 de la norma EHE-08*	Màxim: 30 cm	
- Armat inferior direcció X:	Calculat: 20 cm	Compleix
- Armat inferior direcció Y:	Calculat: 20 cm	Compleix
- Armat superior direcció X:	Calculat: 20 cm	Compleix
- Armat superior direcció Y:	Calculat: 20 cm	Compleix
Separació mínima entre barres: *Criteri de CYPE, basat en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítol 3.16*	Mínim: 10 cm	
- Armat inferior direcció X:	Calculat: 20 cm	Compleix
- Armat inferior direcció Y:	Calculat: 20 cm	Compleix
- Armat superior direcció X:	Calculat: 20 cm	Compleix
- Armat superior direcció Y:	Calculat: 20 cm	Compleix

Referència: N1
Dimensions: 165 x 165 x 100
Armats: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20

Comprovació	Valors	Estat
Longitud d'ancoratge:		
Criteri del llibre "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991	Calculat: 90 cm	
- Armat inf. direcció X cap a dret:	Mínim: 16 cm	Compleix
- Armat inf. direcció X cap a esq:	Mínim: 16 cm	Compleix
- Armat inf. direcció Y cap amunt:	Mínim: 16 cm	Compleix
- Armat inf. direcció Y cap avall:	Mínim: 16 cm	Compleix
- Armat sup. direcció X cap a dret:	Mínim: 19 cm	Compleix
- Armat sup. direcció X cap a esq:	Mínim: 19 cm	Compleix
- Armat sup. direcció Y cap amunt:	Mínim: 19 cm	Compleix
- Armat sup. direcció Y cap avall:	Mínim: 19 cm	Compleix
Longitud mínima de les patilles:	Mínim: 16 cm	
- Armat inf. direcció X cap a dret:	Calculat: 90 cm	Compleix
- Armat inf. direcció X cap a esq:	Calculat: 90 cm	Compleix
- Armat inf. direcció Y cap amunt:	Calculat: 90 cm	Compleix
- Armat inf. direcció Y cap avall:	Calculat: 90 cm	Compleix
- Armat sup. direcció X cap a dret:	Calculat: 90 cm	Compleix
- Armat sup. direcció X cap a esq:	Calculat: 90 cm	Compleix
- Armat sup. direcció Y cap amunt:	Calculat: 90 cm	Compleix
- Armat sup. direcció Y cap avall:	Calculat: 90 cm	Compleix

Es compleixen totes les comprovacions

Informació addicional:
- Sabata de tipus rígid (Article 58.2 de la norma EHE-08)
- Relació ruptura pèssima (En direcció X): 0.01
- Relació ruptura pèssima (En direcció Y): 0.05
- Tallant d'esgotament (En direcció X): 0.00 kN
- Tallant d'esgotament (En direcció Y): 0.00 kN

© Cubic Estudi d´Enginyeria 2025 | Carrer De la Ciutat d´Elx 19-21. 08027. Barcelona. +34 934 08 15 63 info@cubic.cat www.grupocubic.es
Este documento es propiedad exclusiva de -- CUBIC Estudi d´Enginyeria SL-- Cualquier uso indebido, reproducción o distribución no autorizada será sancionado por las leyes de propiedad intelectual vigentes.

ANNEX VII:

FITXES TÈCNIQUES

LEDMASTER TWO AIR

OPTIQUE ASYMÉTRIQUE

CARACTERÍSTICAS GENERALES	
Tipología:	Proyector
Aplicaciones:	iluminación de áreas deportivas de tamaño medio, grandes áreas, puertos y aeropuertos
MATERIALES Y ACABADOS	
• Cuerpo unico de aluminio fundido a presión con título mínimo EN 47100 con bajo contenido en cobre y alta resistencia a los agentes atmosféricos.	
• Configuración con sistema de alimentación externo a bordo o separado: placa de componentes de aluminio, caja de derivación y alimentación de aluminio fundido a presión.	
• Barnizado con el proceso AION, con polvo de poliéster de color Silver (RAL 9006). Este proceso certifica la resistencia de la luminaria a la radiación UV según ASTM D4587:2011, a la neblina salina según EN ISO 9227:2017 con un tiempo mínimo de exposición de 3000 horas y a la corrosión según ISO 12944 para la clase C5HD.	
• Filtros de compensación presora de teflón.	
• Juntas desmontables en material de silicona a prueba de envejecimiento.	
• Sistema de protección INFINITY: vidrio de seguridad templado extraclaro de 4 mm, fabricado en una sola pieza, sin anilla de fijación.	
• Tornillos cautivos externos de acero inoxidable.	
• Soporte de acero galvanizado en caliente.	
• Visera para versión asimétrica de aluminio, barnizada con polvos de poliéster de color silver (RAL 9006).	
CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS	
• Abertura para el acceso a la óptica y compartimento de cableado en una sola y simple operación actuando en los tornillos en acero inox.	
• Para evitar la pérdida accidental del sistema de protección durante el mantenimiento, el dispositivo está equipado con cables de retención.	
INSTALACIÓN Y AJUSTE	
Los aparatos son fáciles de instalar en estructuras metálicas o travesaños gracias al robusto soporte de acero galvanizado en caliente.	
DISPOSITIVOS DE REGULACIÓN DE LA INCLINACIÓN Y LA ORIENTACIÓN PARA APARATOS EN VERSIÓN ASIMÉTRICA	
Los aparatos están equipados con una escala goniométrica lateral de aluminio y una referencia relativa en el soporte que permiten el ajuste angular continuo del aparato de -5° a +20°; en la misma escala goniométrica hay otra referencia que permite el ajuste del aparato teniendo en cuenta el visor.	
ACCESORIOS Y PIEZAS DE RECAMBIO	
60087	Visera anti deslumbramiento para asimétrico (10°), de aluminio barnizado de color silver.
60091	Visera antideslumbrante obligatoria para óptica asimétrica AS2 (15°), de aluminio pintado en color plata.
60121	Visera antideslumbrante obligatoria para óptica asimétrica AS3 (30°), de aluminio pintado en color plata.
60318	Rejilla de protección de acero galvanizado y barnizado de color silver.
28263	Vidrio templado extraclaro de 4 mm
60059	Cartucho de recambio descargador DC para versión sistema de alimentación separado

