



Projecte:

**PROJECTE DE CONDICIONAMENT DE L'ESTADI MUNICIPAL DE LA
DEVESA.**

Titular:

EXC. AJUNTAMENT DE LA RÀPITA

Situació:

Avinguda dels Esports s/n
Estadi Municipal La Devesa
43540 – La Ràpita

Exp.:

2506704

Document:

- 1- MEMÒRIA I ANNEXES
- 2- CÀLCULS

1.- MEMORIA	5
1.- Consideracions generals	6
1.1.- Objecte.	6
1.2.- Antecedents.	6
1.3.- Peticionari.	10
1.4.- Tècnic redactor del projecte.	11
2.- Situació i emplaçament.	12
3.- Característiques urbanístiques.	13
4.- Estat actual.	14
5.- Descripció general del treballs de millora a realitzar.	28
6.- Substitució de la gespa artificial del camp F11.	29
6.1.- Esta actual.	29
6.2.- Característiques de la nova gespa a instal·lar.	30
6.3.- Procés d'instal·lació.	32
6.3.1 Replanteig.	32
6.3.2 Desmuntatges i treballs previs.	33
6.3.3 Instal·lació de la nova gespa artificial.	34
7.- Instal·lació de porteries plegables F7 en el camp F11.	38
7.1.- Estat actual	38
7.2.- Característiques de les porteries F7 plegables a instal·lar.	38
7.3.- Procés d'instal·lació.	39
8.- Substitució de les xarxes de protecció camp F11.	41
8.1.- Estat actual.	41
8.2.- Característiques de les xarxes a instal·lar.	41
8.3.- Procés d'instal·lació.	41
9.- Substitució marcador electrònic.	42
9.1.- Estat actual	42
9.2.- Característiques del nou vídeo marcador a instal·lar.	42
9.3.- Procés d'instal·lació.	43
9.4.- Instal·lació elèctrica.	43
10.- Substitució bombes i control sistema de reg.	45
10.1.- Estat actual	45
10.2.- Necessitats i selecció del grup de bombeig a instal·lar.	45
10.3.- Sistema de control del reg.	47
10.4.- Instal·lació elèctrica.	47

11.- Substitució enllumenat del camp F7.	48
11.1.- Descripció de la il·luminació actual.	48
11.2.- Consum energètic il·luminació actual.	48
11.3.- Zona de protecció envers la contaminació lumínica d'acord Mapa a Catalunya.	49
11.4.- Requisits d'il·luminació d'acord UNE-EN 12193.	49
11.5.- Nombre i tipologia de les làmpades d'acord Decret 190/2015.	50
11.6.- Percentatge màxim de flux lluminós d'hemisferi superior instal·lat d'un llum d'acord Decret 190/2015.	51
11.7.- Justificació de la solució adoptada.	51
11.8.- Flux lluminós total de la instal·lació.	55
11.9.- Horari de funcionament previst i descripció dels sistemes d'accionament i regulació del flux lluminós.	55
11.10.- Justificació de funcionament en horari de nit.	55
11.11.- Relació de punts que funcionen menys de 50 hores a l'any.	55
11.12.- Instal·lació elèctrica.	55
12.- Substitució de les xarxes de protecció i tubs d'acer de subjecció de les xarxes camp F7.	57
12.1.- Estat actual.	57
12.2.- Característiques de les xarxes a instal·lar.	57
12.3.- Procés d'instal·lació.	57
13.- Subministrament de porteries de F7 i de banderins de corner.	58
13.1.- Estat actual.	58
13.2.- Característiques de les porteries i banderins a instal·lar.	58
13.3.- Procés d'instal·lació.	58
14.- Consideracions finals	59
ANNEX .- "Fitxes tècniques materials i equips "	60
ANNEX I.- " Compliment CTE "	61
I.1 Seguretat en cas d'incendi DB-SI.	63
I.2 Seguretat d'utilització DB-SUA.	64
12.1 Exigència bàsica SUA 1. Seguretat davall el risc de caigudes.	65
12.2 Exigència bàsica SUA 2. Seguretat davant el risc d'impacte o d'atrapament.	69
12.3 Exigència bàsica SUA 3. Seguretat davant el risc d'atrapament.	71
12.4 Exigència bàsica SUA 4. Seguretat davant el risc causat per il·luminació inadequada.	72
12.5 Exigència bàsica SUA 5. Seguretat davant el risc causat per situacions amb alta ocupació.	73
12.6 Exigència bàsica SUA 6. Seguretat davant el risc d'ofegament.	74
12.7 Exigència bàsica SUA 7. Seguretat davant el risc causat per vehicles en moviment.	74
12.8 Exigència bàsica SUA 8. Seguretat davant el risc causat per l'acció del llamp.	74
I.3 Estalvi d'energia DB-HE	75
Secció HE 0. Limitació del consum energètic.	76
Secció HE 1.Limitació de demanda energètica	77
Secció HE 2.Rendiment de les instal·lacions tèrmiques	78
Secció HE 3. Condicions de les instal·lacions de la il·luminació.	78

Secció HE 4. Contribució mínima d'energia renovable per cobrir la demanda d'aigua calenta sanitària.	79
Secció HE 6. Dotació mínima per la infraestructura de recarrega de vehicles elèctrics.	80

ANNEX II.- “ Compliment DB SE-AE “	82
ANNEX III.- “ Instal·lacions de subministre d'aigua. Compliment del CTE DB-HS 4. “	87
ANNEX IV.- “ Instal·lacions d'evacuació d'aigües. Compliment CTE DB-HS 5”	89
ANNEX V.- “Protecció enfront de l'exposició al radó. Compliment CTE DB-HS 6”	91
ANNEX VI.- “ Instal·lació elèctrica. Compliment del vigent Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió“	93
ANNEX VII.- “ Protecció contra incendis en establiments industrials“	99
ANNEX VIII.- “ Compliment DB-HR “	101
ANNEX IX.- “ Compliment del Decret 209/2023 pel qual s'aprova el Codi d'accessibilitat de Catalunya“	103
ANNEX X.- “ Compliment Decret 375/1988 sobre controls de qualitat en l'edificació “	105
ANNEX XI.- “Estudi de gestió de residus de construcció i demolició, d'acord Llei 7/2022 de 8 d'abril, de residus i sols contaminats per una economia circular“	107
ANNEX XII.- “ Disposicions d'obligat compliment “	124
ANNEX XIII.- “ Pla de control de qualitat “	132
ANNEX XIV.- “ Manual d'ús i manteniment “	144
 2.- CALCULS	 157
2.1- Instal·lacions enllumenat	159
2.2- Instal·lacions elèctriques	175
2.2- Instal·lacions hidràuliques	193

1.- MEMORIA

1.- Consideracions generals

1.1.- Objecte.

L'objecte del present projecte es detallar una sèrie d'actuacions per la millora de les instal·lacions i equipaments de l'estadi municipal de la "Devesa", per tal de modernitzar i condicionar les instal·lacions esportives.

1.2.- Antecedents.

L'estadi municipal de La Devesa s'adapta a l'orografia del terreny on es troba ubicat, amb diferents desnivells, organitzant-se fonamentalment en dos nivells o terrasses. La de més nivell, accessible a través d'unes escales al costat sud i una rampa per l'accés nord, conté el camp de futbol, un cafeteria i un edifici d'oficines. L'altre nivell, amb accés a peu pla des de la via a la que dona front, l'avinguda del Doctor Torné, 43, compta amb una pista poliesportiva amb coberta, un camp de futbol 7, en aquest nivell inferior es on es troben les diferents vestidors que donen servei al conjunt de pistes i camps de l'estadi, com els corresponents magatzems, sales d'instal·lacions, així com els serveis higiènics per al públic assistent.

En el nivell superiores troba la zona de servei de bar "Cantina" com l'edifici d'oficines de la U.E.R., així com un nou edifici on es troben les cambres higièniques que donen servei aquest nivell, l'accés es realitza a través d'unes escales situades al gol sud del estadi des del accés principal situat al nivell inferior, o bé a través del gol nord a través d'una rampa accessible que dona accés a les grades del estadi i dona la volta al mateix fins arribar al gol sud, on es situa el bar i les oficines de la U.E.R. Per aquesta zona es disposa d'un accés addicional des del exterior, del pàrquing ubicat entre el camp d'esports i el pavelló poliesportiu, aquest accés es realitza al mateix nivell, el qual sempre roman obert llevat dels moments que hi te partit el primer equip, on l'accés només es realitza a través de l'accés principal del estadi per tal de realitzar el control d'aforament.

En el camp principal F11 es on es realitza la principal activitat esportiva entrenaments i partits, tant de futbol base F11 com F7, com els del primer equip amateur i femení. Per tal de realitzar els partits de F7 el camp queda dividit en 2 transversalment, en cada camp de F7 es situen dues porteries metàl·liques mòbils, les quals es situen manualment quan hi han partits i entrenaments de F7 i posteriorment retirades manualment i deixades sobres les grades, o espais annexes. Aquestes porteries actualment no es troben fixades sobre el terreny de joc, ja que s'han de poder treure per tal de realitzar la pràctica del F11, amb el consegüent perill que suposa al no estar fixades per als jugadors de F7, a part el constant moviment de trasllat d'aquestes porteries provoca que la seva estructura es vagi desencaixant, a part del temps que suposa cada cop que s'ha de moure.

En conseqüència es necessari la instal·lació de porteries de F7 plegables fixes, amb la millora de la seguretat que suposa per el seu sistema de fixació, com la facilitat de la seva logística en el desplegament i replegament d'acord les necessitats.

El terreny de joc principal, F11, es de gespa artificial, gespa monofilament de 60 mm alçada en el seu inici amb reomplert de cautxú SBR i terra sílice, gespa color verd bicolor terreny de joc i espais seguretat. Les mesures del terreny de joc amb espais seguretat als fons i als laterals longitudinals són per a la pràctica del Futbol-11 105,00 x 68,50 m. Aquesta es troba instal·lada des del any 2015, on es va substituir la que hi havia instal·lada per aquesta altra.

L'ús que es fa del terreny de joc és molt intensiu ja que és l'únic camp de futbol 11 del municipi. L'estadi municipal de la Devesa alberga el club Unió Esportiva Rapitenca, amb 21 equips i més de 300 jugadors de futbol base tant en categories masculines com femenines, a més d'un equip amateur de futbol 11 que actualment milita a la categoria de 1a Catalana. Tots els equips utilitzen el camp durant tota la temporada de competició i també en fase de pretemporada. Entre setmana el terreny de joc s'utilitza per a entrenaments des de 16.30 h de la tarda fins les 21.30 h de la nit. Això representa 25 hores a la setmana i de forma intensiva, ja que la major part del temps hi entrenen diferents equips de forma simultània.

En caps de setmana la jornada de competició comença el dissabte a les 9.00 h ocupant tot el dia i allargant-se fins el diumenge la tarda. A més, el camp és utilitzat pels matins per les classes d'educació física d'una de les escoles del municipi. Finalment en els períodes d'estiu es realitzen activitats diverses, especialment campus relacionats amb la pràctica del futbol.

El dia 12 d'octubre de 2025, el municipi va patir els efectes del temporal de pluges "Alice", registrant-se precipitacions de fins a 169 mm, el qual va afectar considerablement el terreny de joc. Després de les inspeccions visuals i tècniques es va comprovar les següents incidències com a conseqüència directa d'aquest episodi meteorològic i la incapacitat del sistema de drenatge per absorbir tal volum d'aigua sobre una base ja envellida i al final de la seva vida útil amb les següents incidències:

- Desplaçament de la càrrega: Pèrdua i acumulació irregular del cautxú i la sorra de sílice, creant zones dures i zones amb excessiva càrrega.
- Desperfectes en la làmina: Aixecament de les juntes d'unió i formació de plecs ("arrugues") en la catifa de gespa que fan impracticable el joc.
- Problemes de planimetria: Aparició de sots i zones d'embassament que no drenen correctament.
- Trencament de fibres: El desgast accelerat per l'aigua ha provocat la pèrdua de verticalitat i trencament de la fibra, eliminant la capacitat d'amortiment.

El desgast elevat fruit de l'ús continuat, sumat a aquests desperfectes suposen una situació de perillositat amb la superfície de joc del camp de futbol, amb risc greu per a la seguretat dels usuaris (esportistes federats, escoles esportives i usuaris lliures), augmentant exponencialment la probabilitat de lesions greus (trencament de lligaments, torçades, impactes per duresa del terreny, relliscades).

Tècnicament, la reparació puntual (pegats) es considera inviable econòmicament i funcionalment ineficaç, atès que l'estat general de la base i la làmina requereix una intervenció integral per garantir l'homologació esportiva i la seguretat.

L'estat actual de la gespa presenta un deteriorament estructural i funcional significatiu que la DANA Alice ha agreujat, fent perillosa la pràctica esportiva. La superfície no garanteix els nivells de seguretat i qualitat exigibles per a la pràctica esportiva. La gespa ha superat la vida útil recomanada per fabricants i estàndards tècnics. És necessària la renovació completa del paviment de gespa artificial per garantir la continuïtat d'activitats i competicions en seguretat i condicions adequades.

El camp de F11 disposa en les zones de porteria de les corresponents xarxes de protecció, degut al pas del temps, les inclemències meteorològiques, principalment el vent, fa que aquesta estigui esquinçada, reparada per múltiples zones, amb el qual provoca que perdi la seva funció, amb el qual fa que els balons no quedin retinguts en la seva totalitat per la xarxa, pel qual es necessària la seva substitució. També les xarxes de les porteries tenen condicions similars, les quals s'han de reparar en freqüència per poder realitzar partits oficials, pel qual es necessària la seva substitució.

El marcador electrònic que disposa l'estadi ja fa molts anys que està instal·lat i degut a l'envelliment del mateix és una font constant d'averies, agreujat per els efectes del temporal de pluges "Alice", el qual provoca que molts de partits que actualment es disputen el marcador electrònic no funcioni correctament o bé directament no funcioni, amb el que greuge que suposa a nivell d'informació del temps disputat i resultat a nivell de jugadors, cos tècnic, arbitres per gestionar el partit, i també per al públic assistent, en conseqüència es necessari la seva substitució.

El sistema de reg actual del camp F11 i F7, està format per un grup doble de bombeig no treu la pressió suficient per al correcte funcionament dels canons de reg, el qual provoca que aquest sigui ineficient i incorrecte, quedant zones sense reg, es tracta d'un grup vell, el té avaries en freqüència dels diferents elements que componen el sistema de bombes. Per un altre costat el sistema d'arrancada del motors de les bombes es a través d'un estrella-triangle, el qual provoca pics en les arrancades de les mateixes i inclús algun cop, depenen de la seqüència d'arrancada de les bombes i els consums que hi ha en aquell moment en l'estadi saltin les proteccions magneto tèrmiques, i es quedi sense subministre elèctric les bombes.

També el sistema de control te fallades i provoca que els canons de reg no funcionin correctament en la seqüència que toca, havent de procedir al seu accionament des del sistema de control manualment. En conseqüència es necessari la seva substitució.

L'enllumenat del terreny de joc principal, camp F11, va ser renovat l'any 2024, consistent en la substitució dels 6 projectors de 2.000W de potència del tipus halogenurs metàl·lics que es troben instal·lats en cadascuna de les quatre torres del tipus castellet metàl·lics de 18 metres d'alçada, situades als extrems del terreny de joc, amb una potencia instal·lada de 48,0 kW per projectors led amb una potència instal·lada de 18,60 kW, amb un augmentant de la il·luminació i uniformitat aconseguida en el terreny de joc principal.

Per contra en el camp de joc F7 es van mantenir els projectors que hi havia, els quals es situen sobre 4 bàsculs de 10 m d'alçada distribuïts als laterals del camp, amb 3 projectors per bàscul d'halogenurs metàl·lics de 1.000 W (làmpada)+150W (equip) cadascun més l'equip, amb una potencia total de 13,8 kW, amb uns nivells d'il·luminació baixos, donat a l'envelliment dels equips, i una uniformitat irregular en el terreny de joc. En conseqüència es necessària la substitució dels actuals projectors d'halogenurs metàl·lics per altres de tecnologia led molt més eficient, reduint el consum d'energia i millorant la il·luminació del terreny de joc.

El camp de F7 en la part posterior de les seves porteries es disposa de les corresponents xarxes de protecció per evitar la sortida de pilotes del terreny de joc, aquestes es troben molt degradades degut al pas del temps i les inclemències meteorològiques, presentant múltiples zones trencades, amb forats amb els quals fa que les pilotes surtin del terreny de joc i perdin la seva funció, per aquest motiu es necessari la seva substitució.

Per un altre costat una part dels tubs d'acer que subjecten aquestes xarxes en els gols es troben deformats per l'efecte del vent i el pas del temps, pel qual s'haurien de substituir per uns de nous, en el cas del gol sud es desplaçarien per tal de guanyar espai enrere la porteria.

Les porteries del camp F7 es troben deteriorades, les unions dels perfils que formen els pals i el travesser deformats, fent que la porteria no estigui alineada, el qual provoca que constantment s'hagin de reparar per tal de que tornin a la seva forma original, pel qual es necessària la seva substitució per unes de noves, més reforçades amb les xarxes noves. També el camp F7 actualment no disposa de banderins de corner, pel qual serà necessari la seva instal·lació.

Degut aquesta sèrie de necessitats del edifici, deficiències, etc., es realitzaran una sèrie d'actuacions per tal d'esmenar-les i millorar l'equipament esportiu quals quedaran dividits ens els següents capítols:

1- Actuacions a realitzar en el camp F11:

- 1.1 Substitució de la gespa artificial del camp.
- 1.2 Instal·lació de porteries plegables F7 en el camp F11.
- 1.3 Substitució de xarxes de protecció.
- 1.4 Substitució marcador electrònic.
- 1.5 Substitució bombes sistema de reg

2- Actuacions a realitzar en el camp F7:


- 2.1 Substitució del enllumenat del camp F7
- 2.2 Substitució de les xarxes de protecció i tubs d'acer de subjecció de les xarxes.
- 2.3 Subministrament de porteries de F7 i de banderins de corner.

Aquests capítols es desenvolupen en els apartats posteriors de la present memòria. En totes aquestes actuacions es pretén la millora de les instal·lacions esportives del Estadi Municipal de la Devesa. Totes aquestes actuacions s'engloben dins les subvencions d'acord Resolució ESP/4079/2025, de 3 de novembre, per la qual s'aprova la convocatòria derivada de les bases reguladores que han de regir el procediment per a la concessió de subvencions per finançar les actuacions del pla de xoc per a la millora de la Xarxa Bàsica d'instal·lacions esportives públiques per al període 2025- 2029.

1.3.- Peticionari.

Titular	EXC. AJUNTAMENT DE LA RAPITA
CIF	P-43138800-G
Domicili social	Plaça Carles III número 13
Localitat	43540 – La Ràpita (Tarragona)
Telf. Contacte	977 740 100
e-mail contacte	jferrer@larapita.cat
Representant legal (Alcalde)	Xavier Reverté Balada
NIF	40.928.056-Q

1.4.- Tècnic redactor del projecte.

Enginyeria		
Nom fiscal	ENATE ENGINEYERIA S.L.P.	
CIF	B-43.945.658	
Telèfon	977 700 384	
e-mail	info@enate.cat	
Adreça	C/ Sebastià Juan Arbó, 76 (baixos)	
Localitat	43870 Amposta	
Projectistes	Joan Gabriel Talarn Maigí	Rafel Cornet Torta
Titulació	Enginyer Tècnic Industrial	Enginyer Tècnic Industrial
Nº Col·legiat	14.430-T	15.341-T
Tècnic redactor	Rafel Cornet Torta	
e-mail	rcornet@enate.cat	

2.- Situació i emplaçament.

L'estadi municipal de la Devesa es troba situat en la zona nord oest del municipi de la Ràpita, dins la zona esportiva on tenim situats diferents equipaments esportius, com el Pavelló d'Esports.

Emplaçament	Estadi Municipal La Devesa C/ Doctor Torné Avinguda dels Esports s/n
Localitat	43540 – La Ràpita
Coordenades UTM	X: 296.098/ Y: 4.499.981



3.- Característiques urbanístiques.

El solar queda classificat segon el Pla d'Ordenació Urbanística Municipal com **Sòl urbà consolidat**, clau **SE4. Sistema d'equipaments: Equipament esportiu-lleure**.

- Dades cadastrals:

Referència Cadastral	6201801BE9060A0001JD
Adreça	Avinguda Doctor Torné núm. 31
Localitat	43540 – La Ràpita
Coordenades U.T.M.	X: 296.098/ Y: 4.499.981
Superfície parcel·la	33.601 m ²
Superfície construïda	11.986 m ²
Classe	Urbà
Ús principal	Esportiu

4.- Estat actual.

Estat actual gespa camp F11





Porteries mòbils que s'utilitzen actualment en el camp F11 per practicar el F7



Porteries F7 deixades sobre les grades



Xarxes de protecció camp F11 i porteries F11





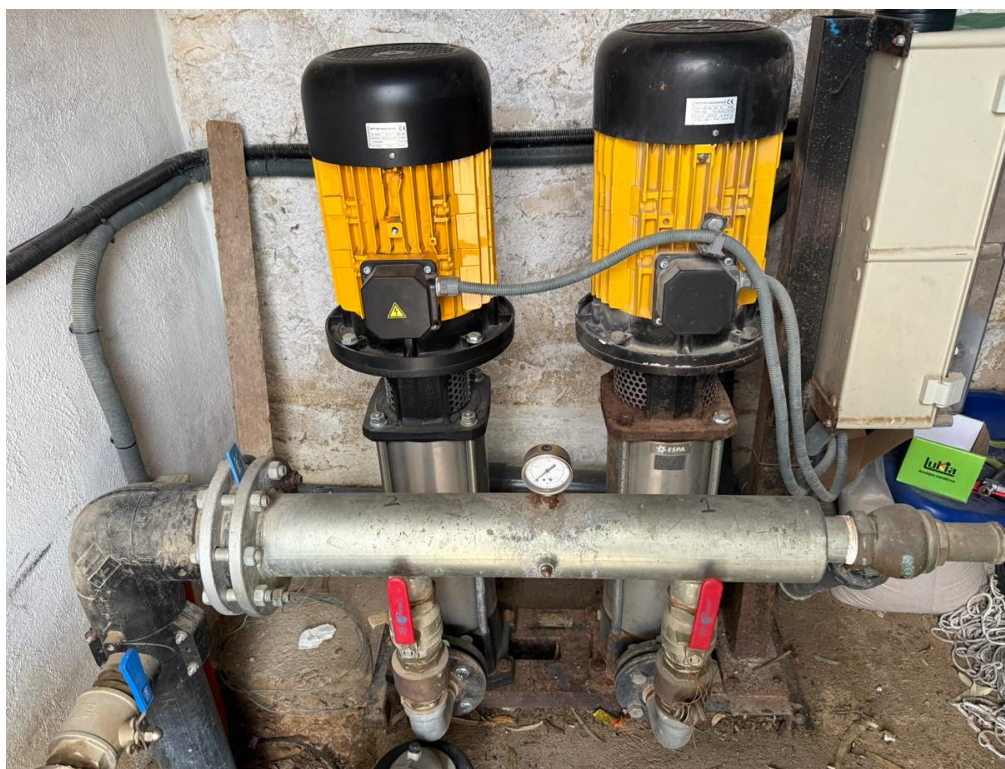


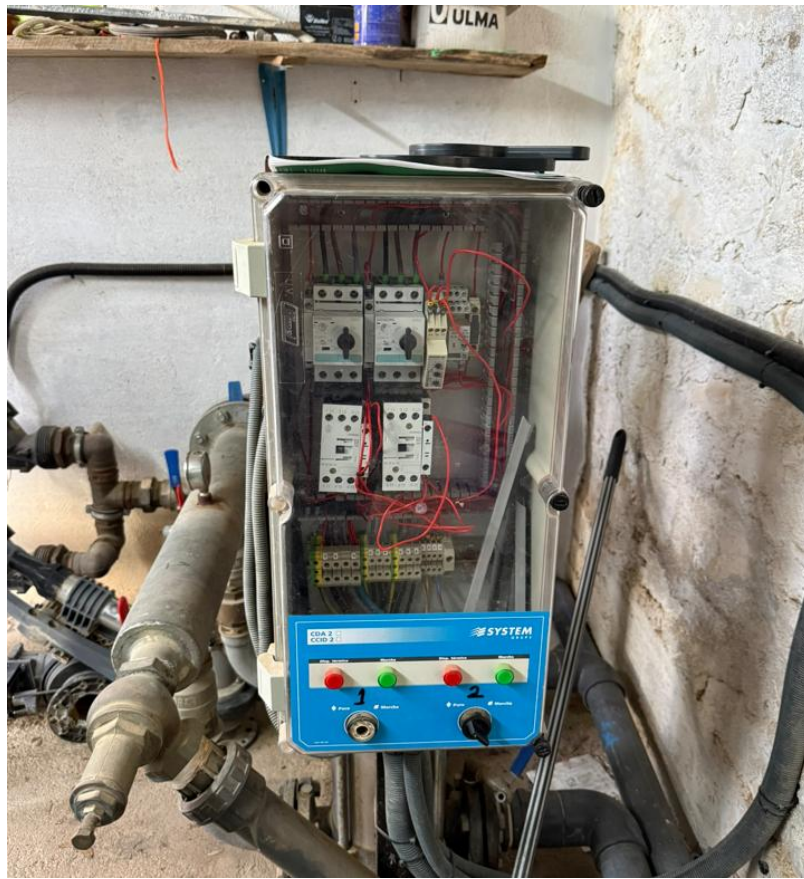
Marcador electrònic





Sistema de reg





Enllumenat camp F7





Composició actual de cada torre d'enllumenat



Xarxes de protecció camp F7

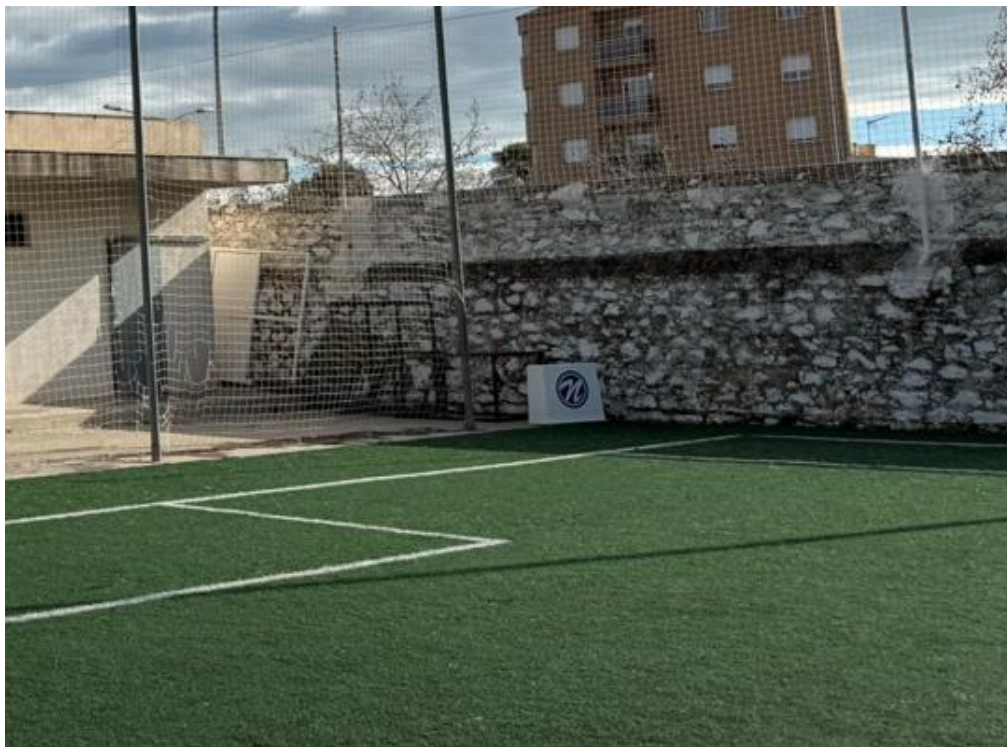






Porteries i corners camp F7







5.- Descripció general del treballs de millora a realitzar.

Tal com hem vist en l'apartat antecedents de la present memòria les actuacions a realitzar s'han dividit amb els següents capítols:

1- Actuacions a realitzar en el camp F11:

- 1.1 Substitució de la gespa artificial del camp.
- 1.2 Instal·lació de porteries plegables F7 en el camp F11.
- 1.3 Substitució de xarxes de protecció.
- 1.4 Substitució marcador electrònic.
- 1.5 Substitució bombes i control sistema de reg

2- Actuacions a realitzar en el camp F7:

- 2.1 Substitució del enllumenat del camp F7
- 2.2 Substitució de les xarxes de protecció i tubs d'acer de subjecció de les xarxes.
- 2.3 Subministrament de porteries de F7 i de banderins de corner.

El primer capítol correspondrà a les actuacions a realitzar en el camp principal F11, en la substitució de la superfície de joc, corresponent a la gespa artificial existent per una de nova, i per un altre costat la instal·lació de 4 porteries plegables per la pràctica del F7, la substitució del marcador electrònic, i substitució del equip de bombeig i sistema de control de reg.

Per un altre costat tindrem les actuacions a realitzar en el camp F7, corresponent a la substitució dels projectors actuals d'halogenurs metàl·lics per nous de tecnologia led, la substitució de les xarxes de protecció i tubs de subjecció de les mateixes, i el subministrament dels banderins de corner.

A continuació es detallen les actuacions a realitzar, a part també queden detallades en el corresponents documents d'amidaments i pressupost, i el document de plànols.

6.- Substitució de la gespa artificial del camp F11.

L'actuació correspon a la substitució de la superfície de joc del camp, corresponent a la gespa artificial existent per una de nova.

6.1.- Esta actual.

El terreny de joc principal, F11, es de gespa artificial, gespa monofilament i en el seu inici amb reomplert de cautxú SBR i terra sílice, gespa color verd bicolor terreny de joc i espais seguretat. Les mesures del terreny de joc amb espais seguretat als fons i als laterals longitudinals són per a la pràctica del Futbol-11 105,00 x 68,50 m. Aquesta es troba instal·lada des del any 2015, on es va substituir la que hi havia instal·lada per aquesta altra. Degut al ús intensiu que es realitza, agreujat per els efectes del temporal de pluges "Alice", tal com es descriu en l'apartat antecedents de la present memòria, la gespa té un desgast elevat fruit de l'ús continuat, sumat a aquests desperfectes per les pluges DANA el qual ha provocat:

- Desplaçament de la càrrega: Pèrdua i acumulació irregular del cautxú i la sorra de sílice, creant zones dures i zones amb excessiva càrrega.
- Desperfectes en la làmina: Aixecament de les juntes d'unió i formació de plecs ("arrugues") en la catifa de gespa que fan impracticable el joc.
- Problemes de planimetria: Aparició de sots i zones d'embassament que no drenen correctament.
- Trencament de fibres: El desgast accelerat per l'aigua ha provocat la pèrdua de verticalitat i trencament de la fibra, eliminant la capacitat d'amortiment.

Suposen una situació de perillositat amb la superfície de joc del camp de futbol, amb risc greu per a la seguretat dels usuaris (esportistes federats, escoles esportives i usuaris lliures), augmentant exponencialment la probabilitat de lesions greus (trencament de lligaments, torçades, impactes per duresa del terreny, relliscades). Tècnicament, la reparació puntual (pegats) es considera inviable econòmicament i funcionalment ineficaç, atès que l'estat general de la base i la làmina requereix una intervenció integral per garantir l'homologació esportiva i la seguretat.

L'estat actual de la gespa presenta un deteriorament estructural i funcional significatiu que la DANA Alice ha agreujat, fent perillosa la pràctica esportiva. La superfície no garanteix els nivells de seguretat i qualitat exigibles per a la pràctica esportiva. La gespa ha superat la vida útil recomanada per fabricants i estàndards tècnics. És necessària la renovació completa del paviment de gespa artificial per garantir la continuïtat d'activitats i competicions en seguretat i condicions adequades.

6.2.- Característiques de la nova gespa a instal·lar.

El tipus de sistema gespa artificial a instal·lar serà el tipus de gespa Vertex Core Prime 42-13 o equivalent, gespa artificial combinat de 6 fibres del tipus monofilament i 1 fil fibril·lat de mínim 42 mm alçada, sobre una base elàstica inferior prefabricada en llosetes intercanviables amb geotèxtil superior incorporat de mínim 23 mm de gruix, pes 3.500 g/m² i amb un 60% mínim d'absorció impactes EN 14808.

Farcit amb reomplert estabilitzador de sorra sílice i un segon reblert tècnic de tipus orgànic 100 % reciclat sense microplàstics afegits intencionadament. El reblert orgànic triat degut al seu comportament en la flotabilitat i resistència al desgast serà obligatòriament 100 % triturat de blat de moro reciclat. El sistema de gespa artificial serà certificat mitjançant assaig de laboratori homologat segon les normes UNE EN 15330-1, i NF P90-112, i les certificacions FIFA QUALITY i FIFA QUALITY PRO. Fibres monofilament certificades amb assaig de laboratori homologat amb resistència al desgast mínim de 400.000 cicles LISPORT segons normativa EN 15306. Empresa fabricant certificada FIFA Preferred Producer.