LEDMASTER TWO AIR

ÓPTICA ASIMÉTRICA

CARACTERÍSTICAS DE POTENCIA
• Grupo de alimentación formado por un driver programable con una vida útil superior a 100.000 h.
• Alimentador electrónico de elevada eficiencia y duración diseñado para uso externo.
• Todas las versiones están protegidas contra las sobretensiones y las sobrecorrientes para la protección de los componentes y de los LED.
• Distorsión armónica total (THD) < 20% a plena carga.
• Alimentador electrónico con protección térmica integrada y protección contra cortocircuito.
• Entradas de los cables a través de prensaestopass IP68 distintos según la configuración.
• Factor de corrección de potencia a plena carga > 0,9.
• Alimentación 220 - 240V / 50 - 60 Hz VAC y disponibles también 400V.
• Placa de cableado completa con unidad electrónica fácilmente sustituible.
CONFIGURACIONES ELÉCTRICAS
CON SISTEMA DE ALIMENTACIÓN EXTERNA A BORDO
El cableado externo a bordo incluye alimentadores electrónicos IP67, montados por fuera del cuerpo.

Prensaestopas:
- PG16 para tensión de alimentación;
- PG13 para eventual cable bipolar DALI.

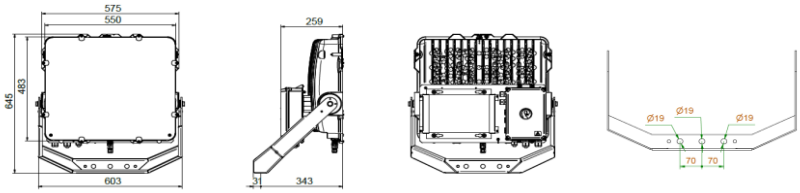
CON SISTEMA DE ALIMENTACIÓN SEPARADO
El cableado separado consiste en grupos de energía deslocalizados, por ejemplo, base de las torres, armarios o posiciones remotas. Los grupos de alimentación pueden ser placas IP20, alojadas en armarios o locales, placas o cajas IP66. Los proyectores con cableado separado están equipados con Surge Protector Device in Vdc para la protección de cada canal led. Prensa de cable IP 68 para la conexión entre la fuente de alimentación y el aparato para cable multipolar.
Cables de conexión entre grupos de alimentación y proyector: • entre 0 y 70 m utilice cables multipolares de 1,5 mm²; • entre 70 y 100 m utilice cables multipolares de 2,5 mm².
Cables tipo FG16R16 o FG16M16 (para temperaturas de uso de -40°C a +55°C, utilice un cable adecuado tipo Ölflex classic 110 black o similar). Para la conexión a tierra de los faros se utilizará un cable unipolar especial con una sección transversal al menos 6mmq a través de la prensa de cable. En la caja de cableado hay uno, dos o cuatro dispositivos de protección contra sobretensiones que llevan la resistencia a la electrocución hasta 10kV. Posibilidad de señalización de intervención en el cuadro de placas.
PROTECCIÓN CONTRA LAS SOBRETENSIONES
• En las configuraciones con sistema de alimentación externo a bordo: hasta 10kV/20kA, tanto de modo común como diferencial puesto que está presente el dispositivo Surge Protection Device (SPD).
• En las configuraciones con sistema de alimentación separado, hay dispositivos de protección contra sobretensiones (SPD) para la protección de los led. En las placas y cajas la protección alcanza 10kV/10kA, tanto de modo común como diferencial.
• Coordinación de protecciones de la instalación: en la realización de instalaciones de LED es aconsejable introducir otros surge protectors en el cuadro general (tipo 1 - por ejemplo con Imax = 100kA), en los cuadros de zona (tipo 1-2 o 2-3 - por ejemplo con Imax = 60kA) y coordinarlos con el surge protector del proyector.

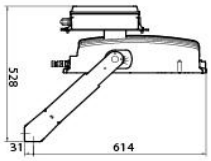
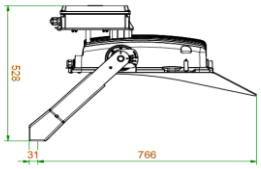
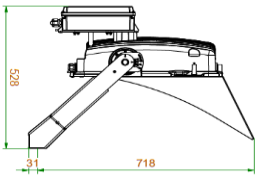
LEDMASTER TWO AIR

ÓPTICA ASIMÉTRICA

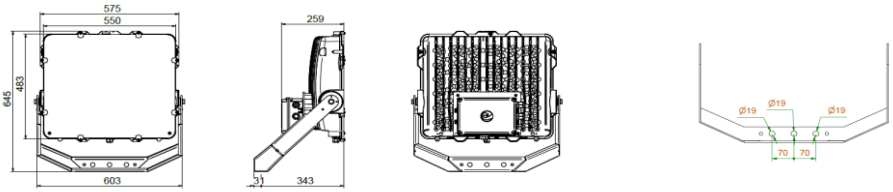
DIMENSIONES

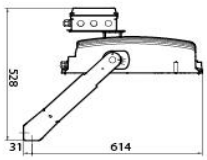
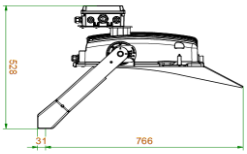
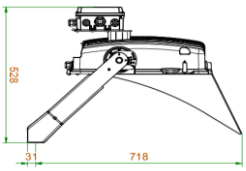
SISTEMA DE ALIMENTACIÓN EXTERNO A BORDO