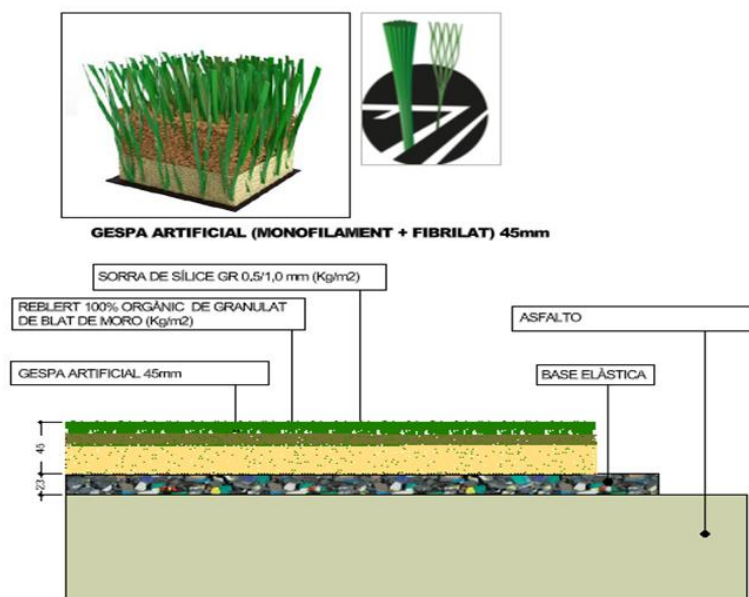
Gespa amb certificat de reciclabilitat de tots els seus components del CSIC (Consejo Superior de Investigaciones Científicas) a tal efecte. Acreditació de certificat ISCC PLUS del fabricant de la gespa artificial de sostenibilitat, reciclabilitat i economia circular de proximitat. Fabricant certificat per la Unió Europea amb el seu programa eucerpplast basat en la norma EN-15343 de producció amb utilització de plàstics reciclats.

Producte amb declaració EPD amb registre d'emissions de CO₂ de la seva empremta de carboni segons ISO 14067:2013 i certificat de compensació de petjada de carboni fins a un resultat negatiu.

Aquesta gespa artificial està dissenyada per funcionar amb reomplert estabilitzador de sílice en una quantitat de 25 kg/m² i de granulometria arrodonida 0,3-0,8, i un segon reblert tècnic elàstic orgànic de blat de moro 100% reciclat en una quantitat 2,5 kg/m² 1,6/ 2,5 mm en sec, densitat 0,47g/cm³ en sec.

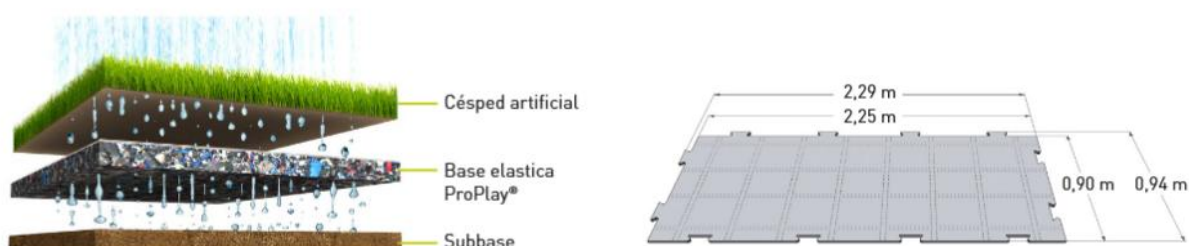
Fibres estudiades i col·locades en ubicació i posició específica, monofilament i fibril·lades a la mateixa puntada, fabricades amb perfil, micres i dtex per tenir mínima abrassivitat i fricció, màxima resistència a la decantació i degradació i optimes condicions de joc. Combina a cada puntada 6 fils monofilament de mínim 410 micres gruix, 4 nervis i 2.500 dtex individual amb perfil secció diamant multinervat de 4 nervis i un nucli endurit per garantir major resiliència a la decantació amb densitat i DSC diferents endurits, màxima resistència a la decantació i degradació i optimes condicions de joc, juntament amb 1 fil fibril·lat de 110 micres gruix i 5.500 dtex individual, per facilitar la protecció de la fibra principal monofilament i millorar condicions joc, 8.189 puntades/m² i 1.643 g/m² de pes de les 2 fibres.

Les característiques mínimes obligatòries del sistema Vertex Core Prime 42-13 o equivalent seran amb reomplert de sorra sílice i blat de moro orgànic, sistema combinat de 6 fils monofilament amb nucli endurit reforçat perfil secció diamant multinervat , i 1 fil fibril·lat de 42 mm alçada, amb base elàstica inferior de 23 mm i amb carrega de només sorra sílice que anirà sobre base inferior asfàltica. Testat al laboratori conforme compleix els criteris de FIFA nivell QUALITY i QUALITY PRO, així com les normes UNE 15330-1 i NF P90-112. Empresa fabricant certificada FIFA Preferred Producer. Certificat d'assaig de residència al desgast 400.000 cicles LISPORT segons normativa EN 15306.



A part:

- Mínim 6 Fils monofilament amb nucli reforçat a cada puntada.
- Mínim 1 Fil fibril·lat a cada puntada.
- Galga màxima de separació de les fileres del teixit: 5/8.
- Gruix fil monofilament de perfil diamant multinervat o nucli endurit (diàmetre de la circumferència, segons manual FIFA 2015); mínim 410 micres.
- Base elàstica prefabricada PE-PP de polietilè reticulat de 23 mm, en peces model ProPlay-Sport o equivalent. Pes mínim 3.500g/m², làmina geotèxtil superior incorporada i mínim 60 % absorció d'impactes norma EN 14808. Base elàstica amb certificació de la norma EN 15330-4.



- Dtex total fil monofilament: 15.000.
- Gruix fil monofilament (diàmetre de la circumferència, manual FIFA 2015); 410 micres.
- Amplada 1,2 mm.
- Dtex individual fil monofilament: 2.500.
- Gruix fil (diàmetre de la circumferència, manual FIFA 2015); 110 micres.
- Amplada 5,5 mm.
- Dtex total fil fibril·lat 5.500 Dtex.
- Dtex total de las dos fibres combinades: 20.500 Dtex.
- Pes de la fibra; 1.643 gr/m².
- Pes del backing; 1.240 gr/m².
- Pes total: 2.983 gr/m².
- Numero de puntades/m²: 8.189/m².
- Reomplert sílice: 25 kg/m² de 0,3-0,8 mm.
- Reomplert reblert tècnic orgànic blat de moro 100% reciclat 2, 5 kg/m² 1,6/2,5 mm en sec, densitat 0,47g/cm³ en sec.
- Certificat proves desgast fibres monofilament LISPORT: 400.000 cicles normativa EN 15306.

Per garantir el compliment característiques tècniques aquestes es comprovaran amb els resultats de les proves d'assaig i certificats emesos per laboratori homologat de les normes UNE EN 15330-1 i NF P90-112, i les certificacions de FIFA nivells FIFA QUALITY i FIFA QUALITY PRO. Fibres monofilament certificades amb assaig de laboratori homologat amb resistència al desgast mínim de 400.000 cicles LISPORT segons normativa EN 153066. Empresa fabricant certificada FIFA Preferred Producer.

Gespa amb certificat de reciclabilitat de tots els seus components del CSIC (Consejo Superior de Investigaciones Científicas) a tal efecte. Acreditació de certificat ISCC PLUS del fabricant de la gespa artificial de sostenibilitat, reciclabilitat i economia circular de proximitat. Fabricant certificat per la Unió Europea amb el seu programa eucerpast basat en la norma EN-15343 de producció amb utilització de plàstics reciclats. Producte amb declaració EPD amb registre d'emissions de CO₂ de la seva empremta de carboni segons ISO 14067:2013 i certificat de compensació de petjada de carboni fins a un resultat negatiu.

6.3.- Procés d'instal·lació.

6.3.1 Replanteig.

En l'inici de l'obra es realitzarà un replanteig per els treballs a executar Camp Futbol-11 per centrar el terreny de joc d'acord al plànol de situació mitjançant els aparells corresponents i la supervisió d'un topògraf, es delimitarà el terreny de joc marcant els eixos principals i els escaires.

6.3.2 Desmuntatges i treballs previs.

El procés de desmuntatge de la gespa artificial s'inicia amb la separació de les juntes actuals i ancoratge de la gespa antiga per iniciar el procés de separació de materials amb maquinaria especialitzada. Aquest procés és molt important ja que garanteix la perfecta separació dels rulls antics. Una vegada s'ha realitzat aquest procés, es procedeix a introduir la gespa amb el reblert a la màquina per a la separació dels materials, gespa, sorra i cautxú.

Utilització de la màquina especialitzada per a la separació de materials. Els rulls extrets es formen en el sentit de l'amplada del camp, amb una amplada de 1,85-2,00 m i una longitud de 25,00-35,00 metres lineals de l'amplada del camp. La utilització de la màquina especialitzada permet separar perfectament la gespa artificial per una banda i el reblert del camp per una altra, facilitant així la gestió del residu.



Posteriorment es procedirà a la reparació de les zones on la base inferior té irregularitats de planimetria i es netejaran les canaletes drenatge substituint també les reixetes de desguàs en cas que estiguin trencades.



6.3.3 Instal·lació de la nova gespa artificial.

El primer pas consistirà en la recepció de la gespa artificial i base elàstica. La descàrrega s'ha de realitzar amb cura, utilitzant un carretó elevador amb forquilles per poder aixecar els rotllos de gespa transversalment. És important fer-ho d'aquesta manera ja que les bobines tenen un pes d'uns 600–700 kg i la manipulació de les bobines s'ha de realitzar sense provocar cap mena de flexió.

Les bobines gespa tenen una amplada d'uns 400 cm i una longitud equivalent a l'amplada de la instal·lació. Les peces encadellades base elàstica venen en palets. Cada bobina ha de venir etiquetada indicant la referència del producte en qüestió i la longitud. Es col·locaran a una de les vores del camp en la posició en la qual han d'ésser desenrotllades, comprovant in-situ el replanteig del camp amb la posició de les línies definitives. D'aquesta manera es minimitzarà la manipulació de les bobines.

Posteriorment es realitzarà el replanteig sobre la superfície on es verificarà:

- Dimensions del terreny de joc.
- Marcatges i senyalitzacions sol·licitades.
- Comprovació d'ancoratges dels diferents equipaments esportius a col·locar.
- Verificació del tipus de remat a realitzar (canaleta, vorada, murets perimetrals, ...).
- Posicionament de les juntes de la gespa amb el marcatge sol·licitat.

Amb aquest procediment s'evitarà:

- Col·locar gespa no perpendicularment a l'eix del camp.
- Juntes innecessàries per falta de gespa, tant als laterals com als fons.
- Juntes per coincidència amb els marcatges. Això permetrà optimitzar el consum d'adhesiu i cinta.

Posterior es realitzarà l'estesa de bobines. Les bobines de la gespa artificial s'estendran amb ajuda de mitjans mecànics i conjuntament amb la col·locació inferior de la base elàstica. L'operació es realitzarà lentament i amb cura que quedin ben estirades, sense arrugues i perpendiculars a l'eix del terreny de joc. La primera bobina es col·loca al llarg de la vorada perimetral de fons i cadascuna de les següents bobines es superposarà 5 cm per sobre de la seva predecessora. En cas que la bobina tingui una línia de marcatge inserida serà necessari posicionar la línia de joc al seu emplaçament exacte, sense tenir en compte l'amplada de la superposició. Serà imprescindible col·locar un cordill a l'emplaçament exacte de la línia de marcatge



Acte seguit es realitzarà la preparació de de juntes gespa artificial per a la posterior unió mitjançant adhesiu de poliuretà bicomponent sobre cinta plàstica, es farà retallant una amplada d' una o dues files de puntades d'una vora de la gespa i retallant l'excedent de la vora oposada, deixant les dues cares sanejades i preparades per la seva unió a testa.

Aquesta operació s'executarà aixecant la bobina a un dels seus laterals i a tota la seva longitud uns 30 cm, per tallar mitjançant un cúter les dues primeres files de puntades per la zona del revers de la bobina. Aquesta operació s'ha de dur a terme amb un cúter de fulla retràctil, tot ajustant la longitud d'aquesta al mínim per evitar tallar les fibres al mateix temps que el suport base.

El retall s'ha de realitzar de manera que es respecti el mateix interval entre les files de puntades a ambdues parts de la junta que a la resta de la "catifa". Amb les juntes sanejades es procedirà a tombar els 30 cm de la bobina i es col·locaran a testa de manera lateral, i així quedaran llestes per enganxar.



Una vegada preparada la junta a testa, es convenient procedir al seu encolat el més ràpidament possible. Qualsevol variació de temperatura pot contraure o dilatar les peces de gespa provocant que la junta resultant no sigui satisfactòria. En casos de fortes variacions de temperatura, pot ser necessari modificar el posicionament de les bobines i/o tornar a efectuar el tall de la junta. És imprescindible que cada dia es preparin únicament les juntes que es puguin enganxar el mateix dia.

Posteriorment es realitzarà l'encolat de les juntes, donat que es tracta d'una instal·lació flotant (la gespa no es fixa sobre el paviment asfàltic), les bobines aniran unides a sobre d'una cinta plàstica de diferents amplades, 30 cm per a les juntes de bobines i 40 cm per a les juntes amb marcatge. La bobina es fixarà a la cinta mitjançant un adhesiu de poliuretà bicomponent amb un consum aproximat de 550 gr/ml. La quantitat exacta la determinarà la separació entre les dents d'una espàtula adaptada: B2 per als suports base de relleu petit i B3 per als relleus del tipus monofilament. L'adhesiu es prepararà segons indicacions del fabricant.

Abans d'aixecar els laterals de les dues bobines per encolar, és molt important comprovar que la cinta es troba ubicada exactament al centre de la junta. Aquest aspecte és clau, ja que estadísticament, la major part de les vegades que es desenganxa un tram de gespa es degut a no haver centrat de manera correcta la cinta plàstica al centre de la junta.

Tot seguit, es tomben les bobines començant per la vora retallada, ja que al tenir menys puntades cap a l'exterior es més fàcil evitar que s'enganxin les fibres a l'adhesiu. S'ha de comprovar la junta sobre tota la longitud aixecant-la per assegurar que les fibres situades a les vores no han quedat retingudes sota el suport de base.

Una vegada tombades les bobines sobre la cinta s'ha d'aplicar pressió immediatament, i posteriorment es realitzarà una nova aplicació de pressió en el moment que comenci la reacció de polimerització de la cola, ja que aquest tipus d'adhesius no presenten adherència inicialment. La primera aplicació de pressió té per objectiu fer fluir la cola per tots els intersticis de la gespa. La segona s'aplica quan es constata un espessiment de la cola, entre 20 i 90 minuts després de l'inici de la mescla, depenent de la temperatura ambient. La manera més efectiva d'aplicar la pressió és la de caminar a passos curts amb un peu a cada banda de la junta. No és recomanable aplicar la pressió mitjançant un corró, donat que el seu petit diàmetre acostuma a provocar arrugues.

Els marcatges permanents es realitzaran substituint la gespa artificial instal·lada de color verd per gespa d'altres colors (normalment blanc, groc, blau o vermell). Per l'execució dels marcatges es tallarà la gespa instal·lada mitjançant un útil especial retallador de gespa doble, que s'haurà d'ajustar en funció de l'amplada de les línies.

El primer pas és col·locar un cordill delimitant l'eix de la futura línia de marcatge. Una vegada marcada la línia amb el cordill es procedeix a realitzar el tall doble de la gespa. Amb el tall executat es procedeix de la mateixa manera que l'encolat de junta detallat anteriorment, però inserint el color de la fibra escollit. S'ha de tenir especial cura amb l'amplada del tall. Pot succeir que la gespa estigui en tensió (per gradient de temperatura ambient) i que el tall generi un espai més gran que el que s'ha ajustat prèviament a la màquina de tall. És convenient realitzar una prova prèvia i mesurar el resultat abans d'ajustar l'amplada de tall. Aquesta diferència d'espai pot ser diferent segons la direcció de tall, ja que la gespa tendeix a separar-se més en els talls transversals que en els longitudinals.



Un cop instal·lada la gespa es realitzarà el farciment reomplert sorra sílice i blat de moro orgànic. Aquesta etapa es realitza amb mitjans mecànics, mitjançant utilització maquinaria SANDMATIC o similar per propulsar reomplerts dins gespa i amb raspalls vibratoris inferiors per facilitar penetració uniforme fins backing i no enterrar fibres, d'aquesta manera s'aconsegueix un repartiment homogeni dels llastrats que finalment garantiran un terreny de joc uniforme i que compleixi totes les propietats esportives i mecàniques exigibles per aquest tipus de superfície esportiva.

L'aplicació es realitza en 2-3 capes, tot fent una raspallada entre capa i capa per garantir que el llastrat entri entre les fibres de la gespa. Normalment la sorra es subministra a l'obra mitjançant big-bags de 1.500 kg. L'alçada de la fibra monofilament de gespa vista per sobre fibres texturitzades es de 15-18 mm aprox, per a garantir juntament amb la sorra sílice i blat de moro orgànic la protecció de les juntes fixació, les fibres monofilament i facilitar la resiliència i resistència a la decantació de les mateixes.



7.- Instal·lació de porteries plegables F7 en el camp F11.

L'actuació correspon a la instal·lació de porteries plegables F7 en el camp de F11 per la pràctica del F7 en aquest camp, on actualment es realitza mitjançant porteries F7 mòbils.

7.1.- Estat actual

El terreny de joc F11 es divideix transversalment on es formen 2 camps de F7, les porteries que s'utilitzen actualment són del tipus mòbil, és a dir es col·loquen el camp quan es realitza la pràctica del F7 i són retirades quan s'ha acabat la pràctica de forma manual.

Aquestes no es troben fixades al terra, ja que en un mateix dia han de ser col·locades i extretes variats cops al dia, amb el consegüent perill que suposa que aquestes no quedin fixades al terra, a part el constant moviment de trasllat d'aquestes porteries provoca que la seva estructura es vagi desenganxant, a part del temps que suposa cada cop que s'ha de moure.

Per això es realitza aquesta actuació la instal·lació de porteries de F7 plegables fixes, amb la millora de la seguretat que suposa per el seu sistema de fixació, com la facilitat de la seva logística en el desplegament i replegament d'acord les necessitats.

7.2.- Característiques de les porteries F7 plegables a instal·lar.

S'instal·larà porteries de futbol-7 abatible reglamentària de 6 metres de longitud interior per 2 metres d'alçada interior, especial sortida extra 3 metres. Fabricades segons normativa UNE EN 748, en perfil d'alumini rodó de 90 mm, amb reforços interiors i ranura posterior especial per a ubicació dels ganxos de polipropilè que serveixen de subjecció per les xarxes i cargols per a la seva completa incrustació.

Sistema d'abatiment compostat per braços telescòpics amb rodes de polipropilè fixats a terra mitjançant postes posteriors ancorats que treballen com a punt de gir dels braços telescòpics durant l'abatiment.

El conjunt es compon de 2 pals i un travesser, units mitjançant matxons metàl·lics col·locats en l'interior del perfil i cargols d'alta resistència.

Els ganxos de subjecció de les xarxes són anti lesió en polipropilè d'alta densitat, completament arrodonits, amb subjecció especial creuat per evitar la sortida de la xarxa. Xarxa de polipropilè futbol 7 caixó, amb cordes de 4 mm de diàmetre, malla 100mm, blanc, línia premium, amb suports de poliamida per a subjecció de la xarxa a la porteria.



7.3.- Procés d'instal·lació.

El muntatge del joc de porteries de futbol 7 abatibles es realitza d'acord amb la normativa UNE EN 748, garantint la seguretat, estabilitat i correcta funcionalitat del conjunt.

Inicialment es realitzarà el replanteig i preparació de la zona. Prèviament a la instal·lació, es realitza el replanteig de la ubicació exacta de les porteries sobre el terreny de joc, assegurant les distàncies reglamentàries i l'alineació correcta respecte al camp. Es comprova la planimetria de la superfície i la idoneïtat dels punts de fixació, tant a paret com a terra, segons el sistema d'ancoratge previst. En cas necessari que la base de formigó actual no sigui adient es realitzarà la formació dels pous d'ancoratge de la fixació de les porteries, format per un pou de formigó, sobre el qual es fixaran els suports, procedint en la delimitació del pou, excavació, i reomplert en formigó armat.

Després es procedirà amb el muntatge de l'estructura principal. Cada porteria es compon de dos pals verticals i un travesser, fabricats en perfil rodó d'alumini de 90 mm de diàmetre, amb reforços interiors. Els elements s'uneixen mitjançant matxons metàl·lics interiors, inserits dins del perfil d'alumini, i es fixen amb cargols d'alta resistència, garantint una unió sòlida i duradora. Un cop muntada l'estructura, es verifica l'escairat i la correcta rigidesa del conjunt.

Acte seguit es realitzarà la instal·lació del sistema d'abatiment. El sistema d'abatiment està format per braços telescòpics amb rodes de polipropilè, que permeten el moviment de la porteria de forma segura i controlada.

Aquests braços es fixen a terra, mitjançant postes posteriors ancorades, que actuen com a punt de gir dels braços telescòpics durant l'operació d'abatiment. Els punts d'ancoratge es col·loquen i fixen mecànicament al suport existent, assegurant la seva resistència a les càrregues i esforços durant l'ús i el moviment de la porteria.

En el cas que ens ocupa aquests braços tindran una especial sortida de extra, 3 m, per tal que la base quedi al costat de la tanca de la grada i la porteria arribi al límit del àrea delimitada del terreny de joc.

Després es col·locaran els sistemes de subjecció de la xarxa. A la ranura posterior especial del perfil d'alumini s'instal·len els ganxos de subjecció de la xarxa, fabricats en polipropilè d'alta densitat, amb disseny antilesió i completament arrodonit. Aquests ganxos disposen d'un sistema de subjecció creuat, que evita la sortida accidental de la xarxa i garanteix una fixació ferma i segura al llarg de tot el perímetre de la porteria.

Acte seguit es realitzarà la col·locació de la xarxa i ajustos finals. Un cop col·locats els ganxos, s'instal·la la xarxa de la porteria, ajustant-la correctament per garantir una tensió uniforme. Finalment, es realitza una revisió general del conjunt, comprovant:

- La correcta fixació de tots els elements.
- El bon funcionament del sistema d'abatiment.
- L'estabilitat, seguretat i alineació de la porteria.

El procés conclourà amb la verificació final de conformitat amb la normativa vigent i les especificacions tècniques del fabricant.

8.- Substitució de les xarxes de protecció camp F11.

L'actuació correspon a la substitució de les xarxes de protecció del camp F11, corresponent a la zona posterior de les porteries, així com també les xarxes de les porteries del camp F11.

8.1.- Estat actual.

El camp de F11 disposa en les zones de porteria de les corresponents xarxes de protecció, degut al pas del temps, les inclemències meteorològiques, principalment el vent, fa que aquesta estigui esquinçada, reparada per múltiples zones, amb el qual provoca que perdi la seva funció, amb el qual fa que els balons no quedin retinguts en la seva totalitat per la xarxa, pel qual es necessària la seva substitució. També les xarxes de les porteries tenen condicions similars, les quals s'han de reparar en freqüència per poder realitzar partits oficials, pel qual es necessària la seva substitució.

8.2.- Característiques de les xarxes a instal·lar.

El tipus de xarxa a instal·lar serà del tipus de protecció de pista esportiva, fixa, especialment indicada per a camps de futbol 7 i de futbol 11, de cordes de propilè sense nus de 100x100 mm de llum de malla i 4 mm de diàmetre, cosida amb cable d'acer trenat superior i inferiorment i subjecta a pals de tub d'acer existents

Per les porteries s'instal·larà un joc de dues xarxes per a porteries de futbol 11, de cordes de polipropilè de 4 mm de diàmetre sense nus de malla de 100x100 mm, de 7,5 m de llarg per 2,5 m d'alt i 2 m de fons, tipus caixó, complint amb la normativa EN 748.

8.3.- Procés d'instal·lació.

S'utilitzaran mitjans d'elevació per tal de poder realitzar aquests treballs. El primer pas consistirà en la retirada de les xarxes existents. Es substituiran els tensors deteriorats, es revisarà l'estructura, es comprovarà l'alineació i verticalitat dels postes de subjecció. Seguidament es procedirà a la instal·lació com a tal, la qual s'estendrà sobre el terra per la seva posterior elevació i presentat sobre l'estructura, fixant primerament la part superior.

Posteriorment es tensorà progressivament cap al laterals, procedint a la seva fixació tant en els laterals com en la part inferior. S'ajustaran els tensors fins aconseguir una fermesa homogènia., es comprovarà que la pilota no pugui passar pels laterals. Es verificarà que no hi hagi punts de fricció amb arestes metàl·liques.

Finalment es realitzarà comprovació final, amb la inspecció visual i prova de llançament de pilota.

9.- Substitució marcador electrònic.

Aquesta actuació consistirà en la retirada del marcador electrònic actual substituint-lo per un nou videomarcador.

9.1.- Estat actual

El marcador electrònic que disposa l'estadi ja fa molts anys que està instal·lat i degut a l'envelliment del mateix és una font constant d'averies, agreujat per els efectes del temporal de pluges "Alice", el qual provoca que molts de partits que actualment es disputen el marcador electrònic no funcioni correctament o bé directament no funcioni, amb el que greuge que suposa a nivell d'informació del temps disputat i resultat a nivell de jugadors, cos tècnic, arbitres per gestionar el partit, i també per al públic assistent, en conseqüència es necessari la seva substitució. Aquest es troba subjectat sobre una estructura formada per dos pilars de HEB-200 amb una separació a eixos de 4,0 m, on disposa d'una subestructura formada per perfils angulars soldades als perfils HEB, els quals es troben cargolades les diferents parts que formen el marcador electrònic.

9.2.- Característiques del nou vídeo marcador a instal·lar.

El nou videmarcador s'instal·larà en la estructura principal existent (HEB-200) del marcador electrònic a substituir, i es disposarà d'una nova subestructura adaptada al nou marcador. El videomarcador serà de LED SMD per a exterior IP-68/58, de 4200 x 2280 mm de Femonsa o equivalent, amb una àrea de pantalla 3840x1920 mm, resolució 128x128 px/cabina, Pitch 5 mm, freqüència 3.840, brillantor 5000/5500 nits, distància visualització $\geq 5\text{m}$, angle de visió 140°H / 130°V, tensió de treball 230V, escaneig 1/8, xassís alumini, grau IP davanter IP65, posterior IP54, amb connectivitat TCP/IP, USB, microprocessador síncron i asíncron. El tipus de panells de pantalla seran Led P5, per a exterior, amb una major brillantor de fins a 5.500 nits de potència, amb una resolució de 128x128 píxels, ensamblat amb un xassís d'alumini.



També es disposarà d'un PC Portàtil (WINDOWS 11) amb connexió a videomarcador, amb programari multi-esport (inclou opcions específiques per a la gestió de partits de futbol) i múltiples funcionalitats de maneig senzill, permet la perfecta combinació entre les dades de l'esdeveniment i publicitat.

9.3.- Procés d'instal·lació.

Primerament es procedirà a la retirada del marcador electrònic actual, desconnectant les connexions elèctriques i de comunicació amb la consola, després es desmuntarà de la subestructura les diferents parts que formen el marcador electrònic. Un cop realitzada aquesta operació es procedirà al desmuntatge de la subestructura dels perfils HEB.

El procés de muntatge serà a la inversa al realitzar en el muntatge, el primer pas serà el muntatge de la nova subestructura del nou videomarcador, un cop muntada sobre els perfils HEB existents es procedirà al muntatge de les pantalles led P5 que formen el videomarcador. Un cop instal·lades es muntarà l'embellidor i remat exterior de tot el perímetre del vídeo marcador.

Posteriorment es connectarà a la nova xarxa de dades que comunicarà el videomarcador amb el PC el qual s'ubicarà en la cabina de radio, mitjançant un cable U/UTP no propagador de la flama de 4 parells trenats de coure, categoria 7, apantallat, el qual transcorrerà per les conduccions per on transcorre el cable de gestió i control del marcador actual. -En la zona de la cabina de radio es situarà al roseta de terminació de xarxa de dispersió formada per connector femella tipus RJ-45 de 8 contactes, categoria 6 i caixa de superfície.

Per la alimentació del videomarcador es disposarà d'un nou circuit el qual sortirà del subquadre de vestidors amb les corresponents elèctriques, transcorrerà una part en superfície amb nova canalització fins arribar a la canalització existent que alimentava el marcador electrònic vell fins arribar al nou videomarcador, amb la seva corresponent connexió.

Finalment es procedirà en la instal·lació del software, programació i posada en marxa del videomarcador.

9.4.- Instal·lació elèctrica.

Es tracta d'una substitució d'un marcador electrònic existent per un nou videomarcador, tot i que s'ha augmentat la potencia instal·lada la potencia que es disposa al subquadre de vestidors serà suficient. S'anul·larà el circuit vell que alimentava el marcador electrònic i s'instal·larà un nou circuit, d'acord esquema unifilar adjunt. Aquest transcorrerà en superfície i canalitzacions noves fins punt de connexió en cabina de radio, on transcorrerà per els conductes existents fins la zona on es troba el videomarcador per la seva connexió.

El càlcul de les línies elèctriques es realitzarà principalment per a justificar les seccions dels corresponents conductors existents. Per procedir al càlcul de les mateixes es tindrà en compte les disposicions dictades pel Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió, com que les seccions dels conductors no sobrepassin les caigudes de tensió màximes fixades, segons la Instrucció ICT BT 019, punt 2.2.2, que fixa els límits del 3% per a enllumenat i 5% per als altres usos.

D'aquesta manera s'obté a partir de la potència instal·lada en una línia, es calcularan mitjançant fórmules adients la intensitat que circula pel conductor en qüestió. Traslladant seguidament aquest valor de la intensitat a les taules de les Instruccions Tècniques Complementàries, s'obtindran les seccions que s'hauran d'adoptar. Tot seguit, una vegada calculades aquestes seccions, es comprovarà si són suficients, des del punt de vista de les caigudes de tensió, tenint sempre en compte els diferents percentatges que admet el Reglament.

10.- Substitució bombes i control sistema de reg.

10.1.- Estat actual

Actualment el grup de bombeig i control del reg dels camps de F11 i F7 es troba ubicat en una caseta en la façana nord del estadi, en la zona mitja de façana dels gols nord dels dos camps. Aquest està format per un grup de bombeig model CPD VE121 7 de ESPA, amb dos bombes de 9,2 kW cadascuna i un cabal 100-450 l/min i H 115-54 mca. Aquestes bombes es connecten a un col·lector el qual es connecta a una canonada de 110 mm de PE, el qual forma l'anella de reg que alimenta els 6 canons de reg del camp principal F11, i per un altre costa a dues canonades de 75 mm de PE les quals alimenten cadascuna els 2 canons de reg del camp de F7. El sistema de control de reg està format per un programador del fabricant Rain-Bird model ESP-RZX.

El sistema actual de bombeig no treu la pressió suficient per al correcte funcionament dels canons de reg, el qual provoca que aquest sigui ineficient i incorrecte, quedant zones sense reg, es tracta d'un grup vell, el té avaries en freqüència dels diferents elements que componen el sistema de bombes. Per un altre costat el sistema d'arrancada dels motors de les bombes es a través d'un estrellat-triangle, el qual provoca pics en les arrancades de les mateixes i inclús algun cop, depenen de la seqüència d'arrancada de les bombes i els consums que hi ha en aquell moment en l'estadi saltin les proteccions magneto tèrmiques, i es quedi sense subministre elèctric les bombes.

També el sistema de control té fallades i provoca que els canons de reg no funcionin correctament en la seqüència que toca, havent de procedir al seu accionament des del sistema de control manualment. Per aquests motius es realitza la present actuació per tal que el sistema de reg funcioni correctament.

10.2.- Necessitats i selecció del grup de bombeig a instal·lar.

La xarxa de reg de camp F11 està formada per una anella de canonada de PE de 110 mm de diàmetre, on al llarg de la seva longitud es distribueixen els 6 canons de reg, 4 en els extrems dels corners del camp i 2 en els extrems de la línia del mig del camp. Per al camp F7 es disposa de dos canons de reg alimentats directament cadascun del col·lector de les bombes de reg mitjançant canonada de PE de 75 mm.

El tipus de canons instal·lats són el model XLR 24 amb tobera de 16 mm del fabricant Rain Bird, on per donar cobertura a tot el camp, en el cas més desfavorable corresponent al camp F11, tenim d'acord la taula de selecció de la tobera el següent.

		Alcance de la tobera						
		12 mm		14 mm		16 mm		
		Caudal m³/h	Radio M	Caudal m³/h	Radio M	Caudal m³/h	Radio M	
Presión	Bar	2,0	7,8	24,2	10,6	26,5	13,8	28,9
	2,5	8,7	26,8	11,9	29,0	15,4	31,3	
	3,0	9,6	29,4	13,0	31,6	16,9	33,7	
	3,5	10,3	31,2	14,1	33,3	18,2	35,5	
	4,0	11,1	32,9	15,1	35,1	19,5	37,3	
	4,5	11,7	33,9	16,0	36,2	20,7	38,6	
	5,0	12,4	34,8	16,8	37,3	21,8	39,8	
	5,5	13,0	35,7	17,7	38,4	22,9	41,1	
	6,0	13,5	36,6	18,4	39,5	23,9	42,4	
	6,5	14,1	37,4	19,2	40,4	24,9	43,3	
	7,0	14,6	38,2	19,9	41,2	25,8	44,2	

Pel qual es necessari un cabal de 23 m³/h i una pressió de 6 Bar. En el cas de funcionament del canó en les condicions més desfavorables de treball, més el marge de seguretat, les condicions de treball del grup de bombeig seran les següents:

- Cabal nominal: 25,09 m³/h
- Pressió nominal: 66,94 mca.

Es proposa la instal·lació d'un grup de bombeig model GBW2-VERTINOX20-10(T), grup doble bomba VERTINOX20-10(T) i variador integrat Bedford W713B del fabricant PYD Electrobombas. Grup de pressió doble amb bomba vertical multicel·lular en execució monobloc, amb totes les parts amb contacta amb el fluid de bombeig en acer inoxidable AISI 316. Preses d'aspiració i impulsió IN LINE. Estanqueïtat del eix per tancament mecànic en silici/carbó/ EPDM, amb vàlvula de tall i retenció per a cada bomba, col·lector comú d'impulsió AISI 304 i amb brida DN 80, amb manòmetre i pressòstat incorporats, muntat sobre bancada en perfils laminats d'acer amb imprimació anti corrosió, comandament mitjançant variador integrat Bedford W713B.

ESPECIFICACIONES ELECTROBOMBA					
MODELO	VERTINOX20-10(T)			N.º	2
PRESTACIONES	Q	0,0	-	30,0	m³/h
	Hm.	141,8	-	59,7	m.c.a.
	Tª	-20	-	104	ºC
TOMAS	(BRIDA)	ASP.	DN50	IMP.	DN50
POTENCIA	11,0	kW		14,8	CV
VOLTAJE / INTENSIDAD	380(T)	V		21,0	A
FRECUENCIA / REV.	50	Hz		2.900	rpm
PROT. / AISLAMIENTO	IP55		F		

10.3.- Sistema de control del reg.

Per al control del sistema de reg es realitzarà la substitució del actual Rain-Bird model ESP-RZX, per el model LXME2. El ESP-LXME2 ofereix funcions flexibles i opcions modulars que ho fan ideal per a aplicacions de camps de futbol. Les seves principals característiques son:

- Caixa per muntura en paret de plàstic, pany de clau i resistent als raigs UV.
- Caixes i pedestals opcionals d'acer pintat i acer inoxidable
- Unitat base de 12 estacions ampliable a 48 estacions mitjançant mòduls de 12 estacions.
- Mòdul Pro Smart Module™ instal·lat de fàbrica o actualitzable al camp.
- Pantalla LCD gran amb retro il·luminació per desplaçar-se fàcilment per la interfície d'usuari a la pantalla.
- Mòduls intercanviables en funcionament; no cal apagar el controlador per afegir o eliminar mòduls.
- MV1 - Circuit d'arrencada de la vàlvula mestra/bomba normalment tancat o normalment obert
- Retard de la vàlvula mestra i retard entre estacions.
- 6 idiomes seleccionables per l'usuari.
- Memòria no volàtil de programa (100 anys).
- Protecció contra sobretensions estàndard de 10 kV.
- El panell frontal es pot extreure i programar amb alimentació de la bateria.

10.4.- Instal·lació elèctrica.

Es tracta d'una substitució del grup de bombeig existent, tot i que s'ha augmentat la potència instal·lada el motors funcionaran a través de variador de freqüència, amb el qual la instal·lació elèctrica existent ha de ser suficient per al funcionament dels nous equips.

El càlcul de les línies elèctriques es realitzarà principalment per a justificar les seccions dels corresponents conductors existents. Per procedir al càlcul de les mateixes es tindrà en compte les disposicions dictades pel Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió, com que les seccions dels conductors no sobrepassin les caigudes de tensió màximes fixades, segons la Instrucció ICT BT 019, punt 2.2.2, que fixa els límits del 3% per a enllumenat i 5% per als altres usos. D'aquesta manera s'obté a partir de la potència instal·lada en una línia, es calcularan mitjançant fórmules adients la intensitat que circula pel conductor en qüestió. Traslladant seguidament aquest valor de la intensitat a les taules de les Instruccions Tècniques Complementàries, s'obtindran les seccions que s'hauran d'adoptar. Tot seguit, una vegada calculades aquestes seccions, es comprovarà si són suficients, des del punt de vista de les caigudes de tensió, tenint sempre en compte els diferents percentatges que admet el Reglament.

11.- Substitució enllumenat del camp F7.

11.1.- Descripció de la il·luminació actual.

El camp de futbol F7 té unes dimensions aproximades de 56,00 metres de llargària i 30 metres d'ample de manera que per la seva il·luminació es disposen 4 postes o bàculs de 10 metre d'altura de manera que la separació del vòrtex de la limitació del camp en la ubicació dels bàculs és de 6,20 metres des de la línia de meta del gol nord i de 11,70 metres des de la línia de meta del gol sud.

La il·luminació actual del camp de futbol es va dur a terme a l'any 2004 i va consistir amb la implantació de quatre torres tipus columna tronco cònica de 10 metres d'alçada situades en les zones properes als extrems del terreny de joc. Cada columna compta amb un suport horitzontal sobre qual estan instal·lats 3 projectors de 1.000W de potència + 100 W del equip, amb un total de 13,2 kW instal·lats. Els projectors són del tipus halogenurs metàl·lics.

Atès que les llumeneres actuals s'han quedat obsoletes, presenten avaries per l'envelliment dels equips, l'objecte d'aquesta actuació és la descripció dels treballs necessaris a dur a terme per tal de substituir les llumeneres existents per unes altres més eficients, tant des del punt de vista tècnic com econòmic, i a la vegada reduir la intrusió lumínica de l'àrea del voltant.

11.2.- Consum energètic il·luminació actual.

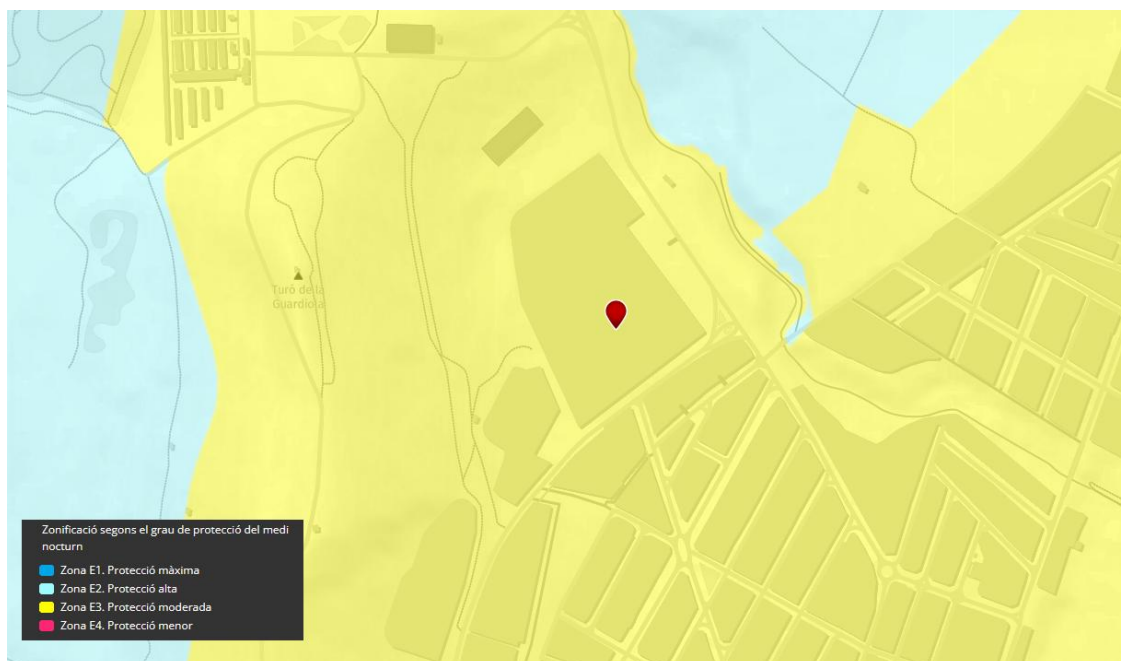
Els consum energètic i la despesa associada a aquest equipament la podem estimar a partir de les seves hores de funcionament, corresponent al funcionament de l'activitat del camp F7. Aquest bàsicament s'utilitza com a camp d'entrenament entre setmana i per a competició de les categories de prebenjamí i patufets bàsicament en cap de setmana. En cap de setmana el seu horari de funcionament és en l'horari diürn, horari de les competicions per aquestes categories d'equips, mentre que entre setmana es destina a l'entrenament el qual comença a partir de les 17.00 h fins a les 21.30 h. No obstant l'anterior es possible que entre setmana es realitzin partits apleçats que no s'hagin produït en cap de setmana, i també excepcionalment en cap de setmana hi hagi algun partit de competició que es realitzi en horari vespre.

L'enllumenat funciona mitjançant un rellotge astronòmic el qual es posa en marxa de dilluns a divendres al capvespre i realitza la seva parada a les 21.30 h. Si tenim en compte que el període d'entrenaments comença l 1 de setembre i acaba finals de juny, podem estimar les hores de funcionament d'aquests, tenint en compte que només es produeix de dilluns a divendres, excepte festius. D'acord amb aquestes dades s'estima un funcionament per temporada de 445 hores, on si tenim en compte la potència instal·lada de 13,2 kW, tenim un consum anual de 5.874 kW.h/temporada.

11.3.- Zona de protecció envers la contaminació lumínica d'acord Mapa a Catalunya.

D'acord el mapa de la protecció envers la contaminació lumínica a Catalunya l'enllumenat exterior a estudi queda emplaçat en la següent zona:

- Zona E3, amb una protecció moderada de la contaminació lumínica, són les àrees que el planejament urbanístic classifica com a sòl urbà o urbanitzable, excepte les àrees que són zona E1, E2 o E4. També es classifiquen com zones E3 els espais d'ús intensiu durant la nit per l'alta mobilitat de persones o per la seva elevada activitat comercial o d'oci, situats en sòl no urbanitzable, que els ajuntaments proposen com a tals i el departament competent en matèria de medi ambient aprova.



11.4.- Requisits d'il·luminació d'acord UNE-EN 12193.

D'acord UNE-EN 12193:2020 de "Iluminación de instalaciones deportivas" estableix els següents nivells lumínics mínims en funció de les categories de competició i tipus d'esport, on tenim:

Tabla 4 – Selección de la clase de alumbrado

Nivel de competición	Clase de alumbrado		
	I	II	III
Internacional y nacional	X		
Regional	X	X	
Local	X	X	X
Entrenamiento		X	X
Recreativo/deportes escolares (Educación física)			X

Per una competició regional s'exigeix un enllumenat mínim classe II, en cas de competició local i entrenament com a mínim serà classe III, per tant l'escollit per la instal·lació seria el tipus II, al ser el cas més desfavorable.

Els valors exigits seran els corresponents a la taula A.21 de la norma UNE.

Clase	Iluminancia horizontal			R_G	R_a
	$E_{hor Ave lx}$	U_{2hor}			
I	500	0,70	–	55	70
II	200	0,60	–	55	60
III	75	0,50	–	55	60

Així doncs els valors exigits seran una luminància horitzontal de 200 lux i una uniformitat de 0,6.

11.5.- Nombre i tipologia de les làmpades d'acord Decret 190/2015.

D'acord amb l'annex II del Decret 190/2015 punt 1, les làmpades a emprar, en funció de l'horari d'ús i de la zona de protecció envers la contaminació lumínica en què estan ubicades són les següents:

Zona de protecció	Horari de vespre	Horari de nit
E1	Tipus I	Tipus I
E2	Tipus III	Tipus II
E3 i E4	Tipus III	Tipus III

Tipus I. Làmpades que tinguin menys del 2 % de radiància per sota dels 440 nm, dins del rang de longituds d'ona comprès entre 280 i 780 nm. En el cas de LED, han de tenir menys de l'1% per sota dels 500 nm i longitud d'ona predominant per sobre dels 585 nm.

Tipus II. Làmpades que tinguin menys del 5 % de radiància per sota dels 440 nm, dins del rang de longituds d'ona comprès entre 280 i 780 nm. En el cas de LED, han de tenir menys de l'15% per sota dels 500 nm.

Tipus III. Làmpades que tinguin menys del 15% de radiància per sota dels 440 nm, dins del rang de longituds d'ona comprès entre 280 i 780 nm. Les làmpades han de complir amb el percentatge de radiacions electromagnètiques establerts anteriorment. En el cas de no poder justificar documentalment aquest percentatge, s'accepten les làmpades que emeten llum de temperatura de color igual o inferior a 3.000 K com a tipus II, i com a tipus III les làmpades amb temperatura de color superior a 3.000 K i igual o inferior a 4.200 K.

En tots els casos es pot utilitzar una tipologia de làmpada establerta per a zones de protecció més elevada.

Totes les làmpades que s'instal·lin a l'enllumenat exterior han de ser de classe d'eficiència energètica A, A+ o A++ i complir amb les restriccions de mercuri de les directives de la Unió Europea, amb l'excepció de les làmpades instal·lades en enllumenats de seguretat, senyals i anuncis lluminosos i en l'enllumenat nadalenc.

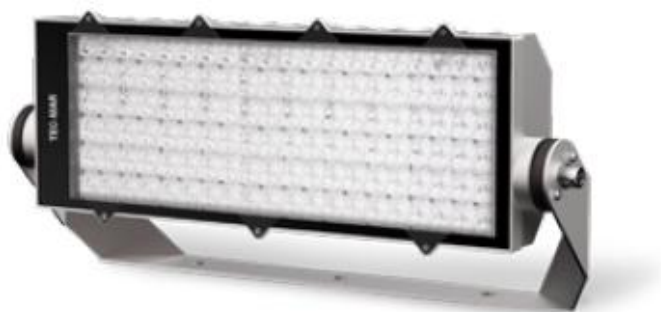
11.6.- Percentatge màxim de flux lluminós d'hemisferi superior instal·lat d'un llum d'acord Decret 190/2015.

Els percentatges màxims de flux lluminós d'hemisferi superior instal·lat (FHS_{inst}) d'un llum, en funció de l'horari i de la zona de protecció envers la contaminació lumínica en què està ubicat, són els següents:

Zona de protecció	FHS _{inst.} (%)	
	Horari de vespre	Horari de nit
E1	1	1
E2	5	1
E3	10	5
E4	15	10

12.7.- Justificació de la solució adoptada.

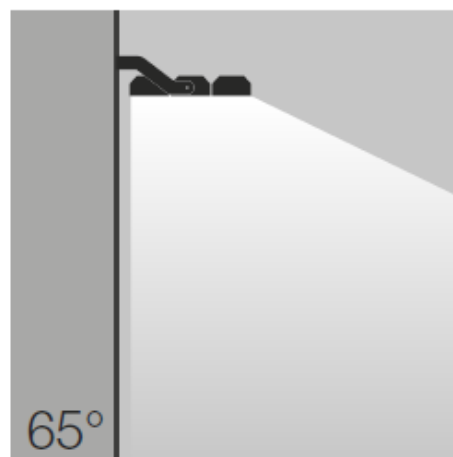
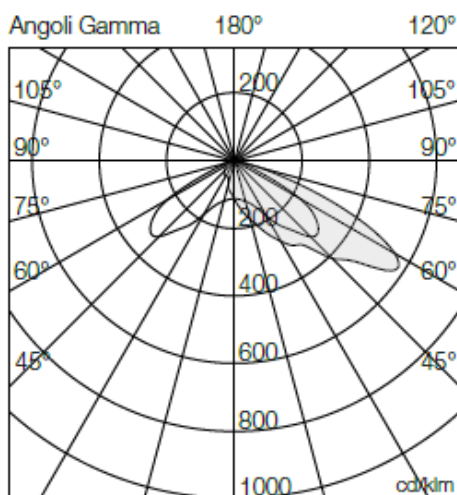
El tipus de lluminària serà el model Projector LED Galaxy 1 540 W 4000 mod. A5 de TEC-MAR o equivalent.



Les característiques dels projectors seran les següents:

Model	Galaxy 1 540 W 4000 mod. A5
Flux lluminós	76.799 lm
Tensió de treball	230 V
Temperatura de color	4.000 K
Índex de reproducció cromàtica (CRI)	≥ 70
Vida útil estimada (hores) Im-79	100.000 h
Eficàcia lluminosa (lm/W)	142
Índex de protecció (IP)	66
Protecció de sobretensions (kV)	10 kV
Classe d'aïllament elèctric	Classe I
Potència elèctrica	540 W
Mesures L+W+H	650 x 190 x 290 mm
Pes (Kg)	2,7 kg

Per tal d'obtenir a els nivells d'il·luminació requerits s'instal·laran 3 projectors per columna, amb un total de 12 unitats. La configuració per torre serà de 3 unitats del model Galaxy 1 540 W 4000 mod. A5, on tindrem la següent fotometria:



Els valors obtinguts d'acord estudi lumínic son:

Descripció zona	E_m obtingut (lx)	E_m exigít (lx)	Uniformitat U_o Obtingut	Uniformitat U_o Límit	RG Obtingut	RG màx	Ra
Camp F7	208	200	0,61	$\geq 0,6$	44	≤ 50	75

A nivell de flux hemisfèric superior instal·lat els valors obtinguts han estat:

Id.	Model	Zona	Orientació (°)			FHS _{inst} (%)
			X	Y	Z	
3.1	Tec-mar s.r.l-7105A54540GL-540W	Àrea de comprovació	8,7	12,2	144,1	0,50
3.3	Tec-mar s.r.l-7105A54540GL-540W	Àrea de comprovació	7,6	-13	30,9	0,50
3.2	Tec-mar s.r.l-7105A54540GL-540W	Àrea de comprovació	14,3	4,5	106,9	0,50
4.1	Tec-mar s.r.l-7105A54540GL-540W	Àrea de comprovació	6,5	13,6	154,2	0,50
4.2	Tec-mar s.r.l-7105A54540GL-540W	Àrea de comprovació	10,7	10,5	134	0,50
4.3	Tec-mar s.r.l-7105A54540GL-540W	Àrea de comprovació	10	0	90	0,11
2.3	Tec-mar s.r.l-7105A54540GL-540W	Àrea de comprovació	-10	0	-90	0,11
1.2	Tec-mar s.r.l-7105A54540GL-540W	Àrea de comprovació	-14,7	3,2	-102,1	0,50
1.1	Tec-mar s.r.l-7105A54540GL-540W	Àrea de comprovació	-8,7	12,2	-144,1	0,50
1.3	Tec-mar s.r.l-7105A54540GL-540W	Àrea de comprovació	-7,6	-13	-30,9	0,50
2.1	Tec-mar s.r.l-7105A54540GL-540W	Àrea de comprovació	-6,5	13,6	-154,2	0,50
2.2	Tec-mar s.r.l-7105A54540GL-540W	Àrea de comprovació	-10,7	10,5	-134	0,50

Podem observar que en cap dels casos es supera els 5%, el més restrictiu corresponent en horari nit. A més d'aquesta limitació, per reduir les emissions cap al cel tant directes, com les reflectides per les superfícies il·luminades, la instal·lació de les lluminàries compleix els requisits següents:

- S'il·lumina només la superfície que es vol dotar d'enllumenat.
- Els nivells d'il·luminació no superen els valors màxims establerts a la ITC-EA-02.
- El factor d'utilització i el factor de manteniment de la instal·lació satisfan els valors mínims establerts a la ITC-EA-04.

Per un altre costat, d'acord el tipus de làmpada ha instal·lar d'acord el Decret 190/2015 ha de ser tipus III, es a dir que tinguin menys del 15% de radiància per sota dels 440 nm, dins del rang de longituds d'ona comprès entre 280 i 780 nm. Les làmpades han de complir amb el percentatge de radiacions electromagnètiques establerts anteriorment.

En el cas de no poder justificar documentalment aquest percentatge, s'accepten les làmpades que emeten llum de temperatura de color igual o inferior a 3.000 K com a tipus II, i com a tipus III les làmpades amb temperatura de color superior a 3.000 K i igual o inferior a 4.200 K.

En el cas que ens ocupa el tipus de làmpades a instal·lar seran del tipus III per tant amb una temperatura de color superior a 3.000 K i igual o inferior a 4.200 K, en nostre cas el model a instal·lar és el Galaxy 1 540 W 4000 mod. A5 amb una temperatura de color de 4.000 K, per tant compatible amb el tipus de làmpada permès instal·lar en zona E3.

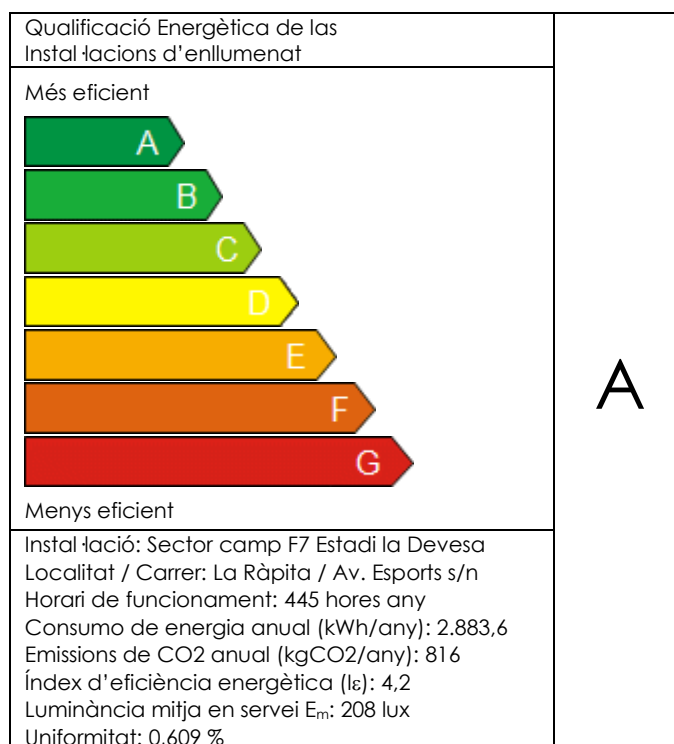
A nivell de resultats d'eficiència energètica obtenim el següent:

EFICIÈNCIA ENERGÈTICA

Paràmetre	Valor
Superfície (S):	1680,00 m ²
Luminància mitja (E _m):	208 lux
Potència total de làmpades i equips auxiliars (P):	6.480 W
Eficiència energètica de la instal·lació (ε):	54,04 (m ² ·lux)/W

QUALIFICACIÓ ENERGÈTICA

Paràmetre	Valor
Eficiència energètica de referència (ε _R):	13,0 (m ² ·lux)/W
Índex de eficiència energètica (I _ε):	4,2
Índex de qualificació energètica (ICE):	0,24
Qualificació energètica:	A



En la memòria de càlcul es troben el corresponents càlculs lumínics.

A partir de les dades anteriors podem obtenir l'estalvi previst anual i cost del mateix, en relació al consum mitjà dels últims anys i el del darrer any que es disposa, on hem de tenir en compte que la potència instal·lada era de 13,20 kW i ara serà de 6,48 kW amb un funcionament anual de 445 hores i en conseqüència un consum anual de 2.883,6 kWh/any, el qual implica una reducció del 50,91% amb el qual obtenim **un estalvi de consum anual de 2.990,4 kW.h/ any.**

11.8.- Flux lluminós total de la instal·lació.

D'acord amb les lluminàries proposades per la seva instal·lació i característiques tenim els següent:

Útats.	Referència	Model	ΦLamp (lm)	Total (lm)
12	7105A54540GL	Galaxy 1 540 W 4000 mod. A5	76.799	921.588
Total instal·lació				921.588

11.9.- Horari de funcionament previst i descripció dels sistemes d'accionament i regulació del flux lluminós.

L'horari de funcionament serà el corresponent al període vespre i nit, i en els moments que hi hagi activitat en el recinte, es a dir en la zona de camp de futbol 7. A nivell de regulació les lluminàries disposen de l'opció de regulació 0-10V, encara no que és previst que s'utilitzi, sinó que funcionen amb tot el flux durant el període de funcionament, per una millor visió de joc i facilitat d'ensenyament, dona que en aquest camp entrenaran les categories més petites, bàsicament prebenjamins i benjamins. El seu funcionament serà automàtic mitjançant rellotge astronòmic i apagada programada a les 21.30 hores entre setmana els dies laborables, en cap de setmana si es necessari la seva encesa es realitzarà de forma manual.

11.10.- Justificació de funcionament en horari de nit.

Com hem comentat anteriorment es tracta d'un enllumenat exterior esportiu, en concret per un camp de futbol 7, amb el qual quan la practica del esport es realitzi en l'horari vespre o nocturn serà necessari el funcionament de l'enllumenat per tal de poder realitzar l'activitat en unes condicions adequades.

11.11.- Relació de punts que funcionen menys de 50 hores a l'any.

En el cas que ens ocupa no es disposarà de punts que funcionin menys de 50 hores any.

11.12.- Instal·lació elèctrica.

Es tracta d'una substitució de projectors existents, amb el qual s'ha reduït la potencia instal·lada per projector, així com nombre dels mateixos, amb el qual la instal·lació elèctrica hauria de ser suficient.

El càlcul de les línies elèctriques es realitzarà principalment per a justificar les seccions dels corresponents conductors existents. Per procedir al càlcul de les mateixes es tindrà en compte les disposicions dictades pel Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió, com que les seccions dels conductors no sobrepassin les caigudes de tensió màximes fixades, segons la Instrucció ICT BT 019, punt 2.2.2, que fixa els límits del 3% per a enllumenat i 5% per als altres usos. D'aquesta manera s'obté a partir de la potència instal·lada en una línia, es calcularan mitjançant fórmules adients la intensitat que circula pel conductor en qüestió.

Traslladant seguidament aquest valor de la intensitat a les taules de les Instruccions Tècniques Complementàries, s'obtindran les seccions que s'hauran d'adoptar. Tot seguit, una vegada calculades aquestes seccions, es comprovarà si són suficients, des del punt de vista de les caigudes de tensió, tenint sempre en compte els diferents percentatges que admet el Reglament.

12.- Substitució de les xarxes de protecció i tubs d'acer de subjecció de les xarxes camp F7.

Aquesta actuació consistirà bàsicament en la substitució de les xarxes de protecció del camp dels dos gols, i també la substitució dels tubs de suport.

12.1.- Estat actual.

El camp de F7 en la part posterior de les seves porteries es disposa de les corresponents xarxes de protecció per evitar la sortida de pilotes del terreny de joc, aquestes es troben molt degradades degut al pas del temps i les inclemències meteorològiques, presentant múltiples zones trencades, amb forats amb el qual fa que les pilotes surtin del terreny de joc i perdin la seva funció, per aquest motiu es necessari la seva substitució. Per un altre costat una part dels tubs d'acer que subjecten aquestes xarxes en el gols es troben deformats per l'efecte del vent i el pas del temps, pel qual s'haurien de substituir per uns de nous, en el cas del gol sud es desplaçarien per tal de guanyar espai enrere la porteria.

12.2.- Característiques de les xarxes a instal·lar.

El tipus serà xarxa de protecció de pista esportiva, fixa, especialment indicada per a camps de futbol 7, de futbol 11, de futbol sala o d'handbol, per evitar la sortida de pilotes del camp, de 30 m de longitud i 7 m d'altura, de cordes de polipropilè sense nus de 100x100 mm de llum de malla i 4 mm de diàmetre, cosida amb cable d'acer trenat superior i inferiorment i subjecta a pals de tub d'acer de 90 mm de diàmetre, de 7 m d'altura i 5 mm de gruix, col·locats cada 5 m, col·locació amb tac químic, volandera i cargol sobre una base de formigó HM-20/P/20/X0 de 0,80x0,80x1,00 m. Al final de la barana es realitzarà una adaptació i remat de la barana existent de les escales amb la nova barana instal·lada.

12.3.- Procés d'instal·lació.

El primer pas correspondrà a la retirada de les xarxes de protecció actual amb mitjans d'elevació, i la retirada del pals de subjecció actuals. En la zona del gol sud la xarxa de protecció es desplaçarà per tal de guanyar espai a la porteria, pel qual es realitzarà uns pous 0,80x0,80x1,00 m, reomplerts de formigó on es situaran el nous tubs de subjecció de les xarxes, en el gol nord simplement es substituiran.

Un cop col·locats els pals de subjecció es procedirà a la instal·lació dels tensors. Seguidament es procedirà a la instal·lació com a tal, la qual s'estendrà sobre el terra per la seva posterior elevació i presentat sobre l'estructura, fixant primerament la part superior. Posteriorment es tensarà progressivament cap als laterals, procedint a la seva fixació tant en els laterals com en la part inferior. S'ajustaran els tensors fins aconseguir una fermesa homogènia., es comprovarà que la pilota no pugui passar pels laterals. Es verificarà que no hi hagi punts de fricció amb arestes metàl·liques. Finalment es realitzarà comprovació final, amb la inspecció visual i prova de llançament de pilota.

13.- Subministrament de porteries de F7 i de banderins de corner.

Aquesta actuació consistirà bàsicament en el subministre i col·locació d'un joc de porteries noves per al camp F7 i un joc de banderins de corner.

13.1.- Estat actual.

Les porteries del camp F7 es troben deteriorades, les unions dels perfils que formen els pals i el travesser deformats, fent que la porteria no estigui alineada, el qual provoca que constantment s'hagin de reparar per tal de que tornin a la seva forma original, pel qual es necessària la seva substitució per unes de noves, més reforçades amb les xarxes noves. També el camp F7 actualment no disposa de banderins de corner, pel qual serà necessari la seva instal·lació.

13.2.- Característiques de les porteries i banderins a instal·lar.

La porteria serà del tipus fixa de futbol 7, de 6 m de base i 2 m d'altura formada per: pals i travesser de secció 90 mm de diàmetre, d'alumini lacat en color blanc, marc i bases en alumini de la mateixa secció, esquadres metàl·liques interiors d'unió travesser/postes/bases, ganxos de poliamida per subjectar la xarxa a la part posterior del marc i a la base i finalment també inclou els arquets metàl·lics del darrere per on baixa la xarxa. Fixació al terra amb els elements homologats, col·locació fixacions amb tac químic, volandera i cargol sobre una base de formigó HM-20/P/20/X0. Disposaran de xarxes per a porteries de futbol 7, de cordes de polipropilè de 4 mm de diàmetre sense nus de malla de 100x100 mm, de 6,0 m de llarg per 2,0 m d'alt i 2 m de fons, tipus caixó, complint amb la normativa EN 748.

També es subministrarà un joc de banderins de senyalització a base de tub d'alumini diàmetre 25, color blanc de 1,5 m, d'alçada, inclosa la col·locació d'ancoratges fixes en el terreny de joc., col·locació amb tac químic, volandera i cargol sobre una base de formigó HM-20/P/20/X0

13.3.- Procés d'instal·lació.

El procés d'instal·lació un cop subministrades les porteries com els banderins de corner consistirà en el seu ancoratge amb tac químic, volandera i cargol sobre una base de formigó HM-20/P/20/X0. Acte seguit en les porteries, es realitzarà la col·locació de la xarxa i ajustos finals. Un cop col·locats els ganxos, s'instal·la la xarxa de la porteria, ajustant-la correctament per garantir una tensió uniforme. Finalment, es realitza una revisió general del conjunt, comprovant:

- La correcta fixació de tots els elements.
- El bon funcionament del sistema d'abatiment.
- L'estabilitat, seguretat i alineació de la porteria.

El procés conclourà amb la verificació final de conformitat amb la normativa vigent i les especificacions tècniques del fabricant.

14.- Consideracions finals

Per la present dono per finalitzada la present memòria tècnica, esperant haver exposat tots els aspectes necessaris per a la seva avaluació i poder obtenir consegüentment la corresponent llicència d'obres.

La present documentació té que presentar-se a l'organisme pertinent per sol·licitar la concessió de la llicència per a que és preceptiu l'esmentat projecte.

A més es tindran en compte les consideracions que els serveis municipals pogueren estimar o creure oportunes.

Per altra banda, la propietat o arrendatari, no variarà els elements que s'identifiquen en el conjunt del projecte i que fan referència a l'actual normativa i dels quals prendrà consciència després de la lectura, explicació per part del facultatiu i signatura de conformitat amb el projecte.

Així mateix, la propietat o arrendatari no iniciarà cap mena d'obra, reforma o instal·lació dels locals o dependències que conformen aquest projecte, sense tenir l'aprovació o legalització de les mateixes per part de l'organisme competent, eximint-se el facultatiu autor d'aquest projecte de qualsevol responsabilitat o conseqüència que provingui de d'incompliment del precepte abans esmentat.

La Ràpita 21 de maig del 2026

ENATE INGINYERIA S.L.P

C.I.F. B-43.945.658
C/ Sebastià Joan Arbò, 76 baixos
43870-Amposta
Tel. 977 700 384 / Fax 977 707 313

L'enginyer tècnic industrial: Rafel Cornet Torta

ANNEX .- *“Fitxes tècniques materials i equips”*

VERTEX CORE PRIME 42-13



CÉSPED SINTÉTICO

ALTURA DEL HILO	42	mm ± 5%
NÚMERO DE PUNTADAS	13,0	/10cn ± 10%
PESO DE LA FIBRA	1 643	g/m² ± 10%
CANTIDAD DE PUNTADAS	8 189	/m² ± 10%
NÚMERO DE HILOS	114 646	/m² ± 10%
GALGA	0,625	15,9 mm
TUFTING	EN LINEA : AMBOS HILOS SE TEJEN EN LA MISMA PUNTADA	
COLOR DEL CAMPO	BICOLOR FIELD GREEN & OLIVE GREEN	
COLORES DE LAS LÍNEAS	BLANCO, AMARILLO, AZUL, ROJO	



FIBRA	Hilo A	Hilo B
COMPOSICIÓN	POLIETILENO	POLIETILENO
TIPO DE FIBRA	BICOMPONENTE MONOFILAMENTO RECTO*	FIBRILADO
DTEX	15000	5500
PERFIL	DIAMANTE MULTINERVADO	CINTA
ANCHURA DEL HILO	1,2	5,5 mm
ESPESOR DEL HILO	410	110 µ ± 10%
NÚMERO DE HILOS	6	1

*FIBRA DE DOS COMPONENTES CON NÚCLEO INTERNO HECHO DE POLIETILENO RECICLADO CERTIFICADO ISCC PLUS

BACKING

SOPORTE PRINCIPAL	POLIPROPILENO
NATURALEZA	TEJIDO
PESO POR UNIDAD	240 g/m² ± 10%
TIPO DE LÁTEX	ESTIRENO-BUTADIENO
PESO DEL LÁTEX	1100 g/m² ± 10%
PESO DEL BACKING	1340 g/m² ± 10%

CÉSPED SINTÉTICO

PESO TOTAL	2983 g/m² ± 10%
------------	-----------------

SABER MÁS



FIELDTURF.EU

CALIDAD ASEGURADA

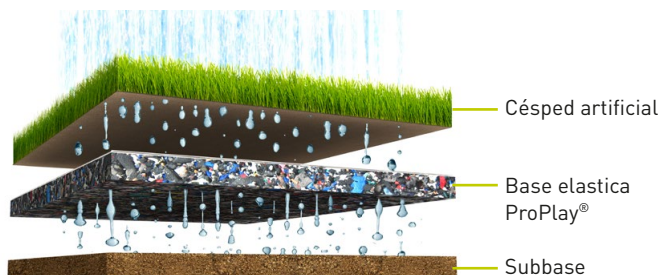


MANTENIMIENTO DEL SISTEMA

Consulte nuestras guías de instalación y mantenimiento para garantizar que su campo permanezca en condiciones óptimas. Para mantener nuestras superficies a los más altos estándares con la información técnica más actualizada, nos reservamos el derecho de modificar los datos del producto. Aconsejamos que los valores técnicos con respecto al grosor del hilo y el dtex, así como el peso, sean valores aproximados y puedan variar ± 10% ".