	OTTICA AM1 / AS1	OTTICA AS2	OTTICA AS3
			
Peso máx. del proyector*	27,50 kg	28,7 kg	29,6 kg
Peso bruto máx. (proyector + embalaje)*	29,30 kg	29,30 kg	29,30 kg
Peso bruto máx. (visera obligatoria + embalaje)		2,65 kg	3,55 kg
Superficie expuesta al viento lateral	0,110 m^2	0,120 m^2	0,130 m^2
Superficie expuesta al viento frontal – inclinación 0°	0,100 m^2	0,195 m^2	0,270 m^2
Volumen del embalaje del proyector	0,165m^3	0,165m^3	0,165m^3
Volumen del embalaje de la visera obligatoria		0,046m^3	0,111m^3

SISTEMA DE ALIMENTACIÓN SEPARADO



	OTTICA AM1 / AS1	OTTICA AS2	OTTICA AS3
			
Peso máx. del proyector*	21,50 kg	22,70 kg	23,6 kg
Peso bruto máx. (proyector + embalaje)*	25,80 kg	25,80 kg	25,80 kg
Peso bruto máx. (visera obligatoria + embalaje)		2,65 kg	3,55 kg
Superficie expuesta al viento lateral	0,110 m^2	0,120 m^2	0,130 m^2
Superficie expuesta al viento frontal – inclinación 0°	0,100 m^2	0,195 m^2	0,270 m^2
Volumen del embalaje del proyector	0,165m^3	0,165m^3	0,165m^3
Volumen del embalaje de la visera obligatoria		0,046m^3	0,111m^3

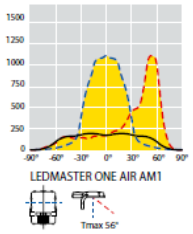
* Tolerancia en el peso: ± 5%

LEDMASTER TWO AIR

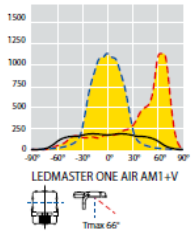
ÓPTICA ASIMÉTRICA

CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA ÓPTICO ASIMÉTRICO		
Sistema óptico asimétrico AIR diseñado y patentado internamente basado en el concepto de sistema con refracción/ reflexión. Sistema óptico disponible en distribuciones asimétricas diferentes:		
Système optique disponible en distributions asymétriques différentes :		
AM1, AM1V;		
AS1 (solo sin visera), AS2 (con visera obligatoria de 15° - 60077), AS3 (con visera obligatoria de 30° - 60119);		
Unidad óptica fácilmente reemplazable.		
Unidad óptica en un solo compartimento protegido por el sistema de protección INFINITY: vidrio de seguridad templado extraclaro de 4 mm, fabricado en una sola pieza, sin anilla de fijación.		
Sistema de disipación de calor mediante aletas de enfriamiento transversales colocadas en la cobertura superior.		
Tecnología LED en circuito impreso altamente disipador térmicamente MCPCB (Metal Core Printed Circuit Board).		
Temperatura de color (tolerancia ± 400K): 4000K – CRI >70.		
Otras temperaturas de color e índices de reproducción cromática están disponibles a pedido.		
FLUJO LUMINOSO MEDIO MANTENIDO SEGÚN NORMAS LM80 - TM21		
Rango de temperatura de funcionamiento de los aparatos		
-40°C ÷ +40°C	L80B10	> 120.000 hrs
-40°C ÷ +40°C	L90B10	> 60.000 hrs
CURVAS FOTOMÉTRICAS		