19/01/2024

INFORMACIÓN GENERAL



Sistema de césped artificial con base elástica prefabricada (losetas) drenante ProPlay®-Sport



Láminas de ProPlay® en forma de Puzzle con ranuras de expansión

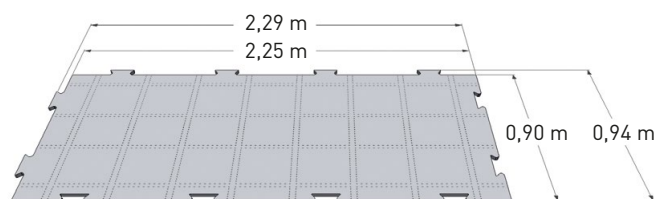


Descripción del producto

ProPlay®-Sport es una base elástica prefabricada en losetas y drenante de alto rendimiento que compone la base ideal para los sistemas de césped artificial de alta calidad para campos deportivos, instalaciones polideportivas y zonas de juego.

ProPlay®-Sport consiste en espuma de polietileno reticulado (PEX) con unión térmica (células de estructura cerrada). Esta espuma se origina a partir de materiales aptos al reciclaje y no contiene contaminantes.

ProPlay®-Sport tiene buen rendimiento bajo cualquier condición climática y su permeabilidad al agua es excelente. Opcionalmente se puede suministrar con canales de drenaje integrados en la loseta, que le confieren una capacidad optima de drenaje lateral en caso de que el sistema de césped artificial se construya sobre una subbase impermeable.



Medidas de lámina ProPlay®-Sport

CREDENCIALES DE MEDIO AMBIENTE, SANIDAD Y SEGURIDAD

ProPlay® puede utilizarse con plena seguridad en sistemas de césped artificial. Los productos no contienen sustancias nocivas, tales como metales pesados o hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP), en concentraciones que representen un riesgo para el medio ambiente y / o la salud humana.

ProPlay®-Sport cumple con:

- La Comunidad Europea:
 - Reglamento nº 1272/2008 del Parlamento Europeo y del Consejo de clasificación, etiquetado y envasado de sustancias y mezclas (CLP).
 - Reglamento (CE) nº 1907/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo sobre el registro, evaluación, autorización y restricción de sustancias químicas (REACH).
- El Código de Reglamentos de California (CCR):
 - Título 22 'Seguridad Social' - División 4.5 'Normativa de Salud Medioambiental para el Manejo de Residuos Peligrosos.'
 - Título 27 'Protección medioambiental' - División 4 'Oficina de Evaluación de Riesgos para la Salud Medioambiental' - Capítulo 1 'Ley de cumplimiento de agua potable segura y tóxicos de 1986' (Proposición 65).
- Requisitos de toxicología de la 'Guía de rendimiento para almohadillas de choque' del Grupo de trabajo sobre almohadillas de choque ESTC (ESTO).

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Características físicas	Tolerancia	ProPlay® Valor	Unidad	Certificación
Grosor a 2 kPa (0,3 psi) de carga	+/- 1	23	mm	EN-ISO 9863-1*
Masa por unidad de superficie	+/- 0,3	3,5	kg/m²	EN-ISO 9864*

* Según modificación de Schmitz

Características requeridas por Asociaciones deportivas internacionales.		ProPlay® Valor	Unidad	Certificación
Resistencia a la tracción	> 0,15	0,26	MPa	EN 12230
Resistencia a la tracción después del envejecimiento (aire) según EN 13817	> 0,15	0,25	MPa	EN 12230
Tasa de infiltración de agua [IA]	> 180	72.000	mm/hora	EN 12616

Características de rendimiento	ProPlay® Valor	Unidad	Certificación
Reducción de fuerza	60	%	AAA**
Restitución de energía	41	%	AAA**
Deformación vertical	7,2	mm	AAA**
Amortiguación de impacto	60	%	EN 14808
Deformación vertical	5,7	mm	EN 14809
Altura de caída crítica (Criterio de lesiones en la cabeza ~ 1000)	0,80	m	EN 1177
Resistencia térmica (valor R)	0,46	m².K/W	EN 12667

** Advanced Artificial Athlete

DESCARGA DE RESPONSABILIDAD POR INSTALACIÓN

- La instalación de ProPlay[®]-Sport debe realizarse bajo el código de buenas prácticas de fabricación. Schmitz Foam Products B.V. no acepta ninguna responsabilidad por el diseño, la construcción de instalaciones o las acciones de cualquiera de las partes contratadas, como resultado de, o en conexión con, cualquier información proporcionada en este documento.
- Se recomienda que la subbase esté diseñada y aprobada por un arquitecto o ingeniero civil, en función de las condiciones geotécnicas y meteorológicas del sitio y de cualquier restricción (local) a los vertidos de desagüe.
- Aunque ProPlay[®]-Sport puede instalarse sobre cualquier tipo de subbase, siempre que la construcción sea lo suficientemente fuerte como para soportar equipamientos para la instalación y mantenimiento, se recomienda que la subbase tenga una resistencia mínima al corte no drenado de al menos 50 kN / m². (BS 1377, parte 7) o un valor relativo del soporte mínimo del 5% (BS 1377, parte 4) o equivalente.
- La regularidad de la superficie de la subbase debe estar dentro de los 10 mm bajo regle recto de 3 m.
- Cuando se utiliza una variante ProPlay[®]-Sport "D" (para drenaje lateral), la pendiente de la superficie de la subbase debería ser de al menos el 0,5%, aunque es mejor de un 1,0%. Y cuando pueda haber filtraciones en la subbase, se recomienda utilizar una capa impermeable (láminas impermeables o geotextiles impermeables).
- Debe tenerse en cuenta que ProPlay[®]-Sport, al igual que cualquier otra almohadilla de choque de espuma, se expandirá / contraerá con los cambios de temperatura; para evitar un encogimiento indebido después de la finalización de la instalación, se debe utilizar el método de instalación recomendado por ProPlay[®]-Sport en su totalidad.
- Los textiles de ProPlay[®]-Sport no deben exponerse a la radiación UV (es decir, a la luz del día) durante más de 1 mes.
- Se recomienda instalar el césped artificial dentro de un plazo de 1 semana después de la instalación del ProPlay[®]-Sport.
- El césped artificial no debe estar pegado (ni adherido de ninguna otra forma) al ProPlay[®]-Sport, ya que el ProPlay[®]-Sport necesita poder expandirse / contraerse sin ningún obstáculo.
- Se recomienda encarecidamente estabilizar el césped artificial con al menos 15 kg / m² (~ 3.1 lbs / ft²) de arena, o (preferiblemente) utilizar un césped con el reverso reforzado con fibra de vidrio.
- En cualquier caso, se recomienda fijar el césped al perímetro del campo. (De acuerdo con las directrices del proveedor del césped).
- Durante la instalación del ProPlay[®]-Sport o después de su instalación (En el momento de instalar y rellenar el césped artificial) se puede conducir sobre ProPlay[®]-Sport con equipamiento / máquinas de instalación. La carga (por neumático) del equipo de instalación debe ser menor a 40 psi (~ 276 kN / m²) por periodos cortos (por ejemplo, conducir sobre la superficie) y menor a 20 psi (~ 138 kN / m²) para periodos largos (por ejemplo, aparcar sobre la superficie)."

DESCARGA DE RESPONSABILIDAD

- Esta ficha técnica del producto ProPlay[®] proporciona propiedades del producto en general y no guarda relación con ningún reglamento de instalación específico para campos deportivos y parques infantiles. Las instrucciones pertinentes de instalación de la almohadilla de choque ProPlay[®] se pueden encontrar en la guía de recomendaciones de instalación de ProPlay[®]. Tenga en cuenta que hay un manual de instalación separado para los productos ProPlay[®]-Sport y ProPlay[®] for Playgrounds.
- La información proporcionada se basa en mediciones (independientes) y (dentro de lo posible) en valores promedio medidos durante un período largo y relevante. Se puede solicitar información adicional
- Durante la compilación de este documento, se prestó gran atención a su precisión. Esta publicación invalida y reemplaza todas las fichas técnicas anteriores. Sin embargo, Schmitz Foam Products B.V. no puede garantizar la total precisión de la información incluida. Si tiene alguna duda o pregunta no dude en ponerse en contacto con nosotros por teléfono en el +31 475 370 270.

Schmitz Foam Products B.V. es el proveedor global de ProPlay[®], la almohadilla de choque y drenaje ideal para sistemas de césped artificial de alta calidad para deportes y protección contra caídas.



Schmitz Foam Products B.V.
Roermond – The Netherlands
T. +31 475 370 270 • sales@schmitzfoam.com



www.schmitzfoam.com

Pantalla Led P5

Cabina Full color Exterior

Descripción:

Pantalla de rental P5 para exterior. La pantalla de mayor brillo de la gama rental con hasta 5.500nits de potencia

Contenidos de gran calidad y resolución por medio de sus píxeles: 128*128px. Ensamblado en un chasis ligero y de las más altísimas calidades.

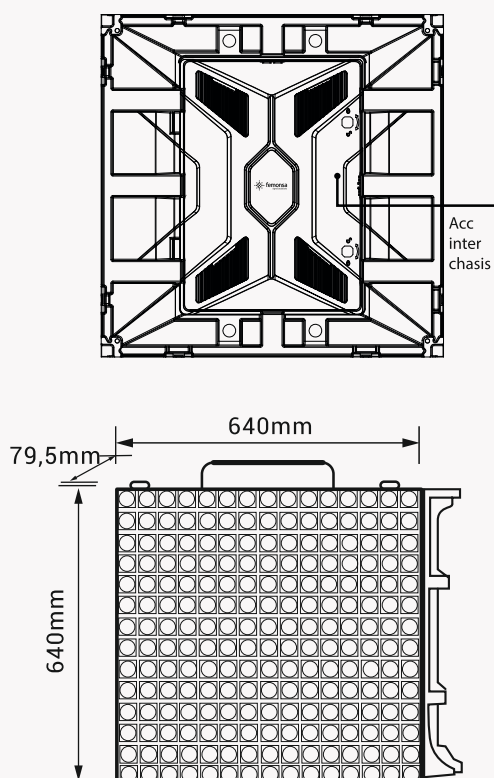
Posibilidad de mostrar contenidos infinitos: textos, videos, hora, etc.

Control remoto a través del servidor Cosmi. Wifi, 3G/4G, sensor de brillo y sensor de temperatura opcional.

Características destacadas:



► Medidas:

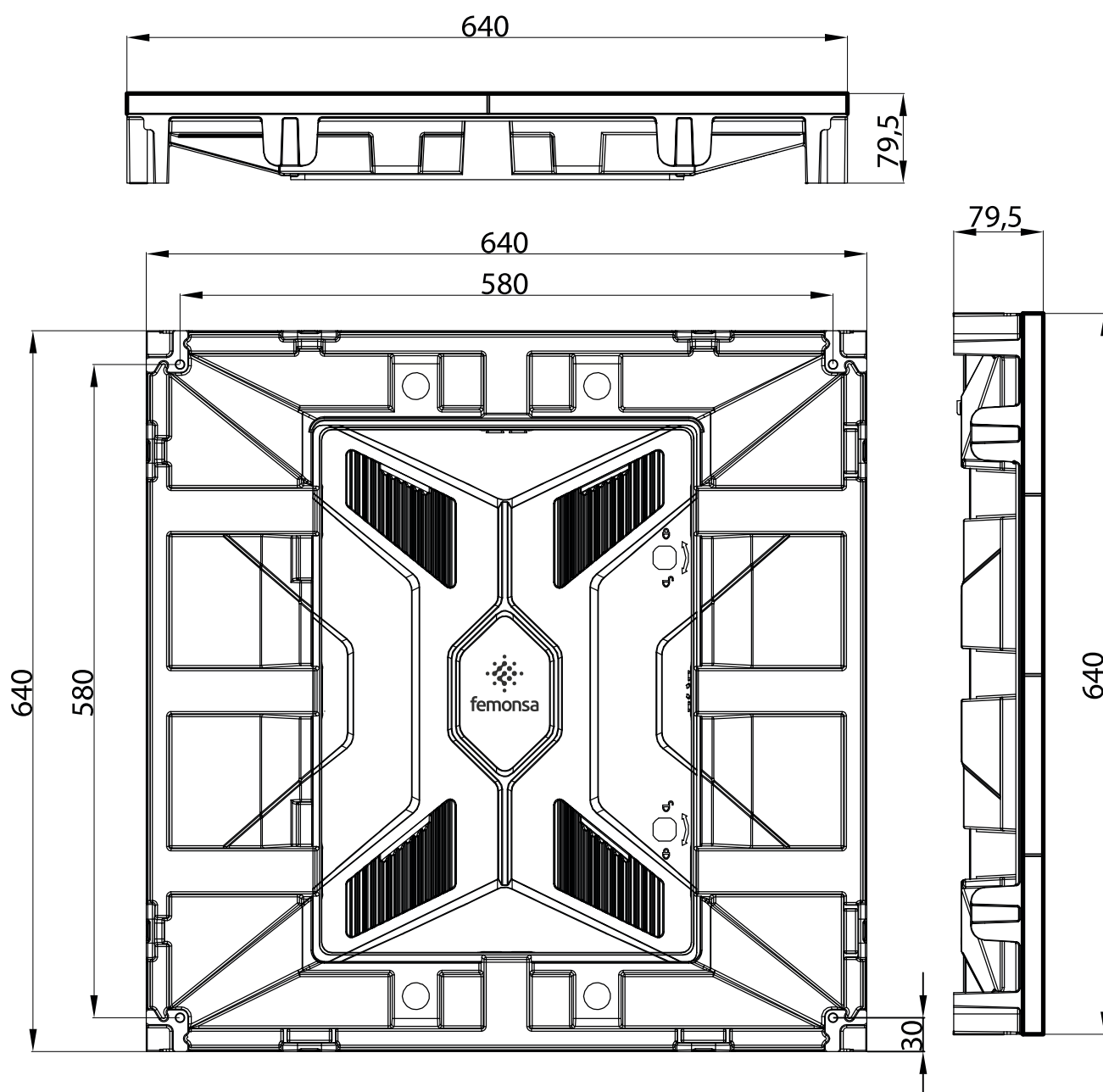


Especificaciones técnicas:

LED	SMD
Pitch / Frecuencia	5mm/ 3840Hz
Resolución	128*128px/cabina
Brillo	±5.000/ 5.500nits
Dist. de vista	≥5m
Ángulo de visualización	140°H / 130°V
Potencia máxima	≤342w
Consumo medio	± 136w
Tensión de trabajo	AC200-230V
Chasis	Aluminio
Apertura	Trasera
Escaneo	1/8
Grado IP	Delantera: IP65 / Trasera: IP54
Temp. de trabajo	-20° / +40°
Humedad de trabajo	10-90%
Software	Incluido. Multilenguaje
Conectividad	TCP/IP(cable de red) ,memoria USB. 3G/4G WIFI, Servidor Cosmi opcional
Peso	±12,5Kg neto / 14,5Kg + embalaje
Medidas con embalaje	730*740*155mm
Escala de grises	14-16Bits

Pantalla Led P5

Cabina Full color Exterior IP65 (MEDIDAS)



Observaciones:

- No deben existir deformaciones en la superficie donde vaya a ser instalada la pantalla
- Evitar golpes que puedan dañar el chasis o las placas LED
- Al dejar la pantalla en el suelo: apoyar primero la parte trasera del chasis y después la delantera
- No se permite la obstrucción de las entradas y salidas de aire al interior del chasis

SOFTWARE MULTIDEPORTE PARA VIDEOMARCADORES

Aplicación para videomarcadores de fútbol, Baloncesto, tenis, padel, voleibol, hockey, rugby, lucha, fútbol sala, etc.

Nuestra aplicación les permitirá mostrar no solo el tiempo de juego y resultado, sino además: alineaciones, cambios, tarjetas, gestión de la publicidad.

100% configurable

CARACTERÍSTICAS GENERALES:

- **Licencia de por vida:** Una vez adquirida usted va a poder usar nuestro software sin limitaciones, y sin pagos adicionales, así como podrá usarla en cualquier ordenador.

La licencia va ligada únicamente a la llave USB que le suministraremos, llave que podrá usar en cualquier ordenador con S.O. Windows.

- **Multi-Deporte:** nuestra aplicación ha sido validada para deportes como: fútbol, baloncesto, rugby, voleibol, fútbol sala, tenis, padel y lucha canaria entre otros.

- **Integración con Webcams/Vmix/OBS:** Muestre una señal en directo en el videomarcador. Desde la v.5.50 es integrable con aplicaciones como vmix o OBS, así como con las cámaras que estén conectadas al equipo.

- **Totalmente Configurable:** No solo en cuanto al tamaño del videomarcador, sino en todo el aspecto gráfico.

Usted podrá modificar todos los fondos, imágenes y vídeos que se muestren en el videomarcador.

Panel de configuración a través del cual podrá modificar el aspecto y posición de todos los elementos a visualizar (escudos, resultados, tiempo, nombres, etc).

Desde la versión 5.50 usted también puede configurar los iconos del panel de control a su gusto.

- **Control remoto:** Desde mayo de 2023 disponemos de aplicación móvil (android/IOS) para gestionar de forma remota nuestro videomarcador. Precio de esta aplicación no incluido con la compra de este software.



FEMONSA

SIGNS & SOLUTIONS

www.femonsa.es

info@femonsa.es

T. 976 433 763

Pol. "El Portazgo" Nave, 13
50011 ZARAGOZA



- **Conexión con retransmisión televisiva:** Nuestro software puede conectarse a un servidor y enviarle información en tiempo real del partido, en lo referente a tiempo de juego y puntuaciones.

- **Consola configurable:** Disponemos de consolas personalizables para realizar las funciones básicas del vídeomarcador: Gestión del tanteo, iniciar o pausar el tiempo, gestionar posesiones, gestionar la publicidad,...

- **Multi-idioma:** Backoffice traducido a Español, Inglés y Portugués. Posibilidad de adaptarlo a otros idiomas.

- **Multi-Pantalla:** La gran novedad en la v4.00, es que se pueden gestionar diferentes pantallas de forma simultánea.

Algunos clubes, tienen en su estadio pantallas de diferente formato, tamaño y/o resolución. Con esta opción se podrá mostrar información sincronizada en todas las pantallas, adaptado el aspecto visual a cada una de ellas.

Por ejemplo: en una pantalla se podrán mostrar las alineaciones con las fotos de los jugadores y en otra solo con los nombres. O se podrá generar una pantalla con croma para una retransmisión de tv, mostrando en ella todos los eventos del vídeomarcador, o sincronizar el contenido de la U-Televisiva con el vídeomarcador.

- **Teclado Personalizado:** Junto con el software puede adquirir un teclado personalizado para que la gestión de las funciones básicas del software sean mucho mas sencillas.

- **Animaciones:** La gran novedad de la v5.00, es el manejo de vídeos transparentes, así como la posibilidad de animar ciertos eventos para darles un mayor atractivo.

- **Gestión de equipos:** nombres, escudos, y plantillas del equipo local y visitante con foto o vídeo de cada jugador, y de los mismos celebrando un gol.

- **Gestión del partido:** Control del inicio y final de cada parte. Reloj (hacia adelante o hacia atrás), reloj de posesiones.

El sistema contempla la opción de pausar el partido y reanudarlo en cualquier momento, así como modificar el tiempo del partido.

Podremos definir y lanzar un vídeo de introducción al partido.

Se pueden definir los tiempos para cada parte, por lo que puede usarse para todo tipo de deportes.



FEMONSA

SIGNS & SOLUTIONS

www.femonsa.es

info@femonsa.es

T. 976 433 763

Pol. "El Portazgo" Nave, 13
50011 ZARAGOZA



Se podrá iniciar el partido en cualquier momento del mismo; función ideal para pequeños clubes que no pueden disponer de una persona full-time para la gestión, y que necesite lanzar el partido o las partes una vez transcurridos unos minutos de juego.

Gestión de la cuenta-atrás en períodos de descanso o previa del partido.

- **Visualización de Alineaciones:** Según las plantillas, la aplicación mostrará la alineación de ambos equipos en el vídeomarcador.

Podemos configurar el tiempo que transcurre entre la impresión del nombre de cada jugador, así como la posición de titulares, suplentes y entrenador, con el fin de poder ajustar esta pantalla a las necesidades gráficas de cada club.

Visualización de la alineación a través de ficha personalizada por jugador, con foto del mismo. Igualmente se podrá mostrar la ficha de un jugador durante cualquier momento del partido.

Se puede gestionar de forma manual o automática el tiempo que transcurre entre la visualización de un jugador u otro.

- **Gestión de Eventos:** La aplicación ofrece la opción de lanzar un vídeo/imagen personalizado para cada evento del partido: falta, córner, saque de banda, saque de puerta fuera de juego, penalti, etc.

Así como también la visualización de los eventos asociados a jugadores (cambios y tarjetas) con el nombre y/o foto o vídeo de los mismos, además de la posibilidad de poder animar el evento para darle mas vistosidad.

- **Gestión del resultado:** Fácil gestión de los goles, con un simple botón, se lanzará un vídeo personalizado para la animación del gol, y se indicará en pantalla, el nombre del jugador, así como el minuto de juego del gol.

También se puede configurar la aplicación para que se reproduzca el vídeo o imagen asociado al jugador que ha anotado.

Se podrá realizar manualmente un ajuste o cambio del resultado y lista de goleadores.

- **Gestión de estadísticas:** Muestra en pantalla tanto a nivel del marcador como de forma separada y detallada, estadísticas del partido (goles, tarjetas, cambios, ...). Incluso se pueden agregar iconos para su mejor visualización.

- **Gestión de Sets:** Posibilidad de visualización y gestión de Sets, lo que valida la aplicación deportes como el voleibol.

- **Gestión de Tiempos Muertos:** Posibilidad de visualización y gestión de los tiempos muertos disfrutados por cada equipo.



FEMONSA

SIGNS & SOLUTIONS

www.femonsa.es

info@femonsa.es

T. 976 433 763

Pol. "El Portazgo" Nave, 13
50011 ZARAGOZA



- **Gestión de la Posesión:** Se incluye la visualización de un icono que indica el equipo que tiene la posesión. Posibilidad de asignar la posesión de forma manual, o automática.

- **Gestión de Exclusiones:** Se incluye la visualización de las exclusiones por jugador. Necesario en deportes como el balonmano y el fútbol-sala.

- **Gestión de Publicidad:** Este es un tema muy importante para todos los clubes. La aplicación permite la configuración de 16 vídeos/imágenes de anunciantes, que podremos mostrar con tan solo pulsar un botón.

También tenemos la opción de lanzar un vídeo/imagen que se encuentre almacenado en el propio ordenador.

El sistema automáticamente genera un log de todo ello, importante para dar información detallada a los anunciantes, sobre su presencia durante el partido. Posibilidad de definir listas de reproducción.

- **Mensajes en Directo:** La aplicación permite lanzar un mensaje de texto a través del vídeomarcador, ya sea para anunciar eventos externos al partido o cualquier información que el club desee transmitir.

Esto es independiente al lanzamiento de cualquier vídeo o foto que se desee mostrar.

- **Cámaras en Directo:** Podrá integrar cámaras en el vídeomarcador, incluso realizar efectos para kiss cam, dance cam,...

- **Gestión del Pánico:** Ante cualquier imprevisto o error, el sistema permite lanzar una imagen fija al vídeomarcador, mientras se restituye el vídeomarcador. Mientras dure esta situación, se podrán lanzar mensajes de texto, foto o vídeo a través del mismo.

- **Teclas rápidas:** Para los eventos más habituales, mejorando la experiencia del usuario.

- **Gestión remota:** Posibilidad de gestión en remoto.

Podrá gestionar su vídeomarcador desde cualquier zona del estadio o incluso a kilómetros del mismo.

Panel de control específico para dispositivos móviles.



FEMONSA

SIGNS & SOLUTIONS

www.femonsa.es

info@femonsa.es

T. 976 433 763

Pol. "El Portazgo" Nave, 13

50011 ZARAGOZA



**** ACTUALIZACIONES Y MEJORAS (última actualización Mayo 2023):

Mejoras en v6.10

- Preaviso en cuentas atrás durante el partido
- Mejora visualización del tiempo en panel de control.
- Reset en Exclusiones de jugadores.
- Opción de modificar el tipo de alineaciones en locales y visitantes en panel de control.
- Playlist opción de reproducción en bucle, y reinicio.

Mejoras en v6.00

- Conexión con control Remoto Android/IOS
- Conexión con retransmisión televisiva para envío de datos del partido
- Opción para lanzar anuncios en bucle
- Listas de reproducción de anuncios
- Poder configurar diferentemente estadísticas en marcador y en pantalla de detalle
- Poder guardar la posición y tamaño del panel de control
- Tandas de penaltis
- Poder asignar varios puntos a un mismo jugador
- Diferenciar goles 'normales', de Penalti y en Propia puerta
- Posibilidad de definir tiempos para imágenes en anuncios

Mejoras en v5.94

- Nueva gestión de estadísticas

Mejoras en v5.93

- Mejora formulario selección jugadores
- Mejora en la gestión de la webcam

Mejoras en v5.92

- Importación y exportación de equipos a MsExcel

Mejoras en v5.91

- Permite cargar ficheros de versiones 5.10 o superiores



FEMONSA

SIGNS & SOLUTIONS

www.femonsa.es

info@femonsa.es

T. 976 433 763

Pol. "El Portazgo" Nave, 13

50011 ZARAGOZA



Mejoras en v5.90

- Gestión de Escenas
- Configuración de la cuenta atrás
- Personalización visualización cuenta atrás.
- Opción de reiniciar tanteo, sets, faltas, penaltis, tiempos muertos y exclusiones entre partes.
- Configuración de tipografía para los mensajes al público
- Guardado parámetros webcam

Mejoras en v5.81

- Corrección de error en gestión de exclusiones
- Opción para mostrar anuncios a pantalla completa

Mejoras en v5.80

- Ampliación de 8 a 16 anunciantes
- Mejora animación en eventos para escudos de los equipos
- Backup del partido (tiempo y resultados) en archivo texto
- Añadido fondo para cada equipo, para así poder poner himno equipos en alineaciones tipo ficha o presentación equipos
- 3a foto por jugador. Foto para eventos, foto para fichas y foto como goleador
- Ampliación de 25 a 28 jugadores por equipo
- Mejora en cámaras, añadiendo 'moscas' para hacer efectos tipo kiss cam, dance cam, etc
- Añadido ficha para jugadores lesionados

Mejoras en v5.72

- corrección error en selección fotos de jugadores
- Indicación de tiempo restante en anuncios

Mejoras en v5.71

- Mejora visual en alineaciones tipo ficha.



FEMONSA

SIGNS & SOLUTIONS

www.femonsa.es

info@femonsa.es

T. 976 433 763

Pol. "El Portazgo" Nave, 13
50011 ZARAGOZA



Mejoras en v5.70

- Inclusión de Exclusiones por jugador (Balonmano, Fútbol-Sala,...)
- Cuentas atrás en descansos y previa
- Opción para tener el cronómetro siempre visible
- Copiar y pegar equipos
- Mostrar tiempo añadido junto al crono
- Configuración para elegir la ubicación del nombre del equipo en alineaciones y eventos
- Configuración para décimas de segundo en cuenta atrás
- Corrección error al guardar nombres árbitros
- Opción para poner en mute los anuncios durante los tiempos de partido.
- Poder definir un tiempo diferente para los vídeos de gol, que del resto de eventos
- Poder definir un icono diferente para cada equipo

Mejoras en v5.60

- Opción para poder iniciar partes en pausa

Mejoras en v5.50

- Inclusión de cámaras en directo o enlace con vmix/obs
- Contador de posesiones para deportes como el baloncesto
- Personalización de iconos (eventos, publicidades) para adaptarlos a cada deporte.
- Añadida ficha de árbitros
- Ampliación a 25 jugadores por equipo
- Opción para color de letra en eventos

PREINSTALACIÓN VIDEOMARCADOR

Ref/ Obra: ESTADIO MUNICIPAL LA DEVESA (Ayto. La Rápita)

ESTRUCTURA / MONTAJE

Podemos fabricarla y realizar la instalación nosotros o enviaros el plano para que vuestro gremio construya la estructura y realizar el montaje según nuestras indicaciones.

Imprescindible conocer la zona donde se instalará el video marcador, tanto si hay que construir estructura completa nueva, como si hay opción de aprovechar la estructura existente, unas fotos detalladas nos servirán de orientación, pero caso de confirmarse el pedido deberemos revisarlo in situ.

REQUISITOS ELÉCTRICOS

Necesaria Línea de acometida eléctrica independiente 220VAC con PIA de protección 25A en videomarcador con caja de conexiones.

Se recomienda la instalación de dispositivo protector de arranque electrónico en cuadro PA28A para eliminar picos del circuito eléctrico y en el momento del encendido.

Consumo máximo: 8.000 W (pico en el arranque)

Consumo medio: 3.400 W

COMUNICACIÓN

Necesario el cable de datos entre puesto de control PC y videomarcador (CAT 7) distancia máxima 80,00 m.

Para distancias superiores se requerirá fibra óptica
(Convertidores específicos suministrados aparte)

SOFTWARE

Incluye pc portátil con WINDOWS 11 y software instalado (uso exclusivo videomarcador)

Se dispone de aplicación móvil (opcional).

VIDEOPROCESADOR

Videoprocesador síncrono/asíncrono incluido. Deberá instalarse junto al PC para enviar la señal al videomarcador

OTRAS UBICACIONES MÓVILES

Se dispone de aplicación móvil ANDROID para cargar en Tablet o dispositivo móvil permitiendo control directo del videomarcador con las funciones básicas de control de tanteo.

2. CURVAS CURVES COURBES

SERIE 15

MODELO MODEL MODÈLE	DN Ø (mm)		P ₂		INTENSIDAD		PESO
	ASP.	IMP.	kW	Hp	A	Kg	
VERTINOX15-3	50	50	3,0	4,0	6,2	50	
VERTINOX15-4	50	50	4,0	5,5	8	55	
VERTINOX15-5	50	50	4,0	5,5	8	58	
VERTINOX15-6	50	50	5,5	7,5	10,9	90	
VERTINOX15-7	50	50	5,5	7,5	10,9	93	
VERTINOX15-8	50	50	7,5	10	14,5	97	
VERTINOX15-9	50	50	7,5	10	14,5	98	
VERTINOX15-10	50	50	11	15	21	140	
VERTINOX15-12	50	50	11	15	21	144	
VERTINOX15-14	50	50	11	15	21	147	
VERTINOX15-16	50	50	15	20	28,4	148	
VERTINOX15-17	50	50	15	20	28,4	160	

SERIE 20

MODELO MODEL MODÈLE	DN Ø (mm)		P ₂		INTENSIDAD		PESO
	ASP.	IMP.	kW	Hp	A	Kg	
VERTINOX20-4	50	50	5,5	7,5	10,9	80	
VERTINOX20-5	50	50	5,5	7,5	10,9	83	
VERTINOX20-6	50	50	7,5	10	14,5	87	
VERTINOX20-7	50	50	7,5	10	14,5	90	
VERTINOX20-8	50	50	11	15	21	130	
VERTINOX20-10	50	50	11	15	21	136	
VERTINOX20-12	50	50	15	20	28,4	145	
VERTINOX20-14	50	50	15	20	28,4	148	
VERTINOX20-16	50	50	18,5	25	34,7	168	
VERTINOX20-17	50	50	18,5	25	34,7	170	

SERIE 32

MODELO MODEL MODÈLE	DN Ø (mm)		P ₂		INTENSIDAD		PESO
	ASP.	IMP.	kW	Hp	A	Kg	
VERTINOX32-2	65	65	4,0	5,5	8	86	
VERTINOX32-3-2	65	65	4,0	5,5	8	105	
VERTINOX32-3	65	65	5,5	7,5	10,9	105	
VERTINOX32-4	65	65	7,5	10	14,5	117	
VERTINOX32-5	65	65	11	15	21	171	
VERTINOX32-6	65	65	11	15	21	176	
VERTINOX32-7	65	65	15	20	28,4	207	
VERTINOX32-8	65	65	15	20	34,7	209	
VERTINOX32-9	65	65	18,5	25	34,7	226	
VERTINOX32-10	65	65	18,5	25	34,7	231	
VERTINOX32-11	65	65	22	30	41,1	271	
VERTINOX32-12	65	65	22	30	41,1	276	
VERTINOX32-13	65	65	30	40	55,7	395	
VERTINOX32-14	65	65	30	40	55,7	400	

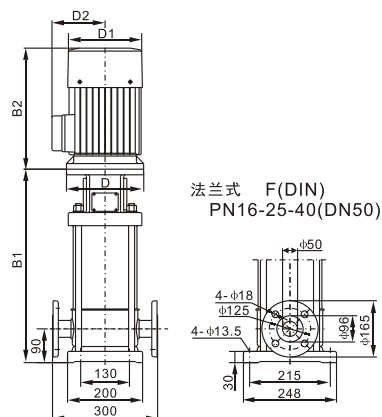
m ³ /h l/min	CAUDAL FLOW DÉBIT									
	8	10	12	14	15	16	18	20	22	24
	133	167	200	233	250	267	300	333	367	400
	ALTURA DE CARGA EN METROS				LOADING HEIGHT IN METRES MÈTRES			HAUTEUR DE CHARGEMENT EN		
	39	38	37	34	33	31	29	27	24	20
	52	50	48	46	44	43	40	36	31	26
	66	64	61	58	56	54	50	45	39	33
	80	78	75	70	67	65	60	54	47	41
	94	92	88	83	80	78	71	64	56	50
	108	105	101	96	93	90	83	75	66	57
	122	119	115	109	106	103	95	87	77	66
	136	133	128	123	120	116	107	98	86	76
	158	155	150	144	140	135	126	116	102	89
	183	178	172	165	162	156	145	133	118	103
	210	204	197	190	185	179	168	153	137	118
	224	218	212	203	198	193	181	166	151	129

m ³ /h l/min	CAUDAL FLOW DÉBIT									
	8	10	12	14	16	18	20	24	26	28
	133	167	200	233	267	300	333	400	433	467
	ALTURA DE CARGA EN METROS				LOADING HEIGHT IN METRES MÈTRES			HAUTEUR DE CHARGEMENT EN		
	54	53	52	51	50	46	43	36	32	27
	68	67	65	63	61	58	55	45	40	33
	82	80	78	77	73	70	66	55	48	40
	96	94	92	89	86	82	77	65	58	47
	110	107	104	102	99	95	89	76	67	56
	137	135	132	127	124	118	112	98	86	73
	164	162	158	154	149	142	136	118	106	90
	191	189	186	181	176	169	161	140	126	110
	219	217	214	208	203	198	186	164	147	129
	234	231	228	223	217	210	202	178	162	142

m ³ /h l/min	CAUDAL FLOW DÉBIT									
	12	16	20	24	28	30	32	36	40	
	200	267	333	400	467	500	533	600	667	
	ALTURA DE CARGA EN METROS				LOADING HEIGHT IN METRES MÈTRES			HAUTEUR DE CHARGEMENT EN		
	36	34	32	30	27	26	24	21	17	
	48	45	42	39	36	34	32	27	21	
	54	52	49	46	42	39	37	31	25	
	72	69	66	62	56	53	50	42	34	
	91	87	83	78	71	66	62	53	42	
	109	105	101	95	87	83	77	65	52	
	127	123	118	112	103	97	91	78	61	
	143	139	134	126	117	111	104	88	70	
	161	157	152	145	134	126	119	102	80	
	179	174	169	162	149	142	134	114	88	
	197	192	186	178	165	157	148	126	97	
	214	210	203	194	180	171	161	137	107	
	232	227	220	210	197	187	177	150	118	
	250	245	237	227	212	203	192	163	130	

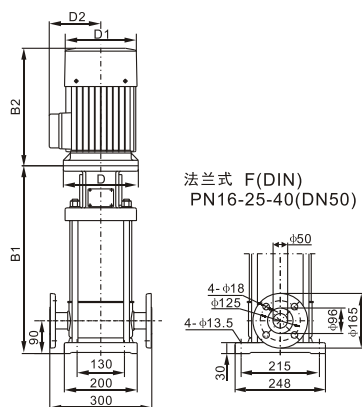
4. MEDIDAS MEASURES MESURES

SERIE 15



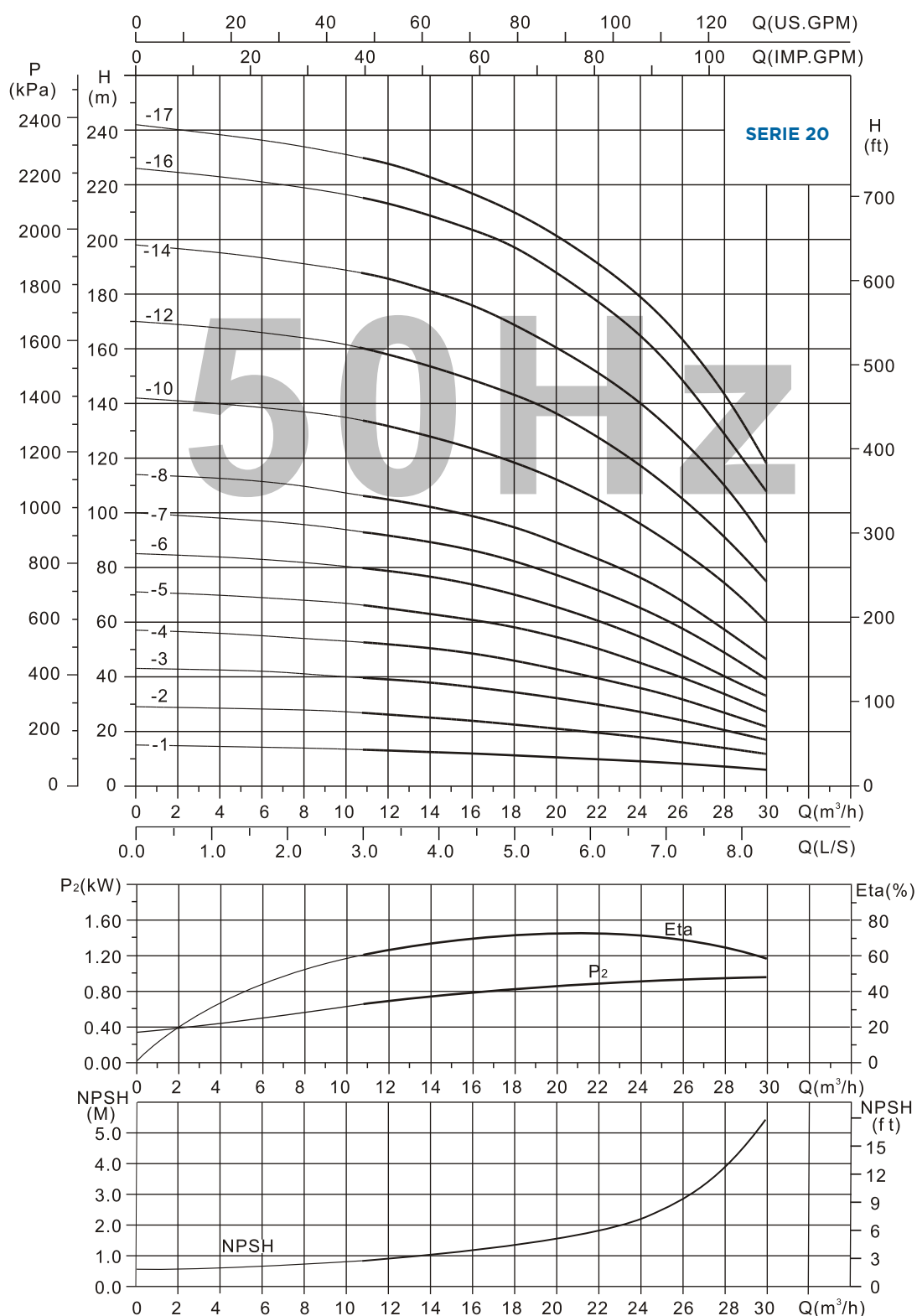
MODELO MODEL MODÈLE	mm						PESO WEIGHT POIDS
	B1	B2	B1+B2	D	D1	D2	
VERTINOX15-3	450	296	746	-	170	116	49
VERTINOX15-4	510	323	833	-	200	142	54
VERTINOX15-5	555	323	878	-	200	142	57
VERTINOX15-6	623	392	1015	300	238	162	88
VERTINOX15-7	668	392	1060	300	238	162	92
VERTINOX15-8	713	430	1143	300	238	162	96
VERTINOX15-9	758	430	1188	300	238	162	97
VERTINOX15-10	831	456	1287	350	278	180	138
VERTINOX15-12	921	456	1377	350	278	180	143
VERTINOX15-14	1011	456	1467	350	278	180	146
VERTINOX15-16	1101	497	1598	350	278	180	147
VERTINOX15-17	1146	497	1643	350	278	180	158

SERIE 20



MODELO MODEL MODÈLE	mm						PESO WEIGHT POIDS
	B1	B2	B1+B2	D	D1	D2	
VERTINOX20-4	532	392	924	300	238	162	79
VERTINOX20-5	576	392	970	300	238	162	82
VERTINOX20-6	623	430	1053	300	238	162	86
VERTINOX20-7	688	430	1098	300	238	162	89
VERTINOX20-8	740	456	1196	350	278	180	129
VERTINOX20-10	830	456	1196	350	278	180	135
VERTINOX20-12	921	497	1418	350	278	180	144
VERTINOX20-14	1011	497	1508	350	278	180	147
VERTINOX20-16	1101	560	1661	350	313	255	167
VERTINOX20-17	1146	560	1706	350	313	255	169

2. CURVAS CURVES COURBES



Rain Bird® XLR Series Water Jets

es un aspersor de impacto de largo alcance, eficaz y duradero, diseñado para una amplia variedad de usos y aplicaciones en las que se necesitan caudales relativamente altos y amplios radios de alcance.

Para obtener mejores resultados, lea las siguientes instrucciones antes de iniciar la instalación para garantizar un rendimiento óptimo.

Nota para la puesta en marcha

Compruebe siempre la presión. La presión en la bomba o en el punto de conexión no es igual a la presión en el aspersor. El problema más frecuente asociado con las instalaciones de aspersores de largo alcance es una presión insuficiente o excesiva en el cabezal.

Guía de arranque rápido

1. Configuración del aspersor de largo alcance serie XLR

Con un dispositivo de rotura de chorro de agua incluido y 9 toberas disponibles (que se venden por separado), puede personalizar el rendimiento del aspersor para cualquier aplicación.

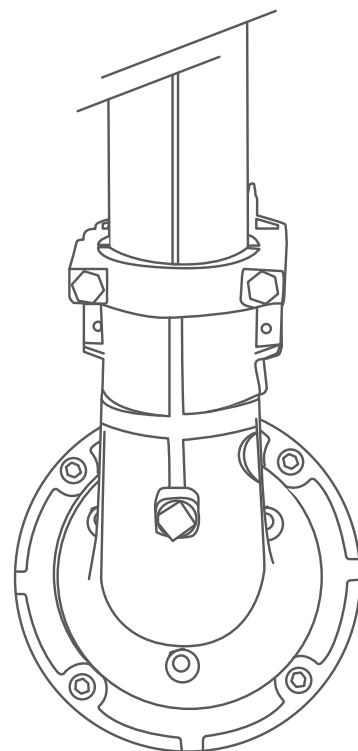
- Configure manualmente el sector de riego deseado colocando los dos aros de fricción en la posición deseada.

2. Instalación del aspersor de largo alcance

Una vez configurado el aspersor de largo alcance, asegúrese de que está instalado de forma segura. Si se produce oscilación mientras está funcionando, indica que está perdiendo la energía necesaria para garantizar una velocidad de giro óptima. Consulte *Consejos de instalación* si desea más información.

3. Puesta en marcha del aspersor de largo alcance

- Asegúrese de que la trayectoria de chorro de agua apunta hacia una dirección segura y de que todas las personas en las inmediaciones están al tanto del arranque.
- Active la válvula si es automática. Si el control se realiza mediante una válvula manual, abra lentamente la válvula hasta alcanzar la presión y el caudal deseados.



Información sobre la configuración del aspersor de largo alcance serie XLR

Selección de la tobera

Seleccione una de las nueve toberas disponibles de acuerdo con sus necesidades de rendimiento, presión de agua disponible (en la salida del agua del aspersor) y capacidad de flujo.

Tabla 1 — Datos de rendimiento de XLR 24

		Alcance de la tobera																	
		12 mm		14 mm		16 mm		18 mm		20 mm		22 mm		24 mm		26 mm		28 mm	
		Caudal m³/h	Radio M	Caudal m³/h	Radio M	Caudal m³/h	Radio M	Caudal m³/h	Radio M	Caudal m³/h	Radio M	Caudal m³/h	Radio M	Caudal m³/h	Radio M	Caudal m³/h	Radio M	Caudal m³/h	Radio M
Presión	Bar																		
	2,0	7,8	24,2	10,6	26,5	13,8	28,9	17,5	29,1	21,7	29,4	26,1	29,8	31,1	30,2	36,7	30,6	42,3	30,9
	2,5	8,7	26,8	11,9	29,0	15,4	31,3	19,5	32,5	24,2	33,8	29,2	34,4	34,7	35,1	41,0	35,8	47,3	36,5
	3,0	9,6	29,4	13,0	31,6	16,9	33,7	21,4	35,9	26,5	38,2	31,9	39,1	38,0	39,9	44,9	41,0	51,8	42,1
	3,5	10,3	31,2	14,1	33,3	18,2	35,5	23,1	37,9	28,7	40,4	34,5	41,6	41,1	42,9	48,5	44,4	56,0	45,9
	4,0	11,1	32,9	15,1	35,1	19,5	37,3	24,7	39,9	30,7	42,5	36,9	44,2	43,9	45,8	51,8	47,8	59,8	49,7
	4,5	11,7	33,9	16,0	36,2	20,7	38,6	26,2	41,2	32,5	43,9	39,1	45,7	46,6	47,6	55,0	49,8	63,5	52,0
	5,0	12,4	34,8	16,8	37,3	21,8	39,8	27,6	42,5	34,3	45,2	41,2	47,3	49,1	49,3	58,0	51,8	66,9	54,3
	5,5	13,0	35,7	17,7	38,4	22,9	41,1	29,0	43,8	35,9	46,5	43,2	48,7	51,5	50,9	60,8	53,5	70,2	56,2
	6,0	13,5	36,6	18,4	39,5	23,9	42,4	30,3	45,0	37,5	47,7	45,2	50,1	53,8	52,5	63,5	55,3	73,3	58,1
	6,5	14,1	37,4	19,2	40,4	24,9	43,3	31,5	46,0	39,1	48,7	47,0	51,2	56,0	53,7	66,1	56,5	76,3	59,3
	7,0	14,6	38,2	19,9	41,2	25,8	44,2	32,7	46,9	40,6	49,7	48,8	52,3	58,1	54,9	68,6	57,7	79,2	60,6

Los datos de rendimiento se han obtenido en condiciones de ensayo ideales, y pueden verse afectados de forma negativa por el viento y otros factores. La presión hace referencia a la presión de la tobera.

Un ángulo de trayectoria bajo mejora la eficacia del riego en condiciones de mucho viento. Por cada reducción de 3° del ángulo de trayectoria, el alcance se reduce aproximadamente en un 3 o 4%.

Tabla 2 — Datos de rendimiento de XLR 44

		Alcance de la tobera																										
		12 mm			14 mm			16 mm			18 mm			20 mm			22 mm			24 mm			26 mm			28 mm		
Presión	Bar	Caudal m³/h	Radio M	Altura M	Caudal m³/h	Radio M	Altura M	Caudal m³/h	Radio M	Altura M	Caudal m³/h	Radio M	Altura M	Caudal m³/h	Radio M	Altura M	Caudal m³/h	Radio M	Altura M	Caudal m³/h	Radio M	Altura M	Caudal m³/h	Radio M	Altura M	Caudal m³/h	Radio M	Altura M
	3,0	9,6	26,1	11,9	13,0	28,5	12,1	16,9	31,0	12,3	21,4	33,5	12,5	26,5	35,9	12,7	31,9	37,2	12,9	38,0	38,5	13,1	44,9	39,7	13,3	51,8	41,0	13,4
	3,5	10,3	27,7	13,1	14,1	30,3	13,4	18,2	33,0	13,7	23,1	35,6	14,0	28,7	38,2	14,4	34,5	39,7	14,6	41,1	41,1	14,9	48,5	42,6	15,1	56,0	44,0	15,3
	4,0	11,1	29,3	14,3	15,1	32,1	14,7	19,5	34,9	15,1	24,7	37,8	15,6	30,7	40,6	16,0	36,9	42,2	16,3	43,9	43,8	16,6	51,8	45,5	17,0	59,8	47,1	17,3
	4,5	11,7	30,4	15,1	16,0	33,4	15,6	20,7	36,3	16,1	26,2	39,3	16,7	32,5	42,2	17,2	39,1	43,9	17,6	46,6	45,6	18,1	55,0	47,3	18,5	63,5	49,0	18,9
	5,0	12,4	31,5	15,9	16,8	34,6	16,5	21,8	37,7	17,1	27,6	40,8	17,8	34,3	43,9	18,4	41,2	45,7	19,0	49,1	47,4	19,5	58,0	49,2	20,0	66,9	51,0	20,5
	5,5	13,0	32,4	16,4	17,7	35,6	17,2	22,9	38,7	17,9	29,0	41,9	18,6	35,9	45,1	19,4	43,2	46,9	20,0	51,5	48,7	20,6	60,8	50,5	21,2	70,2	52,3	21,8
	6,0	13,5	33,3	17,0	18,4	36,5	17,8	23,9	39,8	18,7	30,3	43,0	19,5	37,5	46,3	20,3	45,2	48,1	21,0	53,8	50,0	21,7	63,5	51,8	22,3	73,3	53,6	23,0
	6,5	14,1	33,9	17,4	19,2	37,2	18,3	24,9	40,5	19,2	31,5	43,8	20,1	39,1	47,1	21,0	47,0	49,0	21,8	56,0	50,9	22,5	66,1	52,7	23,3	76,3	54,6	24,1
	7,0	14,6	34,5	17,9	19,9	37,8	18,8	25,8	41,2	19,8	32,7	44,6	20,7	40,6	48,0	21,7	48,8	49,9	22,5	58,1	51,8	23,4	68,6	53,7	24,2	79,2	55,6	25,1
	7,5	15,1	34,8	18,1	20,6	38,2	19,1	26,7	41,7	20,2	33,8	45,1	21,2	42,0	48,5	22,2	50,5	50,4	23,1	60,1	52,4	24,0	71,0	54,3	24,9	82,0	56,3	25,8
	8,0	15,6	35,2	18,4	21,3	38,7	19,5	27,6	42,1	20,6	34,9	45,5	21,6	43,4	49,0	22,7	52,2	51,0	23,6	62,1	53,0	24,6	73,3	55,0	25,5	84,6	57,0	26,4

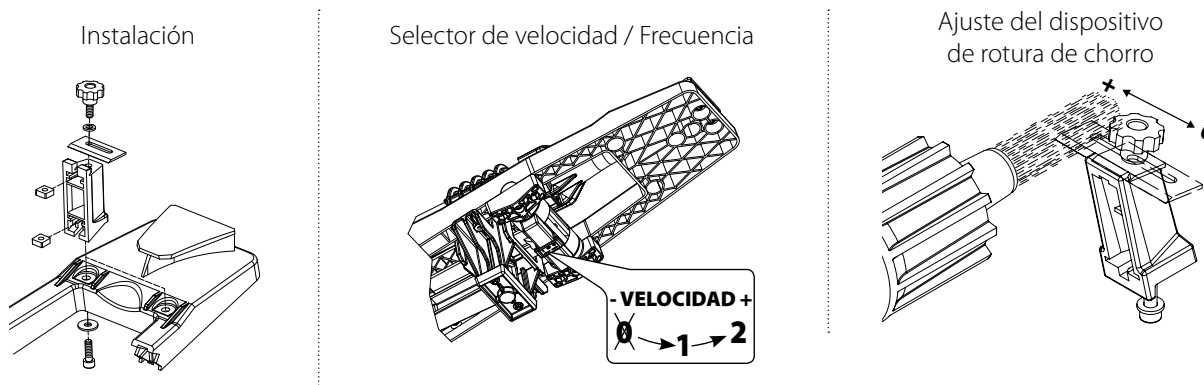
Los datos de rendimiento se han obtenido en condiciones de ensayo ideales, y pueden verse afectados de forma negativa por el viento y otros factores. La presión hace referencia a la presión de la tobera.

Radio = radio de alcance en metros. Tobera a 1,5 metros sobre el nivel del suelo. Altura = altura de chorro máxima en metros por encima de la tobera.

Dispositivo de rotura del chorro

El dispositivo de rotura del chorro se puede ajustar de forma independiente. En el arranque, configure el dispositivo de rotura de tal forma que cruce el chorro de agua aproximadamente en un 20% del diámetro de la tobera instalada (por ejemplo: en una tobera de 20 mm, la pala debe entrar 4 mm en el chorro de agua). Ajústelo con precisión si fuera necesario. La frecuencia de intermitencia se puede ajustar con el selector de velocidad/frecuencia.

Figura 1 — Dispositivo de rotura de chorro

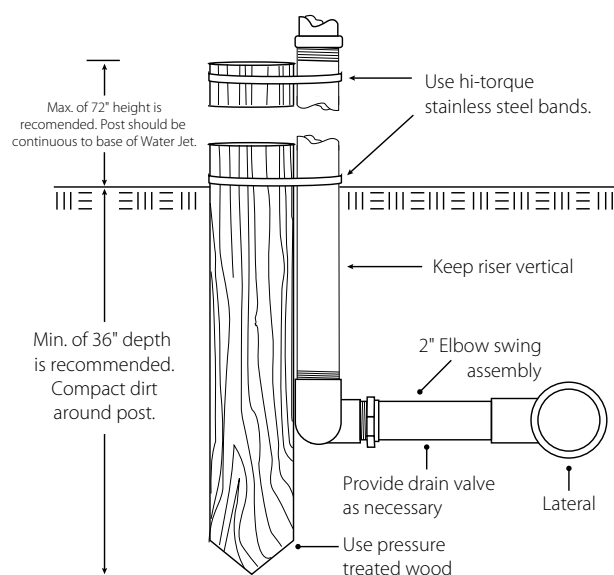


Instalación del soporte elevador

Para garantizar el correcto funcionamiento y rendimiento de su chorro de agua, el soporte elevador debe ser estable y estar instalado con solidez para resistir las vibraciones. Un soporte elevador sin apoyo es insuficiente para un correcto funcionamiento. Además, un soporte elevador de PVC no soportará la carga de reacción de un chorro de agua. Se pueden utilizar algunas de las siguientes opciones: (Nota: confirme la pérdida de fricción y flujo en su aplicación)

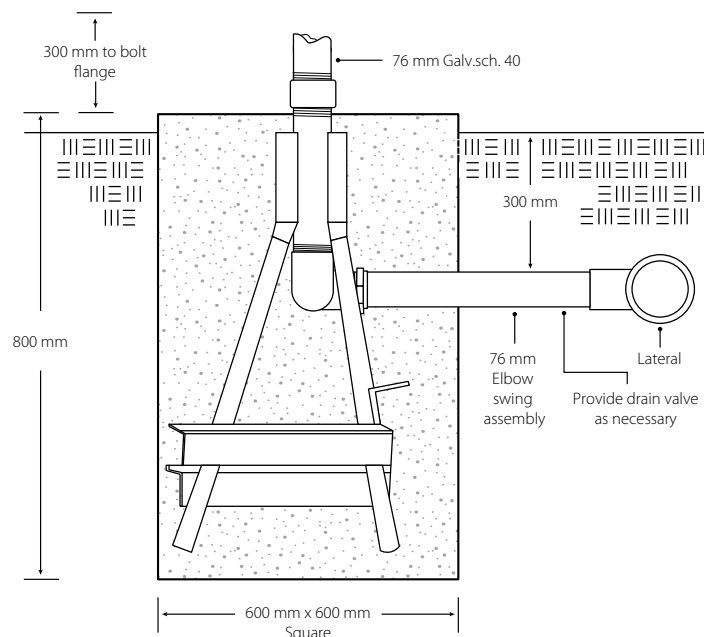
Opción 1: Soporte elevador galvanizado sujeto a un poste de madera tratada frente a la presión

Figura 2: Soporte elevador galvanizado sujeto a un poste de madera tratada frente a la presión de 140 mm x 140 mm



Opción 2: Conjunto de soporte elevador galvanizado en bloque de hormigón

Figura 3: Conjunto de soporte elevador en un bloque de hormigón



Instale el aspersor de largo alcance en el soporte elevador como se muestra en las Figuras 4 o 5.

Figura 4: Uso de la brida para pernos

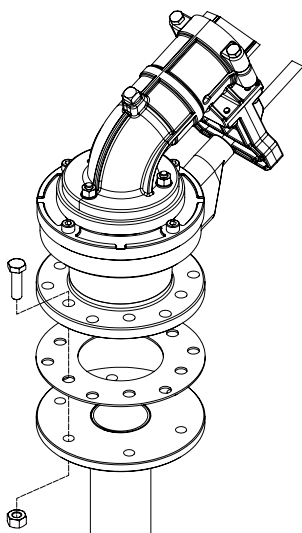
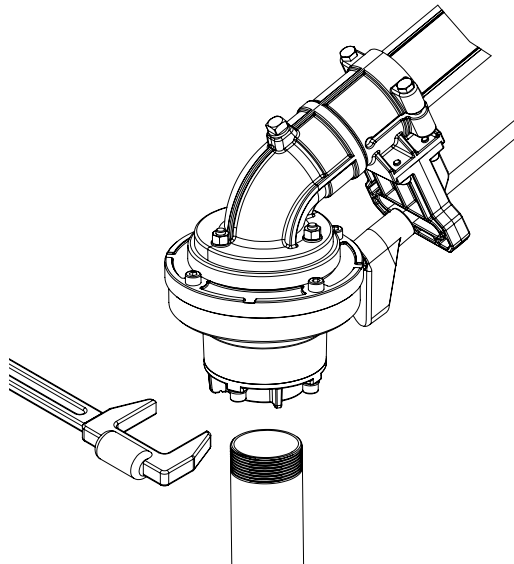


Figura 5: Uso del adaptador de rosca



Información de contacto Rain Bird

Rain Bird Europe SNC

BAT A - Parc Clamar
240, rue René Descartes BP 40072
13792 Aix-en-Provence Cedex 3
FRANCIA
Tel.: +33 (0) 4 42 24 44 61
Fax: +33 (0) 4 42 24 24 72
rbe@rainbird.eu - www.rainbird.eu

Rain Bird Deutschland GmbH

Königstraße 10c
70173 Stuttgart
ALEMANIA
Tel.: +49 (0) 711 222 54 158
Fax: +49 (0) 711 222 54 200
rbd@rainbird.eu - www.rainbird.de

Rain Bird France SNC

BAT A - Parc Clamar
240, rue René Descartes BP 40072
13792 Aix-en-Provence Cedex 3
FRANCIA
Tel.: +33 (0) 4 42 24 44 61
Fax: +33 (0) 4 42 24 24 72
rbf@rainbird.eu - www.rainbird.fr

Rain Bird Turkey

Çamlık Mh. Dinç Sokak Sk. No.4
D:59-60
34760 Ümraniye, Estambul
TURQUÍA
Tel.: +90 216 443 75 23
Fax: +90 216 461 74 52
rbt@rainbird.eu - www.rainbird.com.tr

Rain Bird Ibérica S.A.

C/ Valentín Beato, 22 2.ª Izq. fdo
28037 Madrid
ESPAÑA
Tel.: +34 91 632 48 10
Fax: +34 91 632 46 45
rbib@rainbird.eu - www.rainbird.es
Portugal@rainbird.eu - www.rainbird.pt

Controlador LXME2

Controladores Serie LX

Los populares controladores comerciales Serie LXME de Rain Bird han sido mejorados y ahora cuentan con hasta 40 programas, una interfaz de usuario simplificada, opciones de conectividad adicionales y un segundo circuito de bomba de refuerzo o NCMV. El controlador LXME2 ofrece detección y administración de caudal con capacidad de estación modular de 12 a 48 estaciones. Los módulos de estación están disponibles en modelos de 12 estaciones.

Aplicaciones

El LXME2 cuenta con funciones flexibles y opciones modulares, por lo que es ideal tanto para la actualización de sistemas cableados tradicionales como para nuevas instalaciones. Las opciones modulares incluyen capacidad de estación modular, detección de caudal, carcasa y pedestal metálicos y cartuchos de comunicación de control de red (NCC). Estas opciones se instalan en el campo y pueden actualizarse y mejorar el LXME2 en cualquier momento en el futuro.

Aplicaciones de actualización

Los controladores LXME de generaciones anteriores se pueden actualizar con el hardware LXME2.

Gabinete: los gabinetes del LXME (chasis) son compatibles con el hardware LXME2 y no necesitan actualizarse.

Placa frontal: la placa frontal LXME puede intercambiarse con una placa frontal LXME2 (LXME2FP).

Módulos de 12 estaciones (ESP-LXM-SM12): el cableado existente a 12 módulos de estación puede permanecer sin cambios.

Módulos de 4 y 8 estaciones: no compatibles (reemplácelos con el ESP-LXM-SM12).

Módulo base (BM2-LXME): compatible con el LXME2.

Módulo Flow Smart (FSM-LXME): no compatible (reemplácelo con el PSM-LXME2).

Módulo Flow Smart IQ Connection (IQ-FSCM-LXME): no compatible (reemplácelo con el IQ-PSCM-LXM).

Controles remotos de 6 pines: no compatibles con el LXME2

Hardware del controlador

- Caja para montura en pared de plástico, cerradura de llave y resistente a los rayos UV
- Cajas y pedestales opcionales de acero pintado y acero inoxidable
- Unidad base de 12 estaciones ampliable a 48 estaciones mediante módulos de 12 estaciones
- Módulo Pro Smart Module™ instalado de fábrica o actualizable en el campo

Características del controlador

- Pantalla LCD grande con retroiluminación para desplazarse fácilmente por la interfaz de usuario en pantalla
- Módulos intercambiables en funcionamiento; no es necesario apagar el controlador para añadir o eliminar módulos

- MV1 – Circuito de arranque de la válvula maestra/bomba normalmente cerrado o normalmente abierto
- Retraso de la válvula maestra y retraso entre estaciones
- 6 idiomas seleccionables por el usuario
- Memoria no volátil de programa (100 años)
- Protección contra sobretensiones estándar de 10 kV
- El panel frontal puede extraerse y programarse con alimentación de la batería

Características de administración de agua

- FloManager™ gestiona la demanda hidráulica, haciendo uso completo del agua disponible para reducir el tiempo total de riego
- SimulStations™ programables para permitir hasta 5 estaciones en funcionamiento simultáneo
- Ventanas de riego por programa y ventana de riego manual de la válvula maestra
- Cycle+Soak™ por estación
- Retraso por lluvia
- Día inactivo del calendario de 365 días
- Retardo de estación programable por programa
- Sensor meteorológico programable por estación para evitar o detener el riego
- Programa o ajuste estacional mensual global

Solo los modelos **PRO**

- Se puede acceder a las funciones PRO instalando el controlador LXME2 PRO, o bien, reemplazando el módulo base LXME2 por un módulo PRO Smart (PSM-LXME2)
- Protección FloWatch™ para situaciones de caudal alto/bajo con reacciones definidas por el usuario
- Capacidad de detección de caudal (1 entrada)
- Aprendizaje de caudal: Aprende automáticamente los caudales basándose en el consumo en tiempo real
- Totalizador de consumo de caudal
- MV2/P: Circuito adicional de arranque de 2.ª bomba de refuerzo o válvula maestra normalmente cerrada programable por estación

Características de diagnóstico

- Luz de alarma con lente en la carcasa externa
- Puerto de alarma externa (0.1 A máx.)
- Resumen y revisión del programa
- Prueba de cableado de la estación RASTER™

Especificaciones de funcionamiento

- Tiempo de funcionamiento de la estación: hasta 96 horas continuas
- Ajuste estacional: 0% a 300% (16 horas de tiempo máximo de funcionamiento de la estación)
- 40 programas independientes (los programas pueden superponerse)
- 10 horas de inicio por programa
- Los ciclos de días de programa incluyen: personalizados de la semana, impares, impares sin el 31, pares y fechas cíclicas
- Arranque manual de la estación, arranque manual del programa, prueba de todas las estaciones



Especificaciones eléctricas

- Entrada requerida: 120 VCA ± 10%, 60 Hz; 230 VCA +10% -6%, 50 Hz.
- Salida: 26.5 VCA 1.9 A
- Energía de reserva: la pila botón de litio mantiene la fecha y la hora mientras que la programación se almacena en memoria no volátil
- Capacidad multiválvula: máximo cinco válvulas de solenoide de 24 VCA, 7 VA de funcionamiento simultáneo incluyendo la válvula maestra, máximo dos válvulas de solenoide por módulo de estación

Certificaciones

Modelos 120 VCA: UL, FCC, ISED

Modelos 230 VCA: CE, UKCA, ACMA RCM

Dimensiones

- Anchura: 14.32 pulg. (36.4 cm)
- Altura: 12.69 pulg. (32.2 cm)
- Profundidad: 5.50 pulg. (14.0 cm)

Ambiental

Rango de temperatura de funcionamiento: 14 °F a 149 °F (-10 °C a 65 °C)

Rango de humedad de funcionamiento: 95% máx. a temperaturas de 40 °F a 120 °F (4 °C a 49 °C) en un ambiente sin condensación

Rango de temperatura de almacenamiento: -40 °F a 150 °F (-40 °C a 66 °C)

Modelos LXME2

ESPLXME2: controlador DOM de 120 V

ESPLXME2P: controlador Pro DOM de 120 V **PRO**

IESPLXME2: controlador internacional de 230 V

IESPLXME2P: controlador Pro internacional de 230 V **PRO**

ILXME2AU: controlador para Australia de 230 V

ILXME2PAU: controlador Pro para Australia de 230 V **PRO**

LXME2FP: panel de repuesto

PSMLXME2: módulo Pro Smart **PRO**

IQPSCMLXM: módulo Pro Smart IQ Connection **PRO**

Especificaciones

El controlador se aloja en un gabinete de plástico resistente a la intemperie, montado en la pared, con una puerta que cierra con llave, y adecuado para instalación en interiores o exteriores. El controlador tiene la capacidad de ser programado y operado en cualquiera de los siguientes seis idiomas: inglés, español, francés, alemán, italiano y portugués. La pantalla muestra opciones de programación e instrucciones de funcionamiento en el idioma elegido sin alterar la información de programación u operación.

El controlador tiene una capacidad de estación base de 12 estaciones, así como 3 ranuras de expansión capaces de conectar módulos de estación de 12 estaciones para crear una capacidad del controlador de hasta 48 estaciones. Todas las estaciones tienen la capacidad de obedecer o ignorar de forma independiente el sensor meteorológico, así como de usar o no usar la válvula maestra. El tiempo de funcionamiento de las estaciones es de 0 minutos a 96 horas. El controlador tiene un Ajuste estacional por programa que ajusta el tiempo de funcionamiento de la estación de 0 a 300% en incrementos de 1%. El controlador también tiene un Ajuste estacional mensual de 0 a 300% por mes. La sincronización de la estación con el ajuste estacional está disponible desde 1 segundo hasta 96 horas.

El controlador tiene 40 programas separados e independientes que pueden tener diferentes horas de arranque, ciclos de día de arranque y tiempos de funcionamiento de la estación. Cada programa tiene hasta 10 horas de arranque por día para un total de 400 posibles horas de arranque por día. Los 40 programas pueden superponer su operación según los ajustes definidos por el usuario, los cuales controlan el número de estaciones simultáneas por programa y en total para el controlador. El controlador permite que hasta 5 válvulas funcionen simultáneamente por programa y en total para el controlador, incluyendo el circuito de arranque de la válvula maestra/bomba. El controlador cuenta con un disyuntor de diagnóstico electrónico que detecta cualquier estación con una sobrecarga eléctrica o cortocircuito y omite esa estación y continúa operando todas las demás estaciones.