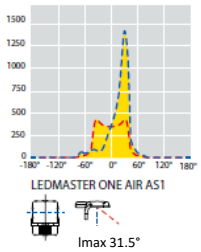
AM1



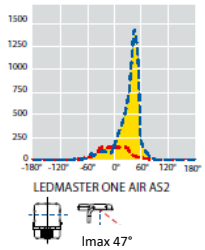
AM1 + VISIERA/VISOR



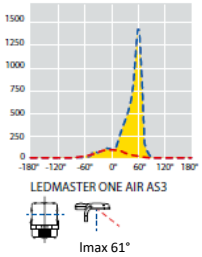
AS1



AS2



AS3



LEDMASTER TWO AIR

ÓPTICA ASIMÉTRICA - SISTEMA DE ALIMENTACIÓN EXTERNO A BORDO

RÉFÉRENCES PRODUIT / CÓDIGOS DEL PRODUCTO

Ta*	Temp. Couleur / CRI *Temp. Color / CRI*	# LED	Optique *Óptica*	W (LED+DRIVER)	Flux utile émergent *Flujo útil en salida*	Flux nominal LED *Flujo nominal LED*	DESIGN CODE**	Référence du projecteur *Código del proyector*	Référence du visière obligatoire **** *Referencia del visor obligatorio ******
					(Lumen)	(Lumen)			
S	4000K - CRI 70	224	AM1	988	145000	188500	L2A--S224-AM1407R0	**89377**	
			AM1+V		142710	188500	L2A--S224AM1V407R0	***	
S	4000K - CRI 70	256	AS1	1020	159000	206700	L2A--S256-AS1407R0	**89408**	
			AS2	1020	157500	206700	L2A--S256-AS2V407R0	**89409**	**60091**
			AS3	1050	158000	218900	L2A--S256-AS3V407R0	**89410**	**60121**
A	4000K - CRI 70	224	AM1	892	135000	175500	L2A--A224-AM1407R0	**89378**	
			AM1+V		132860	175500	L2A--A224AM1VV407R0	***	
A	4000K - CRI 70	256	AS1	872	145000	183300	L2A--A256-AS1407R0	**89411**	
			AS2	872	143600	183300	L2A--A256-AS2407R0	**89412**	**60091**
			AS3	900	144300	189200	L2A--A256-AS3V407R0	**89413**	**60121**
B	4000K - CRI 70	224	AM1	758	117500	152800	L2A--B224-AM1407R0	**89379**	
			AM1+V		115640	152800	L2A--B224AM1V407R0	***	
B	4000K - CRI 70	256	AS1	724	120000	156000	L2A--B256-AS1407R0	**89414**	
			AS2	724	118700	156000	L2A--B256-AS2V407R0	**89415**	**60091**
			AS3	750	119300	161700	L2A--B256-AS3V407R0	**89416**	**60121**

Proyector certificado ENEC para temperaturas de funcionamiento de -40 °C a +55 °C.
Temperatura ambiente Tq 25°C.
Proyector con interfaz digital para la regulación solamente del flujo luminoso mediante protocolo DALI.

Prensaestopas:
- PG16 para tensión de alimentación;
- PG13 para eventual cable bipolar DALI.

Tolerancia de los valores de flujo: +/- 10%.
Tolerancia de los valores de potencia eléctrica: +/- 7%.
Los flujos luminosos indicados en la tabla sufrirán modificaciones y mejoras en función de la continua evolución técnica de la eficiencia luminosa de los led.

* Ta: temperatura de funcionamiento - consulte la última página para la interpretación;
** Design Code / Código de diseño: código de referencia para el diseño - consulte la última página para la interpretación;
*** En el pedido, será necesario indicar tanto el código del equipo como el código de la visera (60087);
**** En el pedido, será necesario indicar tanto el código del equipo como el código de la visera obligatoria (60091 para AS2, 60121 para AS3).

LEDMASTER TWO AIR

OPTIQUE ASYMÉTRIQUE - SYSTÈME D'ALIMENTATION SÉPARÉ

RÉFÉRENCES PRODUIT / CÓDIGOS DEL PRODUCTO

Ta*	Temp. Couleur / CRI *Temp. Color / CRI*	# LED	Optique *Óptica*	W (LED+DRIVER)	Flux utile émergent *Flujo útil en salida*	Flux nominalLED *Flujo nominal LED*	DESIGN CODE**	Référence du projecteur *Código del proyector*	Référence du visière obligatoire **** *Referencia del visor obligatorio ******	GROUPES D'ALIMENTATION GRUPOS DE ALIMENTACIÓN PLAQUE / PLACA	
					(Lumen)	(Lumen)				IP20	IP66
S	4000K - CRI 70	224	AM1	988	145000	188500	L2A--S224-AM1407R0	**89382**		**71413**	**71415**
			AM1+V		142710	188500	L2A--S224AM1V407R0	***		**71413**	**71415**
S	4000K - CRI 70	256	AS1	1020	159000	206700	L2A--S256-AS1407R0	**89417**		**71425**	**71427**
			AS2	1020	157500	206700	L2A--S256-AS2V407R0	**89418**	**60091**	**71425**	**71427**
			AS3	1050	158000	218900	L2A--S256-AS3V407R0	**89419**	**60121**	**71405**	**71407**
A	4000K - CRI 70	224	AM1	892	135000	175500	L2A--A224-AM1407R0	**89383**		**71417**	**71419**
			AM1+V		132860	175500	L2A--A224AM1VV407R	***		**71417**	**71419**
A	4000K - CRI 70	256	AS1	872	145000	183300	L2A--A256-AS1407R0	**89420**		**71409**	**71411**
			AS2	872	143600	183300	L2A--A256-AS2407R0	**89421**	**60091**	**71409**	**71411**
			AS3	900	144300	189200	L2A--A256-AS3V407R0	**89422**	**60121**	**71433**	**71435**
B	4000K - CRI 70	224	AM1	758	117500	152800	L2A--B224-AM1407R0	**89380**		**71421**	**71423**
			AM1+V		115640	152800	L2A--B224AM1V407R0	***		**71421**	**71423**
B	4000K - CRI 70	256	AS1	724	120000	156000	L2A--B256-AS1407R0	**89423**		**71429**	**71431**
			AS2	724	118700	156000	L2A--B256-AS2V407R0	**89424**	**60091**	**71429**	**71431**
			AS3	750	119300	161700	L2A--B256-AS3V407R0	**89425**	**60121**	**71437**	**71439**

Proyector certificado ENEC para temperaturas de funcionamiento de -40 a +55°C.

Temperatura ambiente Tq 25°C.

Proyector que debe combinarse con los grupos de alimentación indicados en la tabla.

Prensaestopas PG16 para la conexión entre grupo de alimentación y proyector para cable multipolar de 4 conductores sin control de estado de los dispositivos de protección contra sobretensiones, y 6 conductores con control de estado de los dispositivos de protección contra sobretensiones, con aislamiento negro y numerados con trazo indeleble.

Cables de conexión entre grupos de alimentación y proyector:
- entre 0 y 70 m utilice cables multipolares de 1,5 mmq;
- entre 70 y 100 m utilice cables multipolares de 2,5 mmq.