El controlador cuenta con un calendario de 365 días con función de Día inactivo permanente, el cual permite apagar un día o días de la semana en cualquier ciclo diario del programa seleccionado por el usuario. (Personalizado, Par, Impar, Impar 31 y Cíclico). Los días fijados a Día inactivo permanente anulan el programa normal repetible y no riega en los días de la semana especificados. El controlador también cuenta con una función de Día inactivo del calendario que permite al usuario seleccionar hasta 5 fechas —hasta 365 días en el futuro— en los que

el controlador no iniciará ningún programa. El controlador incorpora una función de Retraso por lluvia que permita al usuario establecer el número de días que el controlador debe permanecer apagado antes de volver automáticamente al modo automático.

El controlador cuenta con un software de gestión de agua "Cycle+Soak" que puede operar cada estación durante un tiempo máximo de ciclo y un tiempo mínimo de remojo para reducir la escorrentía del agua. El tiempo máximo de ciclo no se amplía debido al Ajuste estacional.

El controlador incorpora una función FloManager que proporciona gestión del caudal, energía y estaciones en tiempo real. FloManager gestiona el número de estaciones que operan en cualquier momento basándose en la capacidad de la fuente de agua, la tasa de caudal de la estación, el número de válvulas por estación, y las estaciones simultáneas definidas por el usuario por programa y para el controlador. FloManager incorpora la capacidad de implementar prioridades de estaciones para determinar el orden en que las estaciones operarán. Cuando FloManager está habilitado, el controlador ignora el número de estación y, en su lugar, opera primero las estaciones de mayor prioridad y al final las estaciones de menor prioridad. FloManager es una opción que está desactivada por defecto, y el controlador opera las zonas en orden de número de estación, comenzando con la zona con la numeración menor configurada para regar, y terminando con la zona con la mayor numeración.

El controlador ofrece Ventanas de riego para cada programa. Esta función establece la hora de arranque y parada cuando el riego está permitido. Si el riego no se puede completar para el momento en que se cierra la Ventana de riego, las estaciones con tiempo de funcionamiento restante se pausan y el riego se reanuda automáticamente cuando la Ventana de riego se abre la próxima vez.

El controlador ofrece una opción de módulo Pro Smart Module que agrega funcionalidad de detección de caudal, así como la funcionalidad de una segunda válvula maestra/refuerzo. La entrada de sensor del módulo Pro Smart Module acepta una conexión directa de un sensor de caudal sin necesidad de un dispositivo de escalamiento de caudal.

Las funciones del módulo incluyen la utilidad FloWatch Learn Flow que aprende el caudal normal de cada estación. Cada vez que la estación está en funcionamiento, FloWatch compara el caudal actual en tiempo real con la tasa aprendida, y toma acciones definidas por el usuario si se detecta flujo alto, flujo bajo o no flujo. FloWatch determina automáticamente la ubicación del problema de caudal y aísla el problema apagando la estación

o válvula maestra afectada. FloWatch es compatible con válvulas maestras tanto normalmente cerradas como normalmente abiertas. Se proporciona una Ventana de riego de la válvula maestra manual para coordinar el riego manual durante el día con la detección de caudal. Esta Ventana de riego ofrece una tasa de caudal adicional en días de la semana programables y en riego manual.

El controlador cuenta con una luz indicadora de alarma en el panel frontal visible a través de la puerta exterior cerrada con llave. La luz de alarma indica al usuario que use la tecla de alarma para revisar la condición de la misma. También hay disponible un puerto para una alarma externa.

El controlador es compatible con la Plataforma IQ4™ que utiliza cartuchos de comunicación de red (NCC). El cartucho NCC proporciona comunicación con la computadora central IQ y otros controladores a través de una variedad de opciones de comunicación. La Plataforma IQ proporciona control remoto por computadora del controlador, el cual permite ajustes automáticos o manuales del programa.

El controlador cuenta con un gabinete y pedestal de metal opcional.

LXMM: gabinete de metal para controladores Serie ESP-LX*

LXMPED: pedestal de metal para controladores Serie ESP-LX*

LXMMSS: armario mural metálico de acero inoxidable para controladores Serie ESP-LX

LXMMSSPED: pedestal de acero inoxidable para controladores Serie ESP-LX

* Nota: los armarios y pedestales metálicos no son estándares en controladores Serie ESP-LX y se deben comprar por separado. El LXMPED requiere el LXMM; y el LXMMSSPED requiere el LXMMSS

El controlador se suministra tal como es fabricado por Rain Bird Corporation.

Rain Bird Corporation

6991 E. Southpoint Road
Tucson, AZ 85756
Teléfono: (520) 741-6100
Fax: (520) 741-6522

Servicio técnico de Rain Bird

(800) RAINBIRD (1-800-724-6247)
(EE. UU. y Canadá)

Rain Bird Corporation

970 West Sierra Madre Avenue
Azusa, CA 91702
Teléfono: (626) 812-3400
Fax: (626) 812-3411

Teléfono para especificaciones

800-458-3005 (EE. UU. y Canadá)

Rain Bird International, Inc.

1000 West Sierra Madre Ave.
Azusa, CA 91702
Teléfono: (626) 963-9311
Fax: (626) 852-7343

The Intelligent Use of Water™

www.rainbird.com

GALAXY 1

Proiettore led per interni ed esterni per l'illuminazione di grandi aree ed impianti sportivi, adatto per installazione a terra, a parete, o su torri faro. Corpo in alluminio pressofuso verniciato con polvere termoisolante poliestere anticorrosione colore silver. Diffusore in vetro piano temperato extrachiaro spessore 4 mm, guarnizione in silicone. Disponibile in sei tipologie di ottica con lenti in PMMA ad alto rendimento: ottica asimmetrica 40° a fascio largo, ottica asimmetrica 65° a fascio largo, ottica asimmetrica 65° a fascio stretto, ottica simmetrica concentrante 10°, ottica simmetrica concentrante 28° ed ottica simmetrica 56°.

Indoor and outdoor LED projector for lighting large areas and sports facilities, suitable for ground, wall, or light tower installation. Die-cast aluminum body painted with anti-corrosion polyester thermosetting powder coating silver color, Extra-clear tempered flat glass diffuser 4 mm thick, silicone gasket. Available in six types of optics with high-performance PMMA lenses: 40° wide-beam asymmetric optics, 65° wide-beam asymmetric optics, 65° narrow-beam asymmetric optics, 10° concentrating symmetric optics, 28° concentrating symmetric optics and 56° symmetric optics.

CARATTERISTICHE / MAIN FEATURES



CODIFICA CODICE / CODING

Art.	+	Mod.	+	°K (CRI)	+	W. tot.	+	Options
7105		A4	4	= 4000°K (CRI >70)	300	410	GL	= on/off / 1-10V (remote driver)
		A5	7	= 5700°K (CRI >70) *	320	450	GD	= dali (converter)
		A6	R	= 5700°K (CRI >90) *	340	480	G4	= one 4 all (400V - DALI2 - D4I - DMX)
		S1			380	540		
		C3						
		M6						

* disponibilità su richiesta / * available on request

Δ LUMEN

	°K	CRI	% Lm
4	4000	> 70	standard
7	5700	> 70	-4.50%
R	5700	> 90	-25.55%

DOTAZIONE / STANDARD EQUIPMENT

- Cavo in neoprene H07RN-F 3x1,5 mm² precabato con connettore stagno, lunghezza 2000 mm e driver remotizzabile fino a 40 m.
- Surge Protection da 10kV incluso.
- Protezione termica integrata nel driver.
- 2000 mm long H07RN-F 3x1,5 mm² neoprene cable with waterproof connector and remote driver up to 40 m.
- 10kV Surge Protection.
- Thermal protection integrated in the driver.

ACCESSORI / ACCESSORIES



ACC295

ACC167

ACC295 Visiera regolabile anti-inquinamento luminoso. (colore silver).
Adjustable anti-light pollution visor. (silver color).

ACC167 Piastra di fissaggio driver remoti alla staffa. (lamiera d'acciaio zincata)
Galvanized steel fixing plate for remote drivers on the bracket. (galvanized steel sheet)

INSTALLAZIONE / INSTALLATION

Apparecchio adatto per installazione a terra.

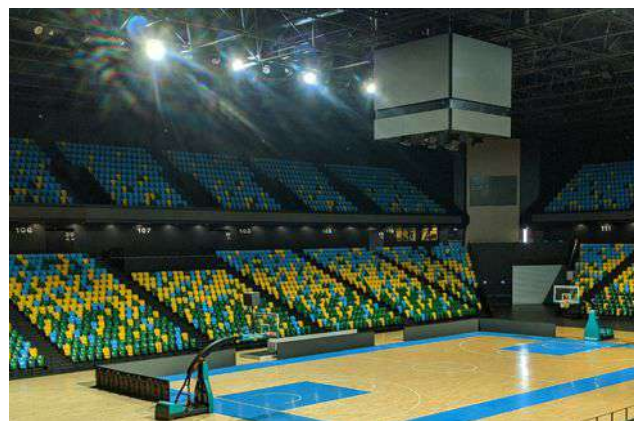
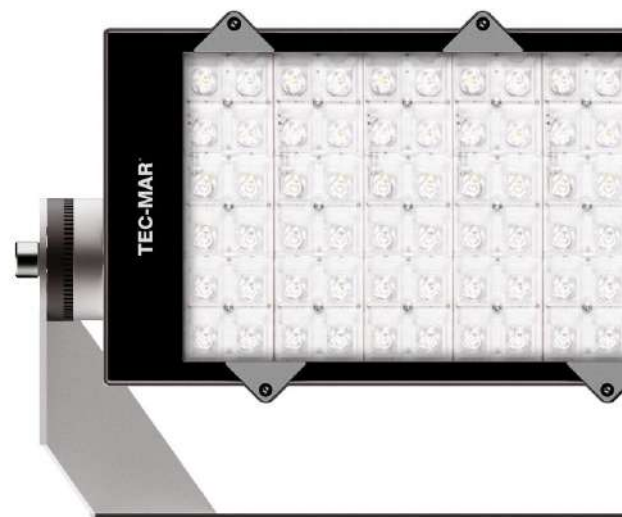
Apparecchio adatto per installazione a parete.

Apparecchio adatto per installazione su torri faro.

Ground installation.

Wall installation.

Light tower installation.



Mod. A4

Ottica

Lenti asimmetriche 40° a fascio largo in PMMA ad alto rendimento. Diffusore in vetro piano temperato extrachiaro spessore 4 mm.

Corpo

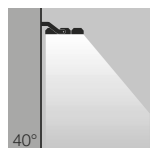
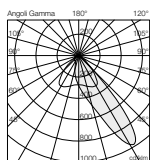
Corpo in alluminio pressofuso verniciato con polvere termoisolante poliestere anticorrosione colore silver.

Optic

40° asymmetric wide beam, in high performance PMMA lenses. Extra-clear tempered flat glass diffuser 4 mm thick.

Body

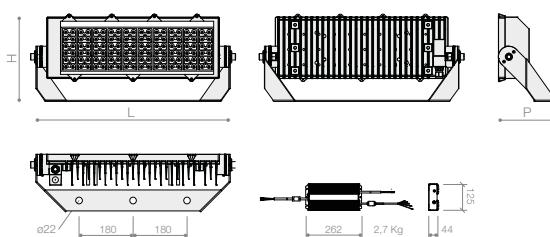
Die cast aluminium body, coated with polyester anticorrosion powder, silver color.



ESEMPIO CODIFICA CODICE 4000K - CRI>70 - ON/OFF

E.G. ARTICLE REFERENCE 4000K - CRI>70 - ON/OFF

Code	W	°K	CRI	Lm Tj = 85°	Lm OUTPUT Tq = 25°	LxPxH (mm)
7105A44300GL	300	4000	≥70	56964	49513	650 x 190 x 290
7105A44320GL	320	4000	≥70	59470	51691	650 x 190 x 290
7105A44340GL	340	4000	≥70	63208	54941	650 x 190 x 290
7105A44380GL	380	4000	≥70	69385	60311	650 x 190 x 290
7105A44410GL	410	4000	≥70	74282	64568	650 x 190 x 290
7105A44450GL	450	4000	≥70	80953	70368	650 x 190 x 290
7105A44480GL	480	4000	≥70	83963	72985	650 x 190 x 290
7105A44540GL	540	4000	≥70	91726	79734	650 x 190 x 290



Mod. A5

Ottica

Lenti asimmetriche 65° a fascio largo in PMMA ad alto rendimento. Diffusore in vetro piano temperato extrachiaro spessore 4 mm.

Corpo

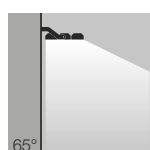
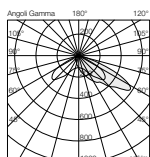
Corpo in alluminio pressofuso verniciato con polvere termoisolante poliestere anticorrosione colore silver.

Optic

65° asymmetric wide beam, in high performance PMMA lenses. Extra-clear tempered flat glass diffuser 4 mm thick.

Body

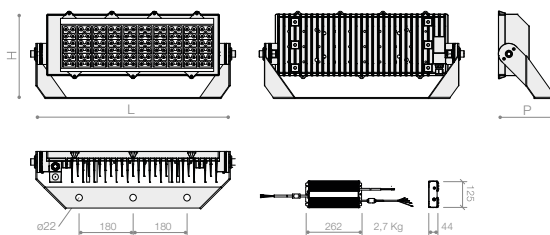
Die cast aluminium body, coated with polyester anticorrosion powder, silver color.



ESEMPIO CODIFICA CODICE 4000K - CRI>70 - ON/OFF

E.G. ARTICLE REFERENCE 4000K - CRI>70 - ON/OFF

Code	W	°K	CRI	Lm Tj = 85°	Lm OUTPUT Tq = 25°	LxPxH (mm)
7105A54300GL	300	4000	≥70	56964	47690	650 x 190 x 290
7105A54320GL	320	4000	≥70	59470	49789	650 x 190 x 290
7105A54340GL	340	4000	≥70	63208	52919	650 x 190 x 290
7105A54380GL	380	4000	≥70	69385	58091	650 x 190 x 290
7105A54410GL	410	4000	≥70	74282	62192	650 x 190 x 290
7105A54450GL	450	4000	≥70	80953	67778	650 x 190 x 290
7105A54480GL	480	4000	≥70	83963	70298	650 x 190 x 290
7105A54540GL	540	4000	≥70	91726	76799	650 x 190 x 290



Mod. A6

Ottica
Lenti asimmetriche 65° con fascio stretto in PMMA ad alto rendimento. Diffusore in vetro piano temperato extrachiaro spessore 4 mm.

Corpo
Corpo in alluminio pressofuso verniciato con polvere termoisolante poliestere anticorrosione colore silver.

Optic
65° asymmetric narrow beam, in high performance PMMA lenses. Extra-clear tempered flat glass diffuser 4 mm thick.

Body
Die cast aluminium body, coated with polyester anticorrosion powder, silver color.

ESEMPIO CODIFICA CODICE 4000K - CRI>70 - ON/OFF
E.G. ARTICLE REFERENCE 4000K - CRI>0 - ON/OFF

Code	W	°K	CRI	Lm Tj = 85°	Lm OUTPUT Tq = 25°	LxPxH (mm)
7105A64300GL	300	4000	≥70	56964	48298	650 x 190 x 290
7105A64320GL	320	4000	≥70	59470	50423	650 x 190 x 290
7105A64340GL	340	4000	≥70	63208	53593	650 x 190 x 290
7105A64380GL	380	4000	≥70	69385	58831	650 x 190 x 290
7105A64410GL	410	4000	≥70	74282	62984	650 x 190 x 290
7105A64450GL	450	4000	≥70	80953	68641	650 x 190 x 290
7105A64480GL	480	4000	≥70	83963	71194	650 x 190 x 290
7105A64540GL	540	4000	≥70	91726	77777	650 x 190 x 290

Mod. S1

Ottica
Lenti simmetriche concentranti 10° in PMMA ad alto rendimento. Diffusore in vetro piano temperato extrachiaro spessore 4 mm.

Corpo
Corpo in alluminio pressofuso verniciato con polvere termoisolante poliestere anticorrosione colore silver.

Optic
Symmetrical 10° concentrating lenses made of high-performance PMMA. Extra-clear tempered flat glass diffuser 4 mm thick.

Body
Die cast aluminium body, coated with polyester anticorrosion powder, silver color.

ESEMPIO CODIFICA CODICE 4000K - CRI>70 - ON/OFF
E.G. ARTICLE REFERENCE 4000K - CRI>70 - ON/OFF

Code	W	°K	CRI	Lm Tj = 85°	Lm OUTPUT Tq = 25°	LxPxH (mm)
7105S14300GL	300	4000	≥70	52712	42601	650 x 190 x 290
7105S14320GL	320	4000	≥70	56695	45860	650 x 190 x 290
7105S14340GL	340	4000	≥70	58650	47403	650 x 190 x 290
7105S14380GL	380	4000	≥70	65005	52541	650 x 190 x 290
7105S14410GL	410	4000	≥70	70211	56750	650 x 190 x 290
7105S14450GL	450	4000	≥70	75936	61470	650 x 190 x 290
7105S14480GL	480	4000	≥70	78602	63523	650 x 190 x 290
7105S14540GL	540	4000	≥70	85450	69715	650 x 190 x 290

Mod. C3

Ottica

Lenti simmetriche concentranti 28° in PMMA ad alto rendimento. Diffusore in vetro piano temperato extrachiaro spessore 4 mm.

Corpo

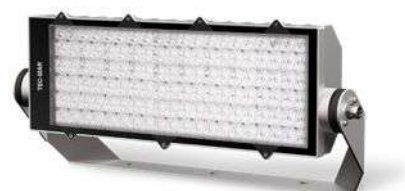
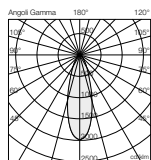
Corpo in alluminio pressofuso verniciato con polvere termindurente poliestere anticorrosione colore silver.

Optic

Symmetrical 28° concentrating lenses made of high-performance PMMA. Extra-clear tempered flat glass diffuser 4 mm thick.

Body

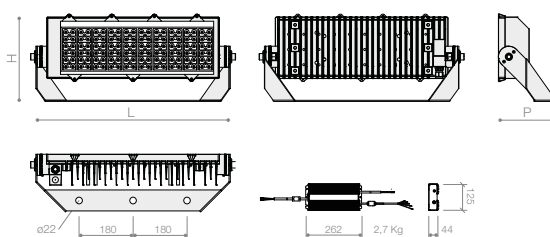
Die cast aluminium body, coated with polyester anticorrosion powder, silver color.



ESEMPIO CODIFICA CODICE 4000K - CRI>70 - ON/OFF

E.G. ARTICLE REFERENCE 4000K - CRI>70 - ON/OFF

Code	W	°K	CRI	Lm Tj = 85°	Lm OUTPUT Tq = 25°	LxPxH (mm)
7105C34300GL	300	4000	≥70	56964	51639	650 x 190 x 290
7105C34320GL	320	4000	≥70	59470	53911	650 x 190 x 290
7105C34340GL	340	4000	≥70	63208	57301	650 x 190 x 290
7105C34380GL	380	4000	≥70	69385	62901	650 x 190 x 290
7105C34410GL	410	4000	≥70	74282	67341	650 x 190 x 290
7105C34450GL	450	4000	≥70	80953	73390	650 x 190 x 290
7105C34480GL	480	4000	≥70	83963	76119	650 x 190 x 290
7105C34540GL	540	4000	≥70	91726	83158	650 x 190 x 290



Mod. M6

Ottica

Lenti simmetriche 56° in PMMA ad alto rendimento. Diffusore in vetro piano temperato extrachiaro spessore 4 mm.

Corpo

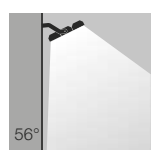
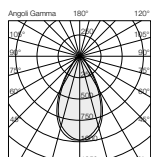
Corpo in alluminio pressofuso verniciato con polvere termindurente poliestere anticorrosione colore silver.

Optic

56° symmetrical lenses made of high-performance PMMA. Extra-clear tempered flat glass diffuser 4 mm thick.

Body

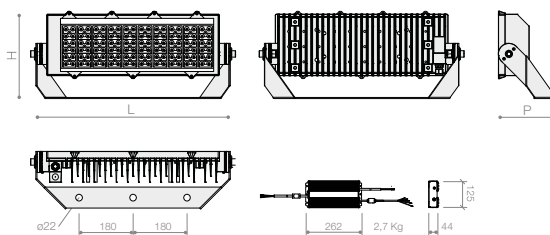
Die cast aluminium body, coated with polyester anticorrosion powder, silver color.



ESEMPIO CODIFICA CODICE 4000K - CRI>70 - ON/OFF

E.G. ARTICLE REFERENCE 4000K - CRI>70 - ON/OFF

Code	W	°K	CRI	Lm Tj = 85°	Lm OUTPUT Tq = 25°	LxPxH (mm)
7105M64300GL	300	4000	≥70	56964	49817	650 x 190 x 290
7105M64320GL	320	4000	≥70	59470	52009	650 x 190 x 290
7105M64340GL	340	4000	≥70	63208	55278	650 x 190 x 290
7105M64380GL	380	4000	≥70	69385	60681	650 x 190 x 290
7105M64410GL	410	4000	≥70	74282	64964	650 x 190 x 290
7105M64450GL	450	4000	≥70	80953	70800	650 x 190 x 290
7105M64480GL	480	4000	≥70	83963	73432	650 x 190 x 290
7105M64540GL	540	4000	≥70	91726	80223	650 x 190 x 290



ANNEX I.- “ Compliment CTE “

Annex I. Compliment del CTE

En el present annex justificarem les prestacions de l'edifici per requisits bàsic i en relació a les exigències bàsiques del CTE. La justificació es realitzarà per a les solucions adoptades conforme a l'indicat en el CTE.

Es dividirà en els següents punts:

I.1 Exigències bàsiques de seguretat en cas d'incendi DB-SI:

- SI 1 Propagació interior
- SI 2 Propagació exterior
- SI 3 Evacuació
- SI 4 Instal·lacions de protecció contra incendis
- SI 5 Intervenció dels bombers
- SI 6 Resistència al foc de la estructura

I.2 Exigències bàsiques de seguretat d'utilització:

- SUA1 Seguretat davant el risc de caigudes
- SUA2 Seguretat davant el risc d'impacte o d'atrapament
- SUA3 Seguretat davant el risc d'empresonament
- SUA4 Seguretat davant el risc causat per il·luminació inadequada
- SUA5 Seguretat davant el risc causat per situacions amb alta ocupació
- SUA6 Seguretat davant el risc d'ofegament
- SUA7 Seguretat davant el risc causat per vehicles en moviment
- SUA8 Seguretat davant el risc relacionat amb l'acció del llamp

I.3 Exigències bàsiques de estalvi d'energia:

- HE 0 Limitació del consum energètic
- HE1 Condicions per al control de la demanda energètica
- HE2 Condicions de les instal·lacions tèrmiques
- HE3 Condicions de les instal·lacions de la il·luminació
- HE4 Contribució mínima d'energia renovable per cobrir la demanda d'aigua calenta sanitària
- HE5 Generació mínima d'energia elèctrica
- HE6 Dotacions mínimes per la infraestructura de recàrrega de vehicles elèctrics

I.1 Seguretat en cas d'incendi DB-SI.

Exigències bàsiques de seguretat en cas d'incendi DB-SI del Reial Decret 314/2006, de 17 de març, per el que s'aprova el Codi Tècnic de l'Edificació, modificat pel Reial Decret 732/2019 de 20 de desembre, en el seu article 11 apartat tercer en diu:

El Document Bàsic DB-SI especifica paràmetres objectius i procediments compliment dels qual assegura la satisfacció de les exigències bàsiques i la superació dels nivells mínims de qualitat propis del requisit bàsic de seguretat en cas d'incendi, excepte en el cas dels edificis, establiments i zones d'ús industrial al que li sigui d'aplicació el "Reglament de seguretat contra incendis en els establiments industrials", en els quals les exigències bàsiques es compleixen mitjançant dita aplicació.

En el cas que ens ocupa no es modifiquen les condicions inicials de seguretat en cas d'incendi, pel qual es mantenen les existents i aprovades al seu dia d'acord normativa d'aplicació.

I.2 Seguretat d'utilització DB-SUA.

Segons l'article 12. Exigències bàsiques de seguretat d'utilització (SUA), tenim:

1. L'objectiu del requisit bàsic «Seguretat d'Utilització» consisteix a reduir a límits acceptables el risc que els usuaris pateixin danys immediats durant l'ús previst dels edificis, com a conseqüència de les característiques del seu projecte, construcció, ús i manteniment.
2. Per a satisfer aquest objectiu, els edificis es projectaran, construïran, mantindran i utilitzaran de manera que es compleixin les exigències bàsiques que s'estableixen en els apartats següents.
3. El Document Bàsic «DB-SU Seguretat d'Utilització» especifica paràmetres objectius i procediments el compliment del qual assegura la satisfacció de les exigències bàsiques i la superació dels nivells mínims de qualitat propis del requisit bàsic de seguretat d'utilització.

12.1 Exigència bàsica SUA1. Seguretat enfront del risc de caigudes.

Es limitarà el risc que els usuaris pateixin caigudes, per a la qual cosa els sòls seran adequats per a afavorir que les persones no esvaren, entropessen o es dificulti la mobilitat. Així mateix, es limitarà el risc de caigudes en buits, en canvis de nivell i en escales i rampes, facilitant-se la neteja dels envidraments exteriors en condicions de seguretat.

12.2 Exigència bàsica SUA 2. Seguretat enfront del risc d'impacte o d'atrapament.

Es limitarà el risc que els usuaris puguin patir impacte o atrapament amb elements fixos o mòbils de l'edifici.

12.3 Exigència bàsica SUA 3. Seguretat enfront del risc d'empresonament:

Es limitarà el risc que els usuaris puguin quedar accidentalment empresonats en recintes.

12.4 Exigència bàsica SUA 4. Seguretat enfront del risc causat per il·luminació inadequada.

Es limitarà el risc de danys a les persones com a conseqüència d'una il·luminació inadequada en zones de circulació dels edificis, tant interiors com exteriors, fins i tot en cas d'emergència o de fallada de l'enllumenat normal.

12.5 Exigència bàsica SUA 5. Seguretat enfront del risc causat per situacions amb alta ocupació.

Es limitarà el risc causat per situacions amb alta ocupació facilitant la circulació de les persones i la sectorització amb elements de protecció i contenció en previsió del risc de aixafament.

12.6 Exigència bàsica SUA 6. Seguretat enfront del risc d'ofegament.

Es limitarà el risc de caigudes que puguin derivar en ofegament en piscines, depòsits, pous i semblants mitjançant elements que restringeixen l'accés.

12.7 Exigència bàsica SUA 7. Seguretat enfront del risc causat per vehicles en moviment.

Es limitarà el risc causat per vehicles en moviment atenent als tipus de paviments i la senyalització i protecció de les zones de circulació rodada i de les persones.

12.8 Exigència bàsica SUA 8. Seguretat enfront del risc causat per l'acció del llamp.

Es limitarà el risc d'electrocució i d'incendi causat per l'acció del llamp mitjançant instal·lacions adequades de protecció contra el llamp.

12.1 Exigència bàsica SUA 1. Seguretat davall el risc de caigudes.

Rellicament dels terres

SU1.1 Rellicament dels terres	(Classificació del terra en funció del seu grau de lliscament UNE ENV 12633:2003)	Classe	
		NORMA	PROJ
	<input checked="" type="checkbox"/> Zones interiors seques amb pendents < 6%	1	1
	<input type="checkbox"/> Zones interiors seques amb pendents ≥ 6% i escales	2	-
	<input type="checkbox"/> Zones interiors humitats (entrada al edifici o terrasses cobertes) amb Pendent < 6%	2	3
	<input type="checkbox"/> Zones interiors humides (entrada al edifici o terrasses cobertes) amb pendent ≥ 6% i escales	3	-
	<input type="checkbox"/> Zones exteriors, garatges i piscines	3	3

Discontinuitats del paviment

SU1.2 Discontinuitats en el paviment		NORMA	PROJ
	<input checked="" type="checkbox"/> El terra no presenta imperfeccions o irregularitats que suposin risc de caigudes com a conseqüència de traspeus o entrebancs	Diferencia de nivell < 6 mm	3 mm
	<input type="checkbox"/> Pendent màxima per a desnivells ≤ 50 mm Excepte per a accés des de espai exterior	≤ 25 %	-
	<input type="checkbox"/> Perforacions o forats en el terra de zones de circulació	Ø ≤ 15 mm	-
	<input type="checkbox"/> Altura de barreres para la delimitació de zones de circulació	≥ 800 mm	-
	<input type="checkbox"/> N° de escalones mínim en zones de circulació	1	-
	<input type="checkbox"/> Excepte en els casos següents: En zones d'us restringit En las zones comuns dels edificis d'us <i>Residencial Habitatge</i> . En els accessos als edificis, be des del exterior, be des de porxos, garatges, etc. (figura 2.1) En sortides de us previst únicament en cas d'emergència. En el accés a una estrada o escenari	≥ 1.200 mm. y ≥ amplada fulla	-

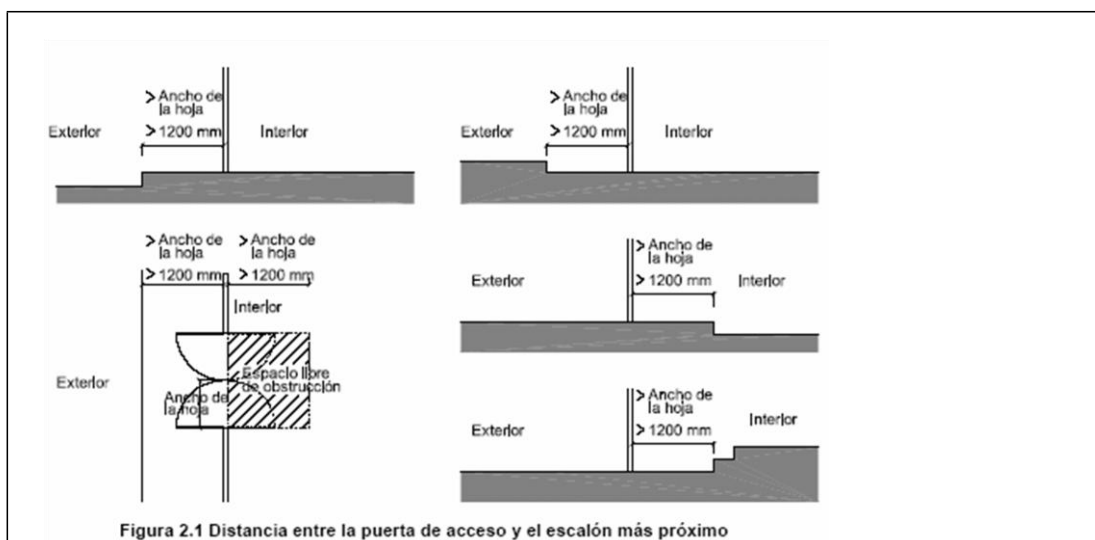


Figura 2.1 Distancia entre la puerta de acceso y el escalón más próximo

Desnivells

A fi d'evitar el risc de caiguda, existiran barreres de protecció en els buits de les façanes, suposant una altura major de noranta centímetres (90 cm), en no excedir la diferència de cota de sis metres (6 m) mesurades verticalment des del nivell del terra fins al límit superior de la barrera. En les escales el passamà tindrà una alçada mínima de noranta centímetres (90 cm) en qualsevol cas. Les barreres de protecció tindran una resistència i una rigidesa suficient per resistir la força horitzontal establerta en l'apartat 3.2 del Document Bàsic SE-AE, en aquest cas per a l'ús no estableix criteri pel que prendrà el mínim establert de zero amb vuit KiloNewton per metre|metro (0.8 KN/m). Les barreres de protecció, incloses les de les escales estarà dissenyada de manera que no siguin fàcilment escalades per nens, per al qual no existiran punts de suport en l'alçada compresa entre vint centímetres (20 cm) i setanta centímetres (70 cm) sobre el nivell del terra. A més no tindran obertures que puguin ser travessades per una esfera de deu centímetres (10 cm) de diàmetre, exceptuant les obertures triangulars que formen l'empremta i la tapia dels esglaons do el límit inferior de la barana.

SU 1.3. Desnivells

Protecció dels desnivells

<input type="checkbox"/>	Barreres de protecció en els desnivells, buits i obertures (tant horitzontals com verticals) balcons, finestres, etc. amb diferencia de cota (h).	Per a $h \geq 550$ mm
<input type="checkbox"/>	Senyalització visual i tàtil en zones d'ús públic	Per a $h \leq 550$ mm Dif. tàtil ≥ 250 mm de l'extrem

Característiques de les barreres de protecció

Alçada de la barrera de protecció:	NORMA	PROYECTE
diferencias de cotes ≤ 6 m.	≥ 900 mm	1 m
resta dels casos	≥ 1.100 mm	No aplica
buits d'escales d'amplada menor que 400 mm.	≥ 900 mm	No aplica

Medició de la altura de la barrera de protecció (veure gràfic)

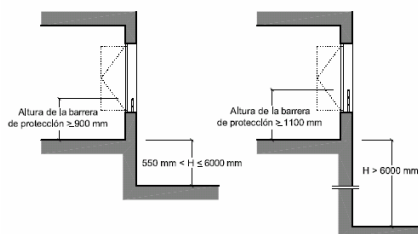


Figura 3.1 Barreras de protección en ventanas.

Resistència i rigidesa enfront la força horitzontal de les barreres de protecció (Veure taules 3.1 y 3.2 del Document Basic SE-AE Accions en la edificació)



Característiques constructives de las barreres de protecció:

	NORMA	PROYECTE
	No seran escalables	
No existiran punts de recolzament en la altura accessible (Ha).	$200 \geq H_a \leq 700$ mm	No aplica
Limitació de les obertures al pas d'una esfera	$\varnothing \leq 100$ mm	No aplica
Límit entre la part inferior de la barana i la línia d'inclinació	≤ 50 mm	No aplica

Medició de la altura de la barrera de protecció (veure gràfic)

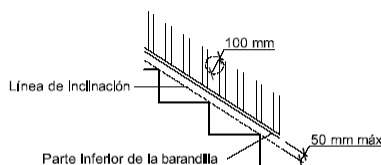


Figura 3.2 Línea de inclinación y parte inferior de la barandilla

Escales

Els esglaons de les escala són de disset centímetres (18 cm) de tapia per vint-i-vuit centímetres (28 cm) d'empremta, complint la relació $540 \text{ mm} < 2C + H < 700 \text{ mm}$, descrita en l'apartat 4.2.1. Els esglaons no tindran bocel, les tàbiques seran verticals formant un angle de noranta graus (90°) amb la vertical. Tots els esglaons de l'escala es regeixen per aquests paràmetres. El tram de les escales és recte de disset (16) esglaons, salvant una alçada de tres metres (2.80 m). L'amplada útil mesurada entre parets o barreres de protecció és d'un metre (1 m), complint exigències d'evacuació, de seguretat d'utilització i habitabilitat. No existeixen altiplans pròpiament definits, però tant l'arrencada i engegada com la desembarcada de l'escala tenen un espai lliure igual o major a l'amplada d'aquesta. El passamà serà ferm i fàcil d'agafar, estarà separat del parament almenys quatre centímetres (4 cm) i el seu sistema de subjecció no interferirà el pas continu de la mà.

En el cas que ens ocupa **no es disposa d'escales dins del àmbit del projecte.**

Escales d'ús restringit

- ☒ Escala de traç lineal

	NORMA	PROJECTE
Ample de tram	$\geq 800 \text{ mm}$	No aplica
Alçada de la contra petjada	$\leq 200 \text{ mm}$	No aplica
Ample de la petjada	$\geq 220 \text{ mm}$	No aplica

- ☐ Escala de traçat corba

ver CTE DB-SU
1.4

-

- ☐ Replans partides en esglaons a 45°

- ☐ Esglaons sense tàbic (dimensions segons gràfic)

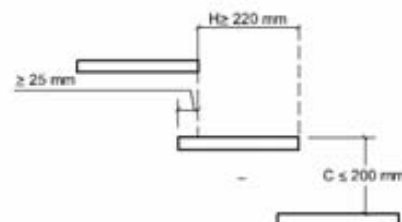


Figura 4.1 Escalones sin tabica

Neteja dels envidriaments exteriors

Per evitar disposar de sistemes de neteja dels envidriaments des de l'exterior, es disposaran fusteries en buits fàcilment desmuntables per a la seva neteja.

En el cas que ens ocupa ni ha envidriaments exteriors.

SU 1.5. Neteja dels envidriaments exteriors

Neteja dels envidriaments exterior

Neteja des de l'exterior:

<input type="checkbox"/>	tota la superfície interior i exterior de l'envidriament es trobarà comprès en un radi $r \leq 850$ mm des de algun punt de l'extrem de la zona practicable h max ≤ 1.300 mm	-
<input type="checkbox"/>	en envidriament invertit, Dispositiu de bloc en posició invertida	-

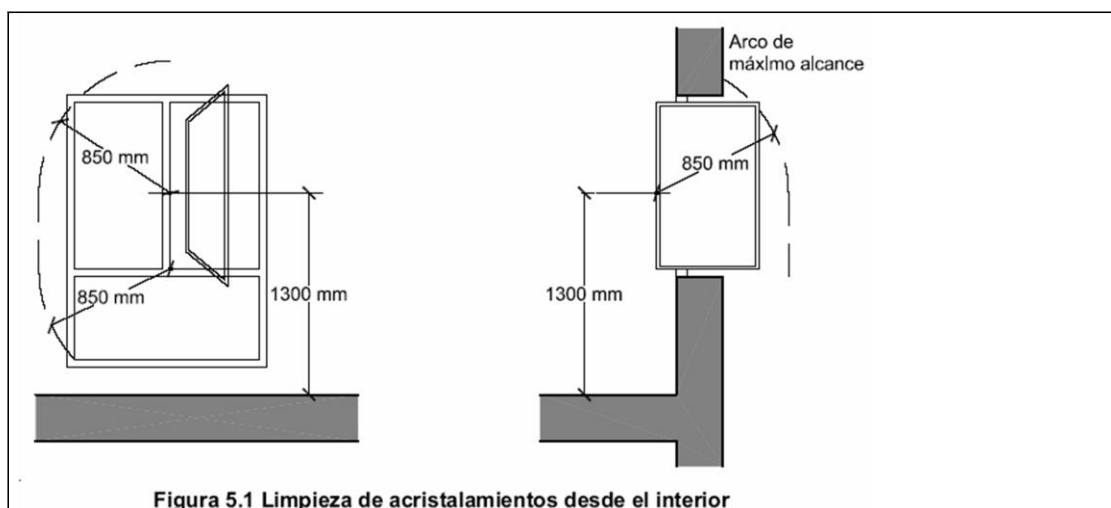


Figura 5.1 Limpieza de acristalamientos desde el interior

<input type="checkbox"/>	Neteja des de l'exterior i situats a $h > 6$ m	No procedeix
<input type="checkbox"/>	Plataforma de manteniment	$a \geq 400$ mm
<input type="checkbox"/>	barrera de protecció	$h \geq 1.200$ mm
<input type="checkbox"/>	equipament d'accés especial	previsió de instal·lació de punts fixes d'ancoratge amb la resistència adequada

12.2 Exigència bàsica SUA 2. Seguretat davant el risc d'impacte o d'atrapament.

Impacte

L'alçada lliure és de dos metres i cinquanta centímetres (2.50 m). En els llindars de les portes l'alçada lliure és de dos metres i vint centímetres (2.20 m).

No hi ha elements sortints en façana, ni en parets de zones de circulació.

En les portes laterals a passadissos l'escombrada de la fulla és cap a l'interior de l'habitació per evitar envair aquests.

Les superfícies envidriades situades en façana, en estar situades amb una diferència de cota menor de dotze metres (12 m) hauran de resistir sense trencar un impacte de nivell 2 segons el procediment descrit en la norma UNE EN 12600:2003.

Les zones de risc d'impacte establertes en norma en portes són l'àrea compresa entre el nivell del terra, una alçada d'un metre i cinquanta centímetres (1.50 m) i una amplada igual a la de la porta més trenta centímetres (30 cm) en cada costat d'aquesta; en panys fixes l'àrea compresa entre el nivell del terra i una alçada de noranta centímetres (90 cm).

Les parts vidrades de portes i de tancaments de dutxes i banyeres estaran constituïdes per elements laminats que resisteixin sense ruptura un impacte de nivell 3, conforme al procediment descrit en la norma UNE EN 12600:2003.

Tant les portes com les finestres de vidre disposen de tiradors, poms i perfilaria metàl·lica que permeten identificar-les sense necessitat de senyalitzar.

amb models fixes

amb models fixes			NORMA	PROJECTE		NORMA	PROJECTE
<input checked="" type="checkbox"/>	Alçada lliure de circulació de pas	<input checked="" type="checkbox"/> ús restringit	≥ 2.100 mm	2.100 mm	<input checked="" type="checkbox"/> resta de zones	≥ 2.200 mm	>2.200 mm
<input checked="" type="checkbox"/>	Alçada lliure en llindars de portes					≥ 2.000 mm	2.000 mm
<input type="checkbox"/>	Alçada dels elements fixes que sobresurtin de las façanes i que estiguin situats sobre zones de Circulació						
<input type="checkbox"/>	Vol dels elements a les zones de circulació respecte a les parets a la zona compresa entre 1.000 i 2.200 mm mesurats a partir del terra						
<input type="checkbox"/>	Restricció d'impacte d'elements volats l'alçada de la qual sigui menor que 2.000 mm disposant de elements fixos que restringeixin l'accés fins a ells.					elements fixes	

amb elements practicables

<input checked="" type="checkbox"/>	disposició de portes laterals a vies de circulació en passadís a $< 2,50 \text{ m}$ (zones d'ús general)	L'escombrat de la fulla no envaeix el passadís
<input checked="" type="checkbox"/>	En portes de vaivé es disposarà d'un o diversos plafons que permetin percebre l'aproximació de les persones entre 0,70 m i 1,50 m mínim	Un panell per fulla $a = 0,7 \text{ m}$ $h = 1,50 \text{ m}$



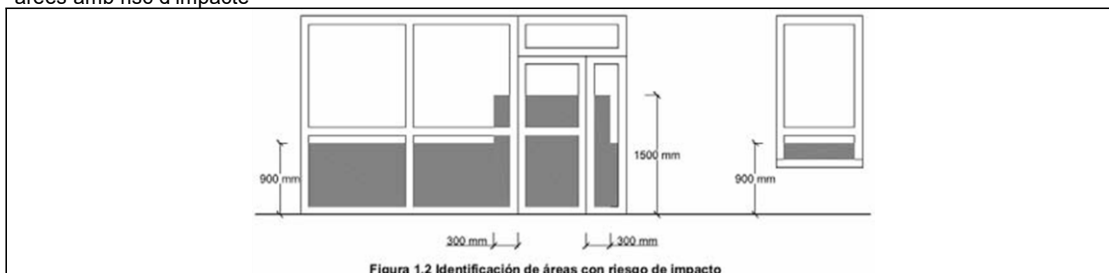
amb elements fràgils

<input checked="" type="checkbox"/>	Superfícies envidriades situades en àrees amb risc d'impacte amb barreres de protecció	SU1, apartat 3.2
	Superfícies envidriades situades en àrees amb risc d'impacte sense barreres de protecció	Norma: (UNE EN 2600:2003)
<input checked="" type="checkbox"/>	diferència de cota a tots dos costats de la superfície envidrada $0,55 \text{ m} \leq \Delta H \leq 12 \text{ m}$	resistència al impacte nivell 2
<input checked="" type="checkbox"/>	diferència de cota a tots dos costats de la superfície envidrada $\geq 12 \text{ m}$	resistència al impacte nivell 1
<input checked="" type="checkbox"/>	resta de cassos	resistència al impacte nivell 3

☐ dutxes i banyeres:

parts envidriades de portes i tancaments	resistència al impacte nivell 3
--	---------------------------------

àrees amb risc d'impacte



Impacte amb elements insuficientment perceptibles

Grans superfícies envidriades i parets de vidre que no disposin d'elements que permetin identificar-les

		NORMA	PROJECTE
senyalització:	Alçada inferior:	$850 \text{ mm} < h < 1100 \text{ mm}$	$H = 900 \text{ mm}$
	Alçada superior:	$1500 \text{ mm} < h < 1700 \text{ mm}$	$H = 1.600 \text{ mm}$
travesser situat a una alçada inferior			NP
muntants separats a $\geq 600 \text{ mm}$			NP

Empresonament

A fi d'evitar empresonaments produïts per portes corredisses d'accionament manual, inclosos els seus mecanismes d'obertura i tancament, la distància fins a l'objecte fix més pròxim serà de vint centímetres (20 cm) almenys.

Els elements d'obertura i tancament automàtic disposaran de dispositius de protecció adequats al tipus d'accionament i compliran amb les especificacions tècniques pròpies.


SU 2.2 Atrapament	NORMA		PROJECTE	
	porta corredera d'accionament manual (d= distancia fins objecte fix més pròx)	d ≥ 200 mm	200	
	elements d'obertura i tancaments automàtics: dispositius de protecció	adequats al tipus d'accionament		
				

Figura 2.1 Holgura para evitar atrapamientos

12.3 Exigència bàsica SUA 3. Seguretat davant el risc d'atrapament.

Atrapament

La porta d'accionament mecànic disposarà d'un dispositiu per al seu bloqueig des de l'interior, havent-s'hi al seu torn sistema de desbloqueig de la porta des de l'exterior del recinte. EL esmenta't recinte tindrà il·luminació controlada des del seu interior. La força d'obertura de la porta de sortida és de vint-i-cinc Newton (25 N).

SU3 Atrapament

Risc d'atrapament			
en general:			
<input checked="" type="checkbox"/>	Recintes amb portes en sistemes de bloqueig interior	disposen de desbloqueig des de l'exterior	
<input type="checkbox"/>	banys i aseos	il·luminació controlada des de l'interior	
<input type="checkbox"/>	Força d'obertura de les portes de sortida	NORMA	PROJECTE
usuari en cadira de rodes:			
<input type="checkbox"/>	Recintes de petita dimensió per usuaris amb cadira de rodes	Veure Reglament d'accessibilitat	
<input type="checkbox"/>		NORMA	PROJECTE
<input type="checkbox"/>	Força d'obertura en petits recintes adaptat	≤ 25 N	≤ 25 N

12.4 Exigència bàsica SUA 4. Seguretat davant el risc causat per il·luminació inadequada.

Enllumenat normal en zones de circulació

Segons taula 1.1, els nivells d'il·luminació interior en zones exclusives de persones serà de cinquanta luxs (50 lux), en escales de setanta-cinc luxs (75 lux) i al garatge de cinquanta luxs (50 lux). Per al pati exterior la luminància mínima serà de cinc luxs (5 lux).

SUA.1 Enllumenat normal en zones de circulació

Nivell d'il·luminació de la instal·lació d'enllumenat (mesurat a nivell de terra)				
			NORMA	PROJECTE
Zona			Luminància mínima [lux]	
Exterior	Exclusiu per a persones	Escales	10	-
		Reste de zones	5	-
	Per a vehicles o mixtes			
Interior	Exclusiu per a persones	Escales	75	-
		Reste de zones	50	200
	Per a vehicles o mixtes		50	
factor de uniformitat mitja			fu ≥ 40%	40%

Enllumenat d'emergència

Comptarà amb enllumenat d'emergència el quadre de distribució o d'accionament de la instal·lació d'enllumenat, en l'escala, a la porta de sortida, una (1) per passadís i en el senyal de seguretat de l'extintor. Aquestes lluminàries se situaran dos metres (2 m) per sobre del nivell del terra. La instal·lació serà fixa, estarà proveïda de font pròpia d'energia i ha d'entrar automàticament en funcionament en produir-se un error o fallada d'alimentació a la instal·lació d'enllumenat normal a les zones cobertes per l'enllumenat d'emergència. Considerant-se com a error o fallada d'alimentació el descens de la tensió d'alimentació per sota del setanta per cent (70%) del seu valor nominal. Ha d'assolir almenys el cinquanta per cent (50%) del nivell d'il·luminació requerit al cap de cinc segons (5 segons) i el cent per cent (100%) als seixanta segons (60 segons).

La instal·lació complirà durant una hora, com a mínim, a partir de l'instant en què tingui lloc la fallada: Als passadissos d'evacuació, l'il·luminàcia horitzontal al terra serà d'un lux (1lux) al llarg de l'eix central i mig lux (0.5 lux) a la banda central que comprèn almenys la meitat de l'amplada de la via; En els punts en els quals hi hagi situades les instal·lacions de protecció contra incendis d'utilització manual i els quadres de distribució de l'enllumenat, l'il·luminàcia horitzontal serà de cinc luxs (5 lux); Al llarg de la línia central d'una via d'evacuació, la relació entre l'il·luminàcia màxima i la mínima no serà més gran que 40:1; Els nivells d'il·luminació establerts s'han d'obtenir considerant nul el factor de reflexió sobre parets i sostres i contemplant i preveient un factor de manteniment que englobi la reducció del rendiment lluminós a causa de la brutícia de les lluminàries i a l'envelliment de les làmpades; A fi d'identificar els colors de seguretat dels senyals, el valor mínim del índex de rendiment cromàtic Ra de les làmpades serà de quaranta (40).

La il·luminació dels senyals indicatius dels medis manuals de protecció contra incendis i dels de primers auxilis, compliran que la luminància de qualsevol àrea de color de seguretat del senyal ha de ser almenys de dos cd/m² per metre | metro quadrat (2 cd/m²) en totes les direccions de visió importants; La relació de la luminància màxima a la mínima dins del color blanc o de seguretat no serà major de 10:1, havent d'evitar-se variacions importants entre punts adjacents; La relació entre la luminància L blanca, i la luminància L color >10, no serà menor que 5:1 ni més gran que 15:1; Els senyals de seguretat han d'estar il·luminats almenys al cinquanta per cent (50%) de l'il·luminàcia requerida, al cap de cinc segons (5 segons), i al cent per cent (100%) al cap de seixanta segons (60 segons).

Dotació

Contaran amb enllumenat d'emergència:

<input checked="" type="checkbox"/>	recorreguts d'evacuació
<input type="checkbox"/>	aparcaments con S > 100 m2
<input type="checkbox"/>	locals que alberguin equips generals de les instal·lacions de protecció
<input type="checkbox"/>	locals de risc especial
<input checked="" type="checkbox"/>	llocs en els que s'ubiquin quadres de distribució o d'accionament d'instal·lacions d'enllumenat
<input checked="" type="checkbox"/>	les senyals de seguretat

Condiciones de les lluminàries

alçada de colocació

NORMA

h ≥ 2 m

PROJECTE

H= 2,20m

es disposarà una lluminària en:

<input checked="" type="checkbox"/>	cada porta de sortida
<input type="checkbox"/>	senyals de perill potencial
<input checked="" type="checkbox"/>	senyals d'emplaçament d'equip de seguretat
<input checked="" type="checkbox"/>	portes existents en els recorreguts d'evacuació
<input checked="" type="checkbox"/>	escales, cada tram d'escaleres rep il·luminació directa
<input checked="" type="checkbox"/>	en qualsevol canvi de nivell
<input checked="" type="checkbox"/>	en els canvis de direcció i en les interseccions dels passadissos

Característiques de la instal·lació

Serà fixa
Disposarà de font pròpia d'energia
Entrarà en funcionament al produir-se una fallada d'alimentació en les zones d'enllumenat normal
L'enllumenat d'emergència de les vies d'evacuació ha d'arribar com a mínim, al cap de 5s, el 50% del nivell d'il·luminació requerit i el 100% als 60s.

Condicions de servei que s'han de garantir: (durant una hora des de la fallada)

		NORMA	PROJECTE
<input type="checkbox"/>	Vies d'evacuació d'amplada ≤ 2m	luminància eix central luminància de la banda central	≥ 1 lux 1 lux ≥ 0,5 lux 0,5 luxes
<input checked="" type="checkbox"/>	Vies d'evacuació d'amplada > 2m	Poden ser tractades com a varies bandes d'amplada ≤ 2m	≥ 1 lux 1 lux
<input checked="" type="checkbox"/>	al llarg de la línia central	Relació entre il·luminància máx. i mín	≤ 40:1 40:1
	punts on estiguin ubicats	- equips de seguretat - instal·lacions de protecció contra incendis - quadres de distribució de l'enllumenat	Luminància ≥ 5 luxes 5 luxes
	Senyals: valor mínim de l'índex de Rendiment Cromàtic (Ra)		Ra ≥ 40 Ra= 40

il·luminació de les senyals de seguretat

	NORMA	PROJ
<input checked="" type="checkbox"/>	il·luminància de qualsevol àrea de color de seguretat	≥ 2 cd/m ² 3 cd/m ²
<input checked="" type="checkbox"/>	relació de la il·luminància màxima a la mínima dintre del color blanc de seguretat	≤ 10:1 10:1
<input checked="" type="checkbox"/>	relació entre la il·luminància L _{blanca} i la il·luminància L _{color} >10	≥ 5:1 y ≤ 15:1 10:1
<input checked="" type="checkbox"/>	Temps en el que han d'alcantar el percentatge de la il·luminació	≥ 50% 100% → 5 s → 60 s 5 s 60 s

12.5 Exigència bàsica SUA 5. Seguretat davant el risc causat per situacions amb alta ocupació.

Àmbit d'aplicació

Les condicions establertes en aquesta Secció són d'aplicació a les graderies d'estadis, pavellons poliesportius, centres de reunió, altres edificis d'ús cultural, etc. previstes per a més de 3000 espectadors de peu. Considerant la densitat d'ocupació de quatre persones per metre quadrat (4 pers/m²), establerta al capítol 2 de la secció 3 del DB-SI.

Per tant **no és exigible per l'ús i tipus d'actuació** que es realitza.

Àmbit d'aplicació



Les condicions establertes en aquesta Secció son d'aplicació a les graderies d'estadis, pavellons poliesportius, centres de reunió, altres edificis d'ús cultural, etc. previstos per a més de 3000 espectadors de peu. En tot lo relatiu a les condicions d'evacuació ho es també d'aplicació la Secció SI 3 del Document Basic DB-SI

No li es d'aplicació a aquest projecte

12.6 Exigència bàsica SUA 6. Seguretat davant el risc d'ofegament.

Piscines

Aquesta Secció es aplicable a les piscines d'ús col·lectiu, llevat de les destinades exclusivament a competició o a ensenyament, les quals tindran les característiques pròpies de l'activitat que es desenvolupi. Queden excloses les piscines d'habitatges unifamiliars, així com els banys termals, els centres de tractament de hidroteràpia i altres dedicats a usos exclusivament mèdics, els quals compliran lo disposat en la seva reglamentació específica. Per tant **no es exigible pel tipus d'ús i actuació**.

Pous i dipòsits

Els pous, dipòsits, o conduccions obertes que siguin accessibles a persones i presentin risc d'ofegament estaran equipats amb sistemes de protecció, tals com tapes o reixetes, amb la suficient rigidesa i resistència, així com tancaments que impedeixin la seva obertura per personal no autoritzat.

12.7 Exigència bàsica SUA 7. Seguretat davant el risc causat per vehicles en moviment.

Àmbit d'aplicació

Aquesta Secció es aplicable a les zones d'ús d'aparcament vies de circulació de vehicles existents en els edificis, amb excepció dels aparcaments de les habitatges unifamiliars. En el cas que ens ocupa **no és d'aplicació pel tipus d'ús i actuació**.

12.8 Exigència bàsica SUA 8. Seguretat davant el risc causat per l'acció del llamp.

No és d'aplicació pel tipus d'ús i actuació.

I.3 Estalvi d'energia DB-HE

REIAL DECRET 732/2019, de 17 de març, per el que es modifica el Codi Tècnic de l'Edificació.

Article 15. Exigències bàsiques d'estalvi d'energia (HE).

1. L'objectiu del requisit bàsic «Estalvi d'energia» consisteix a aconseguir un ús racional de l'energia necessària per a la utilització dels edificis, reduint a límits sostenibles el seu consum i aconseguir així mateix que una part d'aquest consum procedeixi de fonts d'energia renovable, com a conseqüència de les característiques del seu projecte, construcció, ús i manteniment.

2. Per a satisfer aquest objectiu, els edificis es projectaran, construïran, utilitzaran i mantindran de manera que es compleixin les exigències bàsiques que s'estableixen en els apartats següents.

3. El Document Bàsic «DB-HE Estalvi d'Energia» especifica paràmetres objectius i procediments el compliment del qual assegura la satisfacció de les exigències bàsiques i la superació dels nivells mínims de qualitat propis del requisit bàsic d'estalvi d'energia.

15.0 Exigència bàsica HE 0. Limitació del consum energètic.

El consum energètic dels edificis es limitarà en funció de la zona climàtica de la seva ubicació, l'ús de l'edifici i, en el cas d'edificis existents, l'abast de la intervenció. El consum energètic s'ha de satisfer, en gran mesura, mitjançant l'ús d'energia procedent de fonts renovables.

15.1 Exigència bàsica HE 1. Condicions per al control de la demanda energètica.

Els edificis disposaran d'una envoltant tèrmica de característiques tals que limiti les necessitats d'energia primària per assolir el benestar tèrmic en funció de la zona climàtica de la seva ubicació, del règim d'estiu i d'hivern, de l'ús de l'edifici i, en el cas d'edificis existents, de l'abast de la intervenció. Les característiques dels elements de l'envoltant tèrmica en funció de la seva zona climàtica, han de ser tals que evitin les descompensacions en la qualitat tèrmica dels diferents espais habitables. Així mateix, les característiques de les particions interiors limitaran la transferència de calor entre unitats d'ús, i entre les unitats d'ús i les zones comunes de l'edifici.

Es limitaran els riscos deguts a processos que produeixin una minva significativa de les prestacions tèrmiques o de la vida útil dels elements que componen l'envoltant tèrmica, com ara les condensacions.

15.2 Exigència bàsica HE 2. Condicions de les instal·lacions tèrmiques.

Les instal·lacions tèrmiques de les que disposin els edificis seran apropiades per aconseguir el benestar tèrmic dels seus ocupants. Aquesta exigència es desenvolupa actualment en el vigent Reglament d'Instal·lacions Tèrmiques en els Edificis (RITE), i la seva aplicació quedarà definida en el projecte de l'edifici.

15.3 Exigència bàsica HE 3. Condicions de les instal·lacions de la il·luminació.

Els edificis disposaran d'instal·lacions d'il·luminació adequades a les necessitats dels seus usuaris i alhora eficaços energèticament, disposant d'un sistema de control que permeti ajustar el seu funcionament a l'ocupació real de la zona, així com d'un sistema de regulació que optimitzi l'aprofitament de la llum natural a les zones que reuneixin unes determinades condicions.

15.4 Exigència bàsica HE 4. Contribució mínima d'energia renovable per cobrir la demanda d'aigua calenta sanitària.

Els edificis satisfaran les seves necessitats d'ACS i de climatització de piscina coberta emprant en gran mesura energia procedent de fonts renovables o processos de cogeneració renovables; bé generada en el propi edifici o bé a través de la connexió a un sistema urbà de calefacció.

15.5 Exigència bàsica HE 5. Generació mínima d'energia elèctrica.

En els edificis amb elevat consum d'energia elèctrica s'incorporaran sistemes de generació d'energia elèctrica procedent de fonts renovables per a ús propi o subministrament a la xarxa.

Secció HE 0. Limitació del consum energètic.

Aquesta secció és d'aplicació a:

- a) edificis de nova construcció;
- b) intervencions en edificis existents, en els següents casos:
 - ampliacions en les que s'incrementi més d'un 10% la superfície o el volum construït de la unitat o unitats d'ús sobre les que s'intervinguí, quan la superfície útil total ampliada superi els 50 m²;
 - canvis d'ús, quan la superfície útil total superi els 50 m²;
 - reformes en què es renovin de forma conjunta les instal·lacions de generació tèrmica i més del 25% de la superfície total de l'envoltant tèrmica final de l'edifici.

Les exigències derivades d'ampliacions i canvis d'ús són d'aplicació, respectivament, a la part ampliada i la unitat o unitats d'ús que canvien el seu ús, mentre que en el cas de les reformes referides en aquest apartat, són d'aplicació a el conjunt de l'edifici.

S'exclouen de l'àmbit d'aplicació:

- a) els edificis protegits oficialment per ser part d'un entorn declarat o en raó del seu particular valor arquitectònic o històric, en la mesura que el compliment de determinades exigències bàsiques d'eficiència energètica pogués alterar de manera inacceptable el seu caràcter o aspecte, sent la autoritat que dicta la protecció oficial qui determini els elements inalterables;

- b) construccions provisionals amb un termini previst d'utilització igual o inferior a dos anys;
- c) edificis industrials, de la defensa i agrícoles no residencials, o parts dels mateixos, de baixa demanda energètica. Aquelles zones que no requereixin garantir unes condicions tèrmiques de confort, com les destinades a tallers i processos industrials, es consideraran de baixa demanda energètica;
- d) edificis aïllats amb una superfície útil total inferior a 50 m².

No és d'aplicació pel tipus d'ús i actuació.

Secció HE 1.Limitació de demanda energètica

1 Aquesta Secció és aplicable en:

- a) edificis de nova construcció;
- b) intervencions en edificis existents:
 - ampliació;
 - canvis d'ús;
 - reforma;

2 S'exclouen del camp d'aplicació:

- a) els edificis protegits oficialment per ser part d'un entorn declarat o en raó del seu particular valor arquitectònic o històric, en la mesura que el compliment de determinades exigències bàsiques d'eficiència energètica pogués alterar de manera inacceptable el seu caràcter o aspecte, sent la autoritat que dicta la protecció oficial qui determini els elements inalterables;
- b) construccions provisionals amb un termini previst d'utilització igual o inferior a dos anys;
- c) edificis industrials, de la defensa i agrícoles no residencials, o parts dels mateixos, de baixa demanda energètica. Aquelles zones que no requereixin garantir unes condicions tèrmiques de confort, com les destinades a tallers i processos industrials, es consideraran de baixa demanda energètica;
- d) edificis aïllats amb una superfície útil total inferior a 50 m².

No és d'aplicació pel tipus d'ús i actuació.

Secció HE 2. Rendiment de les instal·lacions tèrmiques

Les instal·lacions tèrmiques de les que disposin els edificis seran apropiades per aconseguir el benestar tèrmic dels seus ocupants. Aquesta exigència es desenvolupa actualment en el vigent Reglament d'Instal·lacions Tèrmiques en els Edificis (RITE), i la seva aplicació quedarà definida en el projecte de l'edifici.

No és d'aplicació pel tipus d'ús i actuació.

Secció HE 3. Condicions de les instal·lacions de la il·luminació.

Aquesta secció és aplicable a les instal·lacions d'il·luminació interior en:

- a) edificis de nova construcció;
- b) intervencions en edificis existents amb:
 - renovació o ampliació d'una part de la instal·lació
 - canvi d'ús característic de l'edifici.
 - canvis d'activitat en una zona del edifici.

S'exclouen de l'àmbit d'aplicació:

- a) les instal·lacions interiors d'habitatges.
- b) les instal·lacions d'enllumenat d'emergència.
- c) els edificis protegits oficialment per ser part d'un entorn declarat o en raó del seu particular valor arquitectònic o històric, en la mesura que el compliment de determinades exigències bàsiques d'eficiència energètica pogués alterar de manera inacceptable el seu caràcter o aspecte, sent la autoritat que dicta la protecció oficial qui determini els elements inalterables;
- d) construccions provisionals amb un termini previst d'utilització igual o inferior a dos anys;
- e) edificis aïllats amb una superfície útil total inferior a 50 m².
- f) edificis industrials, de la defensa i agrícoles, o part d'aquests, en la part destinada a tallers i processos industrials, de la defensa i agrícoles no residencials.

No és d'aplicació pel tipus d'ús i actuació, al tractar-se un enllumenat exterior, el qual ja queda justificat en l'annex corresponent.

Secció HE 4. Contribució mínima d'energia renovable per cobrir la demanda d'aigua calenta sanitària.

1 Àmbit d'aplicació:

Les condicions establertes en aquest apartat són d'aplicació a:

- a) edificis de nova construcció amb una demanda d'aigua calenta sanitària (ACS) superior a 100 l / d, calculada d'acord a l'Annex F.
- b) edificis existents amb una demanda d'aigua calenta sanitària (ACS) superior a 100 l / d, calculada d'acord a l'Annex F, en els quals es reformi íntegrament, bé l'edifici en si, o bé la instal·lació de generació tèrmica, o en els quals es produeixi un canvi d'ús característic d'ell mateix.
- c) ampliacions o intervencions, no cobertes en el punt anterior, en edificis existents amb una demanda inicial d'ACS superior a 5.000 l / dia, que suposin un increment superior a l'50% de la demanda inicial;
- d) climatitzacions de: piscines cobertes noves, piscines cobertes existents en què es renovi la instal·lació de generació tèrmica o piscines descobertes existents que passin a ser cobertes.

No és d'aplicació pel tipus d'ús i actuació.

Secció HE 6. Dotació mínima per la infraestructura de recarrega de vehicles elèctrics.

1. Àmbit d'aplicació

Les condicions establertes en aquest apartat són aplicables a edificis que comptin amb una zona destinada a aparcament, ja sigui interior o exterior adscrita a l'edifici, en els supòsits següents:

- a) edificis de nova construcció;
- b) edificis existents, en els casos següents:
 - canvis característics de l'edifici;
 - ampliacions, en aquells casos en què s'incloguin intervencions a l'aparcament i s'incrementi més d'un 10% la superfície o el volum construït de la unitat o unitats d'ús sobre les quals s'intervingui; a més, és la superfície útil ampliada superior a 50 m²;
 - reformes que incloguin intervencions a l'aparcament i en què es renovi més del 25% de la superfície total de l'envolupant tèrmica final de l'edifici.
 - intervencions a la instal·lació elèctrica de l'edifici que afectin més del 50% de la potència instal·lada a l'edifici abans de la intervenció, per a aquells casos en què l'aparcament se situï a l'interior de l'edificació, sempre que hi hagi un dret per a actuar a l'aparcament per part del promotor que realitza aquesta intervenció;
 - intervencions en la instal·lació elèctrica de l'aparcament que afectin més del 50% de la potència instal·lada abans de la intervenció;

S'exclouen de l'àmbit d'aplicació:

- a) els edificis d'ús diferent del residencial privat amb una zona d'ús aparcament de 10 places o menys;
- b) els edificis existents d'ús diferent al residencial privat amb una zona destinada a aparcament de 20 places o menys i els edificis existents d'ús residencial privat, quan, en ambdós casos, el cost derivat del compliment d'aquest apartat excedeixi del 7% del cost de la intervenció d'ampliació, canvi d'ús o reforma que genera l'obligació de compliment. Per a la determinació del cost de les intervencions anteriorment referides se'n considerarà el cost real i efectiu, entenent com a tal, el cost d'execució material;

- c) els edificis protegits oficialment per ser part d'un entorn declarat o per raó del seu particular valor arquitectònic o històric, en la mesura que el compliment de les exigències establertes en aquesta secció pugués alterar-ne de manera inacceptable el caràcter o aspecte, sent la autoritat que dicta la protecció oficial qui determini els elements inalterables.

En el cas que ens ocupa **no serà d'aplicació** pel tipus d'obra i d'intervenció que es realitza.