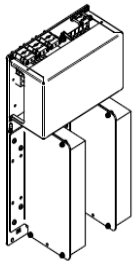
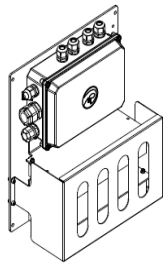
Cables tipo FG16R16 o FG16M16 (para temperaturas de uso de -40°C a + 55°C, utilice el tipo de cable adecuado Ölflex classic 110 negro o similar). Para la conexión de tierra de los proyectores es necesario utilizar un cable especial unipolar de tierra con sección de por lo menos 4 mmq, que pase a través de un prensacable especial. En la caja de cableado hay dos o cuatro descargadores DC que llevan la resistencia a la sobretensión hasta 10kV. Posibilidad de señalización de intervención en el cuadro armario de placas.

Tolerancia de los valores de flujo: +/- 10%.
Tolerancia de los valores de potencia eléctrica: +/- 7%.
Los flujos luminosos indicados en la tabla sufrirán modificaciones y mejoras en función de la continua evolución técnica de la eficiencia luminosa de los led.

* Ta: temperatura de funcionamiento - consulte la última página para la interpretación;
** Design Code / Código de diseño: código de referencia para el diseño - consulte la última página para la interpretación;
*** En el pedido, será necesario indicar tanto el código del equipo como el código de la visera (60087);
**** En el pedido, será necesario indicar tanto el código del equipo como el código de la visera obligatoria (60091 para AS2, 60121 para AS3).

LEDMASTER TWO AIR

GRUPOS DE ALIMENTACIÓN PARA VERSIÓN ASIMÉTRICA CON SISTEMA DE ALIMENTACIÓN SEPARADO

	PLACA IP20	PLACA IP66
		
Descripción	Placa con interfaz digital para el control exclusivo del flujo luminoso mediante protocolo DALI. El grupo de alimentación es adecuado para ser instalado: 1-Con una temperatura ambiente máxima de 25°C (fuera del cuadro o dentro de la habitación) sin el uso de ventilación forzada. 2-Con una temperatura ambiente máxima de 40°C (fuera del cuadro) con el uso de ventilación forzada dentro del cuadro. 3-Con temperaturas ambiente superiores a 40°C dentro de armarios o locales climatizados. En cualquier caso, el armario debe tener un grado de protección IP adecuado y no debe estar expuesto a la radiación solar directa.	Placa con interfaz digital para el control exclusivo del flujo luminoso mediante el protocolo DALI. La placa no debe instalarse en armarios cerrados ni debe estar expuesta a la radiación solar directa. La placa es adecuada para ser instalada de manera horizontal, tanto en el suelo como en estanterías (ver distancias en la hoja de instrucciones), con una temperatura ambiente máxima de 55°C. En cualquier caso, no es posible instalar la placa ni verticalmente ni en la pared.
Componentes eléctricos para proyectores LED	max 988W	
Potencia máxima disipada por placa individual	100W	
Pérdidas máximas	100W	
Cableado para tensión de alimentación - DALI	220-240V / 50 - 60 Hz (400V sur demande)	
SPD - tanto en modo común como diferencial	10kV / 10kA	
Placa porta componentes	de aluminio	
Dispositivo mecánico para la conexión eléctrica	con terminales de alimentación 6mm²	
	con terminales DALI 4mm²	
	con conectores IN/OUT para señal DMX	
• Coordinación de protecciones de la instalación: en la realización de instalaciones de LED es aconsejable introducir otros surge protectors en el cuadro general (tipo 1 - por	Cable con 2 conductores (NO check SPD) Cable con 4 conductores (check SPD)	
Peso neto máximo	5,50 kg	6,50 kg
Dimensiones max (LxWxH)	250 mm x 450mm x 153mm	350mm x 409mm x 165mm

Descripción	Grupo Ta	# LED	Código placa IP20	Código placa IP66
988W 230V DALI CL1	S	224	71413	71415
1020W 230V DALI CL1	S	256	71425	71427
1050W 230V DALI CL1	S	256	71405	71407
892W 230V DALI CL1	A	224	71417	71419
872W 230V DALI CL1	A	256	71409	71411
900W 230V DALI CL1	A	256	71433	71435
758W 230V DALI CL1	B	224	71421	71423
724W 230V DALI CL1	B	256	71429	71431
750W 230V DALI CL1	B	256	71437	71439

TEMPERATURA DE FUNCIONAMIENTO (ta)

La siguiente tabla presenta grupos de países divididos por diferentes rangos de temperaturas en los cuales los dispositivos deben operar. Estos rangos de temperaturas son cruciales para determinar el flujo de salida útil de un dispositivo, ya que las condiciones ambientales afectan el rendimiento de los dispositivos. Según el país de uso y las condiciones ambientales específicas, será necesario elegir el dispositivo adecuado, garantizando así que el flujo de salida útil sea óptimo para el entorno de funcionamiento. Para los sistemas de iluminación interior de cualquier tipo, no se debe utilizar el grupo S.

	Grupo de temperatura	Intervalo de temperatura (ta)	ta media
TEMPERATURA DE FUNCIONAMIENTO	S	(-40 °C ÷ 35 °C)	25 °C
TEMPERATURA DE FUNCIONAMIENTO	A	(-40 °C ÷ 45 °C)	35 °C
TEMPERATURA DE FUNCIONAMIENTO	B	(-40 °C ÷ 55 °C)	55 °C

ZONE	Pais	Grupo de temperatura
AMERICA	ARGENTINA	A
AMERICA	BRAZIL	A
AMERICA	CANADA	S
AMERICA	CHILE	A
AMERICA	COLOMBIA	A
AMERICA	MEXICO	A
AMERICA	PERU	A
AMERICA	USA (NEW YORK)	A
ASIA / OCEANIA	AUSTRALIA	A
ASIA / OCEANIA	HONG KONG	A
ASIA / OCEANIA	INDIA	A
ASIA / OCEANIA	MALAYSIA	A
ASIA / OCEANIA	NEW ZEALAND	S
ASIA / OCEANIA	PAKISTAN	A
ASIA / OCEANIA	PHILIPPINES	A
ASIA / OCEANIA	RUSSIA	S
ASIA / OCEANIA	SINGAPORE	A
• Coordinación de protecciones de la insta	SOUTH KOREA	A
ASIA / OCEANIA	TAIWAN	A
ASIA / OCEANIA	VIETNAM	A
EMEA (Europe, Middle East, and Africa)	BAHRAIN	B
EMEA (Europe, Middle East, and Africa)	EGYPT	A
EMEA (Europe, Middle East, and Africa)	ISRAEL	A
EMEA (Europe, Middle East, and Africa)	JORDAN	A
EMEA (Europe, Middle East, and Africa)	KUWAIT	B
EMEA (Europe, Middle East, and Africa)	LEBANON	A
EMEA (Europe, Middle East, and Africa)	MOROCCO	A
EMEA (Europe, Middle East, and Africa)	OMAN	B
EMEA (Europe, Middle East, and Africa)	QATAR	B
EMEA (Europe, Middle East, and Africa)	SAUDI ARABIA	B
EMEA (Europe, Middle East, and Africa)	UAE (UNITED ARAB EMIRATES)	B

ZONE	Pais	Grupo de temperatura
EU (European Union)	AUSTRIA	S
EU (European Union)	BOSNIA AND HERZEGOVINA	A
EU (European Union)	CANARY ISLANDS	A
EU (European Union)	CZECH REPUBLIC	S
EU (European Union)	DENMARK	S
EU (European Union)	ESTONIA	S
EU (European Union)	FRANCE	S
EU (European Union)	FRANCE (MEDITERRANEAN)	A
EU (European Union)	GERMANY	S
EU (European Union)	GREECE	A
EU (European Union)	ICELAND	S
EU (European Union)	IRELAND	S
EU (European Union)	ITALY *	S
EU (European Union)	ITALY (MEDITERRANEAN) **	A
EU (European Union)	Liechtenstein	S
EU (European Union)	LITHUANIA	S
EU (European Union)	LUXEMBOURG	S
EU (European Union)	MALTA	A
EU (European Union)	NETHERLANDS	S
EU (European Union)	NORWAY	S
EU (European Union)	POLAND	S
EU (European Union)	PORTUGAL	A
EU (European Union)	ROMANIA	A
EU (European Union)	SCOTLAND	S
EU (European Union)	SLOVENIA	A
EU (European Union)	SPAIN	A
EU (European Union)	SWEDEN	S
EU (European Union)	SWITZERLAND	S
EU (European Union)	TURKEY	A
EU (European Union)	UKRAINE	S
EU (European Union)	UNITED KINGDOM	S

ITALY *	VALLE D'AOSTA	TRENTINO ALTO ADIGE
	PIEMONTE	VENETO
	LOMBARDIA	FRIULI VENEZIA GIULIA
ITALY (MEDITERRANEAN) **	EMILIA ROMAGNA	MOLISE
	TOSCANA	PUGLIA
	ABRUZZO	BASILICATA
	MARCHE	CALABRIA
	UMBRIA	SICILIA
	LAZIO	SARDEGNA
	CAMPANIA	

DESIGN CODE

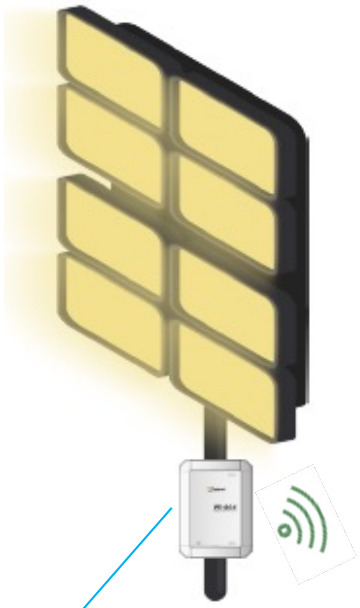
El DESIGN CODE / El CÓDIGO DE DISEÑO indicado en las tablas de productos LEDMASTER está diseñado para facilitar la identificación del tipo de dispositivo en los archivos Eulumdat (.ldt) según los requisitos del proyecto. Este código simplifica el proceso de diseño de la iluminación ayudando a la selección correcta de los códigos de compra y del grupo de alimentación, gracias a la colaboración entre el cliente, el equipo comercial y el departamento técnico. Después de definir el diseño de la iluminación, deben especificarse condiciones adicionales, como el tipo de sistema de alimentación, la compatibilidad mecánica, el grupo de alimentación para las soluciones separadas, y cualquier SOLUCIÓN WISE. Los códigos de versión estándar corresponden a una tensión de alimentación de 220V-240V / 50-60 Hz Vac. A continuación, algunas pautas para la interpretación:

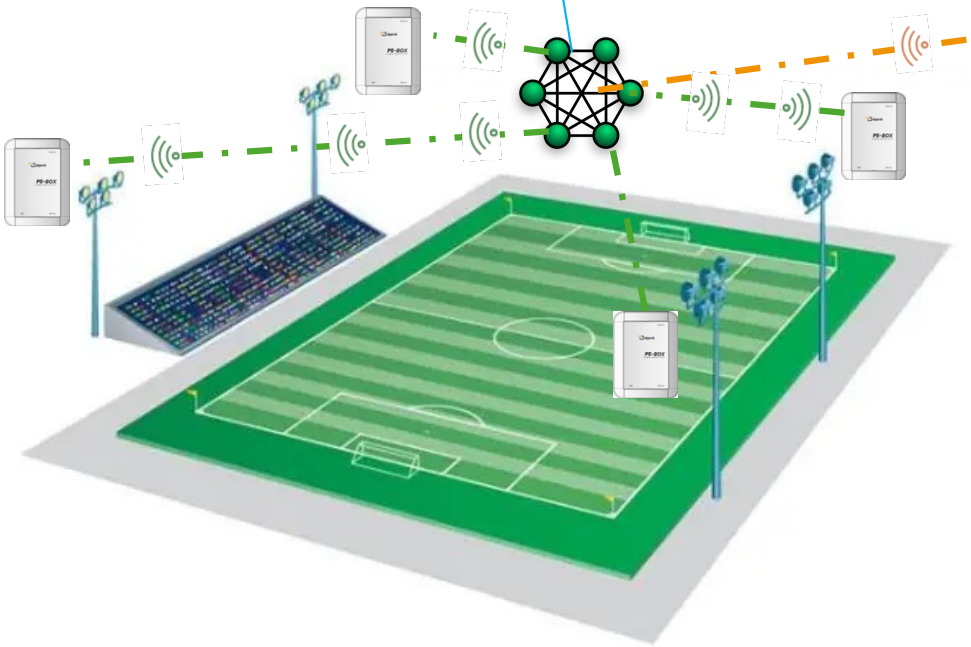
DIGIT 1	DIGIT 2	DIGIT 3	DIGIT 4	DIGIT 5	DIGIT 6	DIGIT 7	DIGIT 8	DIGIT 9	DIGIT 10	DIGIT 11	DIGIT 12	DIGIT 13	DIGIT 14	DIGIT 15	DIGIT 16	DIGIT 17	DIGIT 18
L	1	A	-	-	S	4	0	0	-	S	M	7	4	0	7	R	0

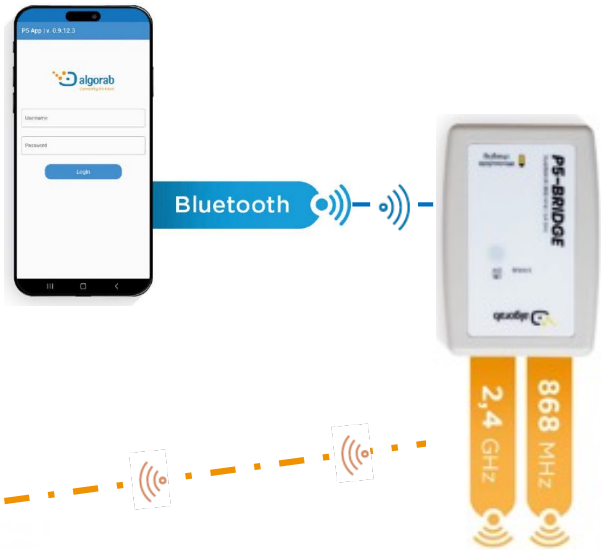
Digit 1-2-3	Nombre del dispositivo (LD1; LD2; LD1A; LD2A; LD1J; LD2J)
Digit 4-5	Configuración eléctrica
Digit 6	Rango de flujo útil de salida [S;A;B], relacionado con la temperatura de funcionamiento (ta)
Digit 7-8-9	Número de LEDs
Digit 10-11-12-13	Óptica
Digit 14-15	CCT [40-50-57]
Digit 16	CRI [7-8-9]
Digit 17-18	Referencia interna

Campo deportivo: iluminación desde torres

SOLUCIÓN n.4







RED WSN DUAL BAND
868 Mhz – 2.4 Ghz
PROYECTORES

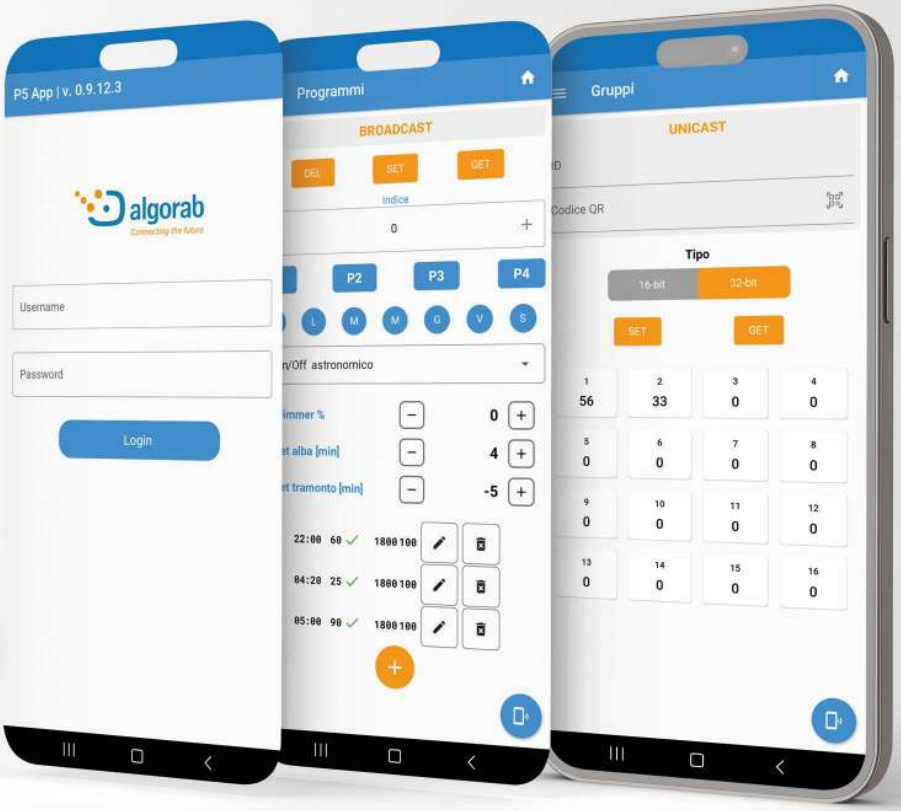
ASS-B-P5-IS2-DB+SEN
Cod. 102449
NODOS EN BOX IP67
INSTALADOS EN CADA TORRE

algorab
Connecting the future

Gestione impianto

STAND-ALONE

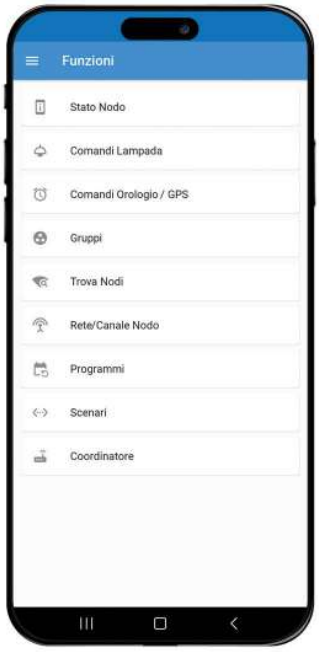
P5-App / **P5**-Bridge



Funzionalità **P5-App** per Android

- **Controllare** il **funzionamento** di una rete **stand-alone** di sensori wireless
- **Leggere** lo **stato del nodo P5** ed effettuare rilevamenti per la diagnostica
- **Impostare accensione** e **spegnimento** degli **orari** di **tramonto/alba** con offset
- **Creare** e **gestire gruppi di lampade** con regole specifiche e **programmazione oraria della regolazione della luminosità 0-100%**
- **Definire regole specifiche** per ogni giorno della settimana, per quattro periodi dell'anno *(come previsto dai **CAM**)*
- **Configurare**, tramite portale dedicato, l'**accesso multiutente** secondo una **gerarchia** di utenti con **diversi privilegi** di **utilizzo**

Schermate **P5-App**



Schermata:
Funzioni Principali

Schermata:
Creazione Gruppi

Schermata:
Creazione Programmi

Schema Connessione **P5-App / P5-Bridge / Nodi**

Il P5-Bridge ha solo la funzione di convertire il segnale Bluetooth proveniente dallo Smartphone su protocollo 2,4 GHz o 868 MHz

Codice	Sigla	Descrizione
202527	P5-APP	App Android per gestione i principali settaggi di un impianto di telecontrollo: comando lampade, stato nodo, CAM, creazione gruppi, dimming profile, ecc.
102110	P5-BRIDGE	Convertitore da bluetooth (Android) a IEEE 802.15.4 a 2.4 GHz e/o LoRa a 868 MHz per dialogare con i nodi di telecontrollo

Note: *La **P5-App**, per comunicare con i nodi, **necessita del P5-Bridge** come convertitore di segnale*

P5 IS2-BOX

Kit assemblato:
P5-IS2 + BOX

Descrizione

In questa configurazione il nodo P5-IS2 viene già integrato nell'apposito box in materiale plastico (ASA/ABS) con annessa relativa antenna Dual Band o Single Band a seconda delle esigenze di progetto/applicazione.

Viene spesso utilizzato per il retrofitting di corpi illuminanti dei quali si vuole mantenere l'armatura originale, come ad esempio lampade storiche. Per facilitarne l'installazione su pali o altre superfici, il box, viene corredato anche da un kit di fissaggio.

Il nodo P5-IS2 al suo interno garantisce la gestione e la diagnostica real-time del punto luce e supporta gli standard DALI e 0-10 V.

Dimensioni
130x175x33 mm

CE DALI EN IP67

Telecontrollo del punto luce - **BOX Esterno**

Affidabilità e **ampia capacità** di **comunicazione** grazie al **Dual Band**

Stand-Alone: può funzionare anche se isolato dal gateway

Livello di integrazione: **DALI**

8

Supporta fino a **8 driver DALI**

Rilevazione non perpendicolarità del palo

Nodo **cablato** direttamente **all'interno** dell'apposito **P5-BOX**

Distanza ottimale di **comunicazione** nodi: fino a **200 m** *(Dual Band)*

Illuminazione Adattiva: Compatibilità con i sistemi **TAIS2** e **FAIS2**

Composizione

P5-IS2 + BOX

1. **Box in materiale plastico ASA/ABS**
2. **Slot per attacco antenna esterna**
3. **P5-IS2**
4. **Antenna**
5. **Pressacavi stagni PG13,5**

Codice	Sigla	Descrizione
102449	ASS-B-P5-IS2-DB +SEN	Dispositivo WSN Dual Band (2,4 GHz e 868 MHz) + Accelerometro 3D e relè, posizionato nell'apposito BOX bianco in materiale plastico ASA
102450	ASS-B-P5-IS2-SB +SEN	Dispositivo WSN Single Band (2,4 GHz) + Accelerometro 3D e relè, posizionato nell'apposito BOX bianco in materiale plastico ASA
102451	ASS-G-P5-IS2-DB +SEN	Dispositivo WSN Dual Band (2,4 GHz e 868 MHz) + Accelerometro 3D e relè, posizionato nell'apposito BOX grigio in materiale plastico ABS
102452	ASS-G-P5-IS2-SB +SEN	Dispositivo WSN Single Band (2,4 GHz) + Accelerometro 3D e relè, posizionato nell'apposito BOX grigio in materiale plastico ABS

Su richiesta disponibile anche nella versione Dual Band 915 MHz