ANNEX II.- “ Compliment DB SE-AE “

ACCIONS PERMANENTS.-

Pes específic aparent de materials de construcció

- | | |
|----------------------------|-------------------------------|
| • Fàbrica de totxo massís | 18 kN/m ³ |
| • Fàbrica de totxo calat | 15 kN/m ³ |
| • Fàbrica de totxo foradat | 12 kN/m ³ |
| • Bloc de formigó | 13,0 a 16,0 kN/m ³ |
| • Morter de ciment | 19,0 a 23,0 kN/m ³ |
| • Formigó normal, armat | 25 kN/m ³ |

Pes per unitat de superfície d'elements de cobertura

- | | |
|---|------------------------|
| • Aïllant(Llana de vidre o roca) per cada 10 mm d'espessor | 0,02 kN/m ² |
| • Xapes grecades, canto 80 mm | |
| ▪ Acer, 0,8 mm d'espessor | 0,12 kN/m ² |
| ▪ Alumini, 0,8 mm d'espessor | 0,04 kN/m ² |
| ▪ Plom, 1,5 mm d'espessor | 0,18 kN/m ² |
| ▪ Zinc, 1,2 mm d'espessor | 0,10 kN/m ² |
| • Vidriera (inclosa la carpinteria) | |
| ▪ Vidre normal, 5 mm d'espessor | 0,25 kN/m ² |
| ▪ Vidre armat, 6 mm d'espessor | 0,35 kN/m ² |

Pes per unitat de superfície d'elements de pavimentació

- | | |
|---|------------------------|
| • Rajola hidràulica o ceràmica (inclòs material d'agarre) | |
| ▪ 0,03 m d'espessor total | 0,50 kN/m ² |
| ▪ 0,05 m d'espessor total | 0,80 kN/m ² |
| ▪ 0,07 m d'espessor total | 1,10 kN/m ² |
| • Terrasso sobre morter, 50 mm d'espessor | 0,80 kN/m ² |

Pes per unitat de superfície d'elements de tàbics

- Forjats
 - Xapa grecada amb capa de formigó; gruix total < 0,12 m 2 kN/m²
 - Forjat unidireccional, llum de fins 5m; gruix total < 0,28 m 3 kN/m²
 - Forjat uni o bidireccional; gruix total < 0,30 m 4 kN/m²
 - Forjat bidireccional, gruix total < 0,35
 - Llosa massissa de formigó, gruix total 0,20 m

- Tancaments i particions (per una altura lliure del ordre de 3,0m) inclòs enguixat
 - Tauler o tàbic simple; gruix total < 0,09 m 3 kN/m²
 - Tabicó o fulla simple d'albanyileria; gruix total < 0,14 m 5 kN/m²
 - Full d'albanyileria exterior o tàbic interior; gruix total < 0,25 m 7 kN/m²

- Terres (inclòs material d'agarre)
 - Làmina pegada o moqueta; gruix total < 0,030 m 0,5 kN/m²
 - Paviment de fusta, ceràmic o hidràulic sobre plastó; gruix total < 0,08 m 1,0 kN/m²
 - Plaques de pedra, o esglaons; gruix total < 0,15 m 1,5 kN/m²

- Cobertes sobre forjats (pes en projecció horitzontal)
 - Faldons de xapa, taulers o panells lleugers 1,0 kN/m²
 - Faldons de placa, teula o pisarra 2,0 kN/m²
 - Faldons sobre teula o tapics palomers 3,0 kN/m²
 - Coberta plana, recreixcuda, amb impermeabilització vista protegida 1,5 kN/m²
 - Coberta plana, a la catalana o invertida amb acabat de grava 2,5 kN/m²

- Replens
 - Aigua en arjubs o piscines 10 kN/m³
 - Terreny, com en jardineries, inclòs material de drenatge 25 kN/m³

ACCIONS VARIABLES.-

Valors de la sobrecàrrega

Categoria d'ús		Subcategoria d'ús		Càrrega uniforme [kN/m²]	Càrrega concentrada [kN/]
A	Zones residencials	A1	Habitatges i zones d'habitacions en, hospitals i hotels	2	2
		A2	Trasters	3	2
B	Zones administratives			2	2
C	Zones d'accés al públic (amb l'excepció de les superfícies pertanyents a la categoria A, B, y D)	C1	Zones amb taules i cadires	3	4
		C2	Zones amb seients fixes	4	4
		C3	Zones sense obstacles que impedeixin el lliure moviment de persones com vestíbuls dels edificis públics, administratius, hotels; sales d'exposició en museus; etc.	5	4
		C4	Zones destinades a gimnasos o activitats físiques	5	7
		C5	Zones d'aglomeració (sales de concerts, estadis, etc)	5	4
D	Zones comercials	D1	Locals comercials	5	4
		D2	Supermercats, hipermercats o grans superfícies	5	7
E	Zones de tràfic i d'aparcament per a vehicles lleugers (pes total < 30kN)			2	20
F	Cobertes transitables accessibles sols privadament			1	2
G	Cobertes accessibles únicament per a conservació	G1	Cobertes amb inclinació inferior a 20°	1	2
		G2	Cobertes amb inclinació superior a 40°	0	2

Accions sobre baranes i altres elements divisoris

Categoria d'us	Força horitzontal [kN/m]
C5	3,0
C3,C4,E,F	1,6
Reste de casos	0,8

Vent

Zona eòlica: **B**

Grau d'aspror: **IV. Zona urbana, industrial o forestal**

Període de servei (anys): **50**

Neu

Zona de clima hivernal: **2**

Altitud topogràfica: **11,00 m**

Coberta **no aplica**

Exposició al vent: **Normal**

ACCIONS ACCIDENTALS-

Sisme

Norma utilitzada: NCSE-02

Norma de Construcció Sismoresistent NCSE-02

Mètode de càlcul: Anàlisi mitjançant espectres de resposta (NCSE-02, 3.6.2)

En el cas que ens ocupa **no serà d'aplicació** pel tipus d'obra i d'intervenció que es realitza.

*ANNEX III.- “ Instal·lacions de subministre
d'aigua. Compliment del CTE DB-HS 4. “*

ANNEX III. Instal·lacions de subministre d'aigua. Compliment del CTE DB-HS 4.

No és d'aplicació *pel tipus d'ús i actuació.*

*ANNEX IV.- “ Instal·lacions d'evacuació
d'aigües. Compliment CTE DB-HS 5' ”*

ANNEX IV. Instal·lacions d'evacuació d'aigües. Compliment CTE DB-HS 5.

No és d'aplicació pel tipus d'ús i actuació.

*ANNEX V.- "Protecció enfront de l'exposició al
radó. Compliment CTE DB-HS 6"*

ANNEX V. Protecció enfront de l'exposició al radó. Compliment CTE DB-HS 6.

V.1 Àmbit d'aplicació.

Aquesta secció s'aplica als edificis situats en els termes municipals inclosos en l'apèndix B, en els següents casos:

- a) edificis de nova construcció;
- b) intervencions en edificis existents:
 - i) en ampliacions, a la part nova;
 - ii) en canvi d'ús, a tot l'edifici si es tracta d'un canvi d'ús característic o a la zona afectada, si es tracta d'un canvi d'ús que afecta únicament part d'un edifici o d'un establiment;
 - iii) en obres de reforma, a la zona afectada, quan es realitzin modificacions que permetin augmentar la protecció davant el radó o alterin la protecció inicial.

Aquesta secció no és aplicable en els següents casos:

- a) en locals no habitables, per ser recintes amb baix temps de permanència;
- b) en locals habitables que estiguin separats de forma efectiva de el terreny a través de espais oberts intermedis on el nivell de ventilació sigui anàleg a el de l'ambient exterior.

V.2 Caracterització i quantificació de l'exigència.

El nivell de referència per a la mitjana anual de concentració del radó a l'interior dels locals habitables s'estableix en 300 Bq/m³.

V.3 Verificació i justificació del compliment de l'exigència.

En cas que ens ocupa la població de la Ràpita no està inclosa en cap dels municipis de la zona 1 ni la zona 2 del apèndix B, en conseqüència **no serà d'aplicació**.

*ANNEX VI.- “ Instal·lació elèctrica. Compliment del
vigent Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió”*

ANNEX VI.- Instal·lació elèctrica. Compliment del vigent Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió.

La instal·lació elèctrica es realitzarà d'acord amb el Vigent Reglament Electrotècnic en Baixa Tensió segons Real Decret 842/2002 de 2 d'agost, i serà executada per un instal·lador electricista degudament autoritzat. Es disposarà un cable de Cu de 35 mm² que unirà tots els pilars metàl·lics, de forma que es pugui obtenir una resistència a terra inferior a una tensió de contacte <50V. A més es disposarà d'una piqueta de Cu de 1,5 mts cada 6 metres de distància.

En el cas que ens ocupa ja disposem d'una instal·lació existent on des del quadre general existent sortirà una derivació fins al subquadre de la nova instal·lació o bé correspondrà a l'adaptació de la instal·lació existent.

Elements de la instal·lació

Escomesa

Es la part de la instal·lació de la xarxa de distribució, que alimenta la caixa general de protecció o unitat funcional equivalent (CGP). Els conductors seran de coure. Aquesta línia està regulada per la ITC-BT-11. Aquesta línia és de la companyia i s'instal·larà d'acord amb la normativa d'aquesta.

Caixa de protecció i mesura

En tractar-se d'un subministrament per a un únic usuari, podem fer coincidir en un únic element la caixa general de protecció i l'equip de mesura. A la caixa general de protecció és on s'allotgen els tallacircuits fusibles, a tots els conductors de fase o polars, amb poder de tall pel menys igual al corrent de curtcircuit possible en el punt de la seva instal·lació, 50 kA. Disposarà d'un born de connexió per al conductor neutre, que estarà aïllat o no, segons el sistema de protecció contra els conductors indirectes aprovat per l'Empresa Subministradora i un altre born per a la posada a terra de la caixa, en el cas que aquesta sigui metàl·lica. Es col·locarà si és possible a la façana de l'edificació, en un punt de trànsit general i de fàcil accés, procurant que la situació elegida sigui el mes pròxima possible a la xarxa general de distribució i que quedi allunyada d'altres instal·lacions, tals com les de telèfon, aigua, etc., homologada per la Companyia Subministradora FECSA ENDESA, aquesta complirà l'indicat en la Norma UNE i tindrà grau d'inflamabilitat segons s'indica en la norma UNE, una vegada instal·lada tindrà un grau de protecció IP43 segons UNE i IK 08 segons UNE i serà precintable, l'envoltant haurà de disposar de la ventilació interna necessària perquè no es formin condensacions. El material transparent per a la lectura serà resistent a l'acció dels raigs ultraviolats.

Derivació individual

És la part de la instal·lació que, partint de la línia general d'alimentació, subministra energia elèctrica a una instal·lació d'usuari. S'inicia en el general enfangat i comprèn els fusibles de seguretat, el conjunt de mesura i els dispositius generals de comandament i protecció. Està regulada per l'ITC-BT-15.

Les canalitzacions inclouran, en qualsevol cas, el conductor de protecció. La derivació individual discorrerà per llocs d'ús comú, en el nostre cas al sortir de la caixa de protecció i mesura, aniran enterrades i posteriorment passaran a anar vistes per façanes en instal·lació superficial fins al quadre de nau. Els cables seran no propagadors de l'incendi i amb emissió de fums i opacitat reduïda.

Els cables amb característiques equivalents a les de la norma UNE en vigor compleixen amb aquesta prescripció. Els conductors a utilitzar seran de coure, aïllats i unipolars, sent la seva tensió assignada 0,6/1 kV. Les seccions es representen en taula annexa.

Dispositius generals de comandament i protecció

Els dispositius generals de comandament i protecció se situaran el més a prop possible del punt d'entrada de la derivació individual. En aquest local, es disposarà l'interruptor de control de potència, immediatament abans de la resta de dispositius, en compartiment independent i precintable.

Després de l'I.C.P es disposarà un interruptor general automàtic **I.G.A.** que s'ajustarà a la potència màxima admissible del conjunt de la instal·lació. A partir d'aquest dispositiu es derivaran les diferents línies per a cada circuit independent, tal com queda reflexat en l'esquema unifilar que s'adjunta.

L'altura a la qual se situaran els dispositius generals i individuals de comandament i protecció dels circuits, mesurat des del nivell del terra, estarà entre 1 i 2 m. Les envoltants dels quadres s'ajustaran a les normes UNE, amb un grau de protecció mínim IP 30 segons UNE e IK07 segons UNE.

L'envoltant per al interruptor de control de potència serà precintable i les seves dimensions estaran d'acord amb el tipus de subministrament i tarifa a aplicar. Les seves característiques i tipus correspondran a un model oficialment aprovat.

L'instal·lador fixarà de forma permanent sobre el quadre de distribució una placa, impresa amb caràcters indelebles, en la que consti el seu nom o marca comercial, data en que es va realitzar la instal·lació, així com la intensitat assignada del interruptor general automàtic.

Els dispositius generals i individuals de comandament i protecció seran, els que figuren en l'esquema que s'adjunta en l'apartat corresponent d'aquest projecte.

Instal·lacions interiors

Conductors

Els cables seran no propagadors de l'incendi i amb emissió de fums i opacitat reduïda. Els cables amb característiques equivalents a les de la norma UNE en vigor compleixen amb aquesta prescripció.

Els conductors i cables que s'utilitzaran en les instal·lacions seran de coure i seran sempre aïllats. La tensió assignada no serà inferior a 450/750 V. La secció dels conductors a utilitzar es determinarà de forma que la caiguda de tensió entre l'origen de la instal·lació interior i qualsevol punt d'utilització sigui menor del 3 % per a enllumenat i del 5 % per la resta d'usos.

El valor de la caiguda de tensió podrà compensar-se entre la de la instal·lació interior (3-5 %) i la de la derivació individual (1,5 %), de forma que la caiguda de tensió total sigui inferior a la suma dels valors límits especificats per totes dues (4,5-6,5 %). En instal·lacions interiors, per a tenir en compte les corrents harmòniques degudes a càrregues no lineals i possibles desequilibris, la secció del conductor neutre serà com a mínim igual a la de les fases. No s'utilitzarà un mateix conductor neutre per a diferents circuits. Les intensitats màximes admissibles, s'ajustaran en la seva totalitat per l'indicat en la Norma UNE i el seu annex Nacional.

Els conductors de protecció tindran una secció mínima igual a la fixada en la taula següent:

Secció conductors fase (mm²)	Secció conductors protecció (mm²)
$S_f < 16$	S_f
$16 < S_f \leq 35$	16
$S_f > 35$	$S_f/2$

Identificació dels conductors

Els conductors de la instal·lació hauran de ser fàcilment identificables, especialment pel que fa al conductor neutre i al conductor de protecció. Aquesta identificació es realitzarà pels colors que presentin els seus respectius aïllaments. Quan existeixi conductor neutre en la instal·lació, s'identificarà aquest pel color blau clar. Al conductor de protecció se li identificarà pel color verd - groc. Tots els conductors de fase, s'identificaran pels colors marró, negre o gris.

Subdivisió de les instal·lacions

Les instal·lacions es subdividiran de forma que les pertorbacions originades per avaries que puguin produir-se en un punt d'aquestes, afectin solament a certes parts de la instal·lació. Tota instal·lació es dividirà en diversos circuits, segons les necessitats, a fi de:

- evitar les interrupcions innecessàries de tot el circuit i limitar les conseqüències d'un fallo.
- facilitar les verificacions, assaig i manteniments.
- evitar els riscos que poguessin resultar del fallo d'un sol circuit que pogués dividir-se.

Equilibri de càrregues

Per a que es mantingui el major equilibri possible en la càrrega dels conductors que formen part d'una instal·lació, es procurarà que aquella quedi repartida entre les fases o conductors polars.

Resistència d'aïllament

Les instal·lacions hauran de presentar una resistència d'aïllament al menys igual als valors indicats en la taula següent:

<u>Tensió nominal instal·lació</u>	<u>Tensió assaig corrent contínua (V)</u>	<u>Resistència de aïllament (MΩ)</u>
MBTS o MBTP	250	≥ 0,25
≤ 500 V	500	≥ 0,50
> 500 V	1000	≥ 1,00

Connexions

En cap cas es permetria la unió de conductors mitjançant connexions i/o derivacions per simple retorçament entre sí dels conductors, sinó que haurà de realitzar-se sempre utilitzant borns de connexió muntats individualment o constituint blocs o regletes de connexió; es pot permetre així mateix, la utilització de brides de connexió. Sempre hauran de realitzar-se en l'interior de caixes d'empalme i/o de derivació.

Instal·lació de posta a terra

La instal·lació de posta a terra es realitzarà mitjançant una xarxa enterrada a nivell de fonamentació del perímetre de l'edifici. La connexió es realitzarà des d'unes arquetes situades al terra de la zona on s'instal·laran el quadre general i altres equips. La connexió entre els quadres (platina de p.a.t.) i la xarxa general es realitzarà mitjançant un conductor de coure nu de les seccions indicades en plànols.

La xarxa general de posta a terra del conjunt d'edificis es realitzarà d'acord amb la norma tecnològica NTE. I.P.T. Al llarg de tota la fonamentació s'estendrà un cable de coure nu de 35 mm² que es connectarà mitjançant soldadura aluminotèrmica a tots i cada un dels pilars, en la forma indicada en el plànol corresponent.

Totes les preses de terra (Quadre General) es connectaran a la xarxa general enterrada. El valor de posta a terra serà inferior a 10 ohms. Les preses de terra disposaran d'un pont de connexió i prova en el punt de connexió a la xarxa.

Tots els circuits d'alimentació per a receptors de força i enllumenat portaran junt amb els conductors de fase i neutre, un cable de terra d'igual secció que els conductors actius (SI2 per a S > 16) de color groc-verd que es connectarà a la borna de terra dels quadres secundaris i a tots els receptors i endolls que alimenti el circuit.

ANNEX VII.- *“ Protecció contra incendis en
establiments industrials”*

COMPLIMENT DEL REGLAMENT DE PROTECCIÓ CONTRA INCENDIS EN ESTABLIMENTS INDUSTRIALS.-

Aquest punt no serà d'aplicació al no tractar-se d'un establiment industrial.

ANNEX VIII.- “ *Compliment DB-HR* ”

COMPLIMENT DEL DB-HR PROTECCIÓ ENFRONT EL SOROLL.-

L'àmbit d'aplicació d'aquest DB és el que s'estableix amb caràcter general per al CTE en el seu article 2 (Part I) exceptuant els casos que s'indiquen a continuació:

- a) els recintes sorollosos, que es regiran per la seva reglamentació específica;
- b) els recintes i edificis de pública concurrència destinats a espectacles, com ara auditoris, sales de música, teatres, cinemes, etc., que seran objecte d'estudi especial pel que fa al seu disseny per al condicionament acústic, i es consideraran recintes d'activitat respecte a les unitats d'ús confrontants a l'efecte d'aïllament acústic;
- c) les aules i les sales de conferències el volum sigui més gran que 350 m³, que seran objecte d'un estudi especial pel que fa al seu disseny per al condicionament acústic, i es consideraran recintes protegits respecte d'altres recintes i de l'exterior a l'efecte d'aïllament acústic;
- d) les obres d'ampliació, modificació, reforma o rehabilitació en els edificis existents, llevat quan es tracti de rehabilitació integral. Així mateix, queden excloses les obres de rehabilitació integral dels edificis protegits oficialment en raó de la seva catalogació, com a béns d'interès cultural, quan el compliment de les exigències suposi alterar la configuració del seu façana o la seva distribució o acabat interior, de manera incompatible amb la conservació d'aquests edificis.

En el cas que ens ocupa es mantenen les condicions inicials i aprovades.

ANNEX IX.- “ Compliment del Decret 209/2023 pel qual s'aprova el Codi d'accessibilitat de Catalunya”

COMPLIMENT DEL DECRET 209/2023, CODI D'ACCESSIBILITAT DE CATALUNYA.

D'acord amb el Decret 209/2023 de 28 de novembre, pel qual s'aprova el Codi d'accessibilitat de Catalunya l'estadi compleix en l'accessibilitat. El tipus d'actuacions que es realitzen bàsicament es tracta d'instal·lacions i equipaments per instal·lacions esportives, amb el qual pel tipus d'actuacions i treballs a realitzar no serà d'aplicació.

*ANNEX X- “ Compliment Decret 375/1988
sobre controls de qualitat en l'edificació “*

CONTROLS DE QUALITAT A REALITZAR.-

Es complirà amb el Decret 375/1988 de 1 de desembre sobre control de qualitat en la edificació.

Components de formigó

Es realitzaran els establerts en el Codi Estructural.

Els formigons utilitzats en la construcció del magatzem seran elaborats en planta central.

El control es realitzarà per una de les dues maneres indicades en l'articulat:

- a) Control de la producció i disposició d'un segell o marca de qualitat.
- b) Disposar d'un distintiu reconegut o un CC- Codi Estructural, ambdós en el sentit exposat en l'article 1.

Forjats unidireccionals de formigó armat pretensat

Es realitzaran d'acord amb el Codi Estructural, i en especial el control documental, autorització d'ús.

Fonamentació

Es realitzaran d'acord amb CTE Document Bàsic Seguretat Estructural: Fonamentació (SE-C) en especial el capítol 4 Fonamentacions directes, article 4.6 Control.

Estructures d'acer

Es realitzaran d'acord amb CTE Document Bàsic Seguretat Estructural: Acer (SE-A) el capítol 12 Control de qualitat, i en especial article 12.3 Control qualitat dels materials.

Obra de fàbrica

Es realitzaran d'acord amb CTE Document Bàsic Seguretat Estructural: Fàbrica (SE-F) en especial capítol 8 Control de l'execució.

Revestiments

L'especificat en la NTE corresponent a "Revocos".

Paviments

Lo que especifica la NTE corresponent a Paviments rígids.

ANNEX XI- “Estudi de gestió de residus de construcció i demolició, d'acord Llei 7/2022 de 8 d'abril, de residus i sols contaminats per una economia circular” “

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 als 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 , situat en .

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

Promotor	Exc. Ajuntament La Ràpita
Projectista	Rafel Cornet Totrat
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 356.828,09.

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 efectuï 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 als 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 assegurï 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 "Decisió 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 efectui 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 descomposats 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.

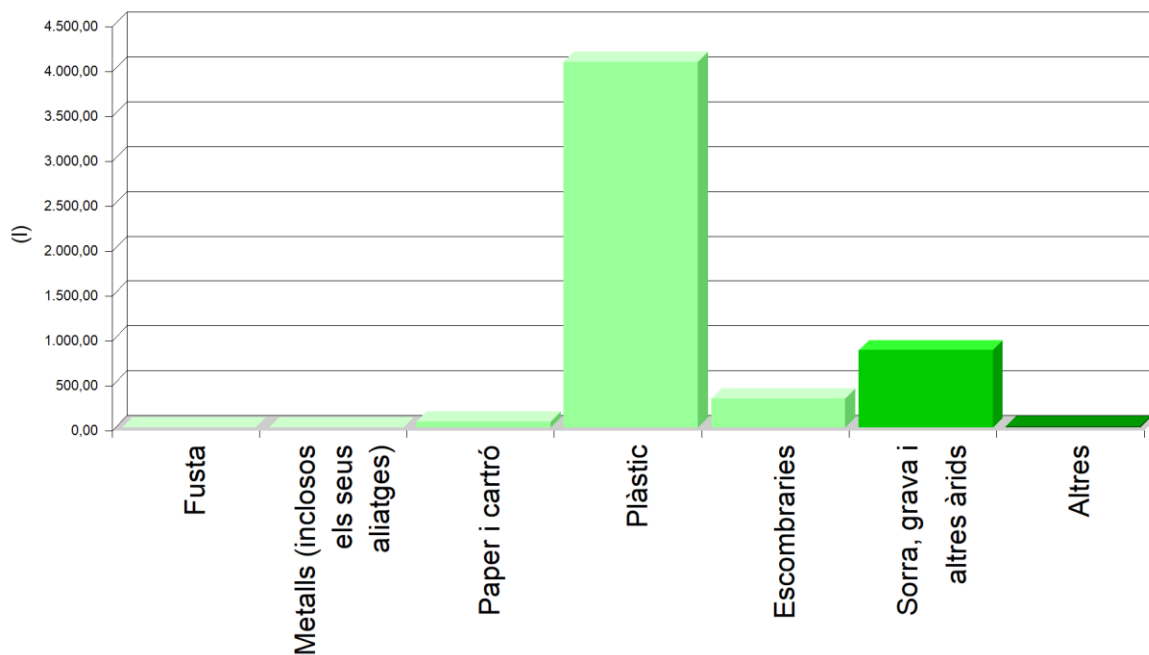
Els resultats es resumeixen en la següent taula:

Material segons "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos"	Codi LER	Densitat aparent (t/m³)	Pes (t)	Volum (m³)
RCE de Nivell II				
RCE de naturalesa no pètria				
1 Fusta				
Fusta.	17 02 01	1,10	0,002	0,002
2 Metalls (inclosos els seus aliatges)				
Ferro i acer.	17 04 05	2,10	0,005	0,002
Cables diferents dels especificats en el codi 17 04 10.	17 04 11	1,50	0,000	0,000
3 Paper i cartró				
Envasos de paper i cartró.	15 01 01	0,75	0,049	0,065
4 Plàstic				
Plàstic.	17 02 03	0,60	2,447	4,078
5 Escombraries				
Materials d'aïllament diferents dels especificats en els codis 17 06 01 i 17 06 03.	17 06 04	0,60	0,180	0,300
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	0,036	0,024
RCE de naturalesa pètria				
1 Sorra, grava i altres àrids				
Residus de grava i roques triturades diferents dels esmentats en el codi 01 04 07.	01 04 08	1,50	1,295	0,863
RCE potencialment perillosos				
1 Altres				
Teixits.	20 01 11	0,75	0,012	0,016

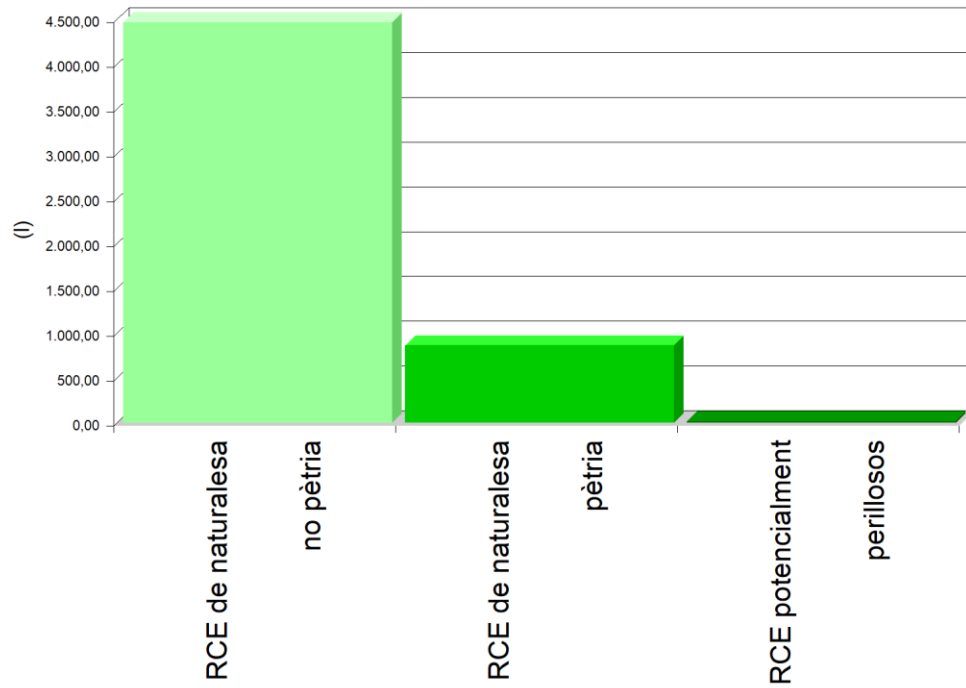
A la taula següent, s'exposen els valors del pes i el volum de RCE, agrupats per nivells i apartats

Material segons "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos"	Pes (t)	Volum (m³)
RCE de Nivell II		
RCE de naturalesa no pètria		
1 Asfalt	0,000	0,000
2 Fusta	0,002	0,002
3 Metalls (inclosos els seus aliatges)	0,005	0,002
4 Paper i cartró	0,049	0,065
5 Plàstic	2,447	4,078
6 Vidre	0,000	0,000
7 Guix	0,000	0,000
8 Escombraries	0,216	0,324
RCE de naturalesa pètria		
1 Sorra, grava i altres àrids	1,295	0,863
2 Formigó	0,000	0,000
3 Maons, teules i materials ceràmics	0,000	0,000
4 Pedra	0,000	0,000
RCE potencialment perillosos		
1 Altres	0,012	0,016

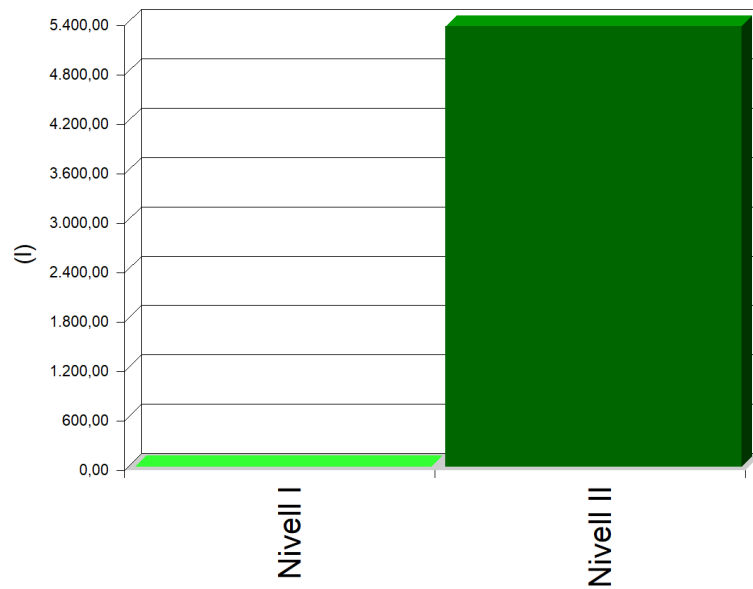
Volum de RCE de Nivell II



Volum de RCE de Nivell II



Volum de RCE de Nivell I i 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 varies 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 peril·losos 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 II					
RCE de naturalesa no pètria					
1 Fusta					
Fusta.	17 02 01	Reciclat	Gestor autoritzat RNPs	0,002	0,002
2 Metalls (inclosos els seus aliatges)					
Ferro i acer.	17 04 05	Reciclat	Gestor autoritzat RNPs	0,005	0,002
Cables diferents dels especificats en el codi 17 04 10.	17 04 11	Reciclat	Gestor autoritzat RNPs	0,000	0,000
3 Paper i cartró					
Envasos de paper i cartró.	15 01 01	Reciclat	Gestor autoritzat RNPs	0,049	0,065
4 Plàstic					
Plàstic.	17 02 03	Reciclat	Gestor autoritzat RNPs	2,447	4,078
5 Escombraries					
Materials d'aïllament diferents dels especificats en els codis 17 06 01 i 17 06 03.	17 06 04	Reciclat	Gestor autoritzat RNPs	0,180	0,300
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	0,036	0,024
RCE de naturalesa pètria					
1 Sorra, grava i altres àrids					
Residus de grava i roques triturades diferents dels esmentats en el codi 01 04 07.	01 04 08	Reciclat	Planta reciclatge RCE	1,295	0,863
RCE potencialment peril·losos					
1 Altres					
Teixits.	20 01 11	Reciclat	Gestor autoritzat RNPs	0,012	0,016
Notes: RCE: Residus de construcció i demolició RSU: Residus sòlids urbans RNPs: Residus no peril·losos RPs: Residus peril·losos					

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	0,00	> 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		5,000e-03	---	OBLIGATÒRIA
Fusta LER 17 02 01		2,000e-03	---	OBLIGATÒRIA
Plàstic LER 17 02 03		2,45	---	OBLIGATÒRIA
Vidre LER 17 02 02		0,00	---	OBLIGATÒRIA
Guix LER 17 08 02		0,00	---	OBLIGATÒRIA
Paper i cartró LER 15 01 01		0,05	> 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 dona 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.

Capítol 3	TOTAL (€)
TOTAL	950,03

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: 11.00 €/t
- Costos de gestió de RCE de Nivell II: 11.00 €/t
- 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):	356.828,09€
--	--------------------

A: ESTIMACIÓ DEL COST DE TRACTAMENT DE RCE A EFECTES DE LA DETERMINACIÓ DE LA FIANÇA					
Tipologia	Pes (t)	Volum (m³)	Cost de gestió (€/t)	Import (€)	% s/PEM
A.1. RCE de Nivell I					
Terres i petris de l'excavació	0,000	0,000	11,00		
Total Nivell I				0,000 ⁽¹⁾	0,00
A.2. RCE de Nivell II					
RCE de naturalesa pètria	1,295	0,863	11,00		
RCE de naturalesa no pètria	2,719	4,472	11,00		
RCE potencialment perillosos	0,012	0,016	11,00		
Total Nivell II				713,66 ⁽²⁾	0,20
Total				713,66	0,20
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.	535,24	0,15
TOTAL:	1.248,90€	0,35

La Ràpita, 21 de maig del 2026

ENATE ENGINYERIA S.L.P

C.I.F. B-43.945.658
C/ Sebastià Joan Arbò, 76 baixos
43870-Amposta
Tel. 977 700.384 / Fax 977 707 313

L'enginyer tècnic industrial: Rafel Cornet Tort

ANNEX XII.- “ Disposicions d'obligat compliment “

NORMATIVA D'OBLIGAT COMPLIMENT

NORMATIVA DE CARÀCTER GENERAL

Ley de Ordenación de la Edificación

Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 6 de noviembre de 1999

Texto consolidado. Última modificación: 15 de julio de 2015

Ley de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014

Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 9 de noviembre de 2017

Modificada per:

Medidas urgentes por el que se incorporan al ordenamiento jurídico español diversas directivas de la Unión Europea en el ámbito de la contratación pública en determinados sectores: de seguros privados, de planes y fondos de pensiones, del ámbito tributario y de litigios fiscales.

Real Decreto Ley 3/2020, de 4 de febrero, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 5 de febrero de 2020

Código Técnico de la Edificación (CTE)

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

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

Modificat per:

Aprobación del documento básico "DB-HR Protección frente al ruido" del Código Técnico de la Edificación y modificación del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación

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

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

Correcció d'errors:

Corrección de errores del Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre

Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 20 de diciembre de 2007

Correcció d'errors:

Corrección de errores y erratas del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación

Ministerio de Vivienda.

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

Modificat per:

Modificación del Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre

Real Decreto 1675/2008, de 17 de octubre, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 18 de octubre 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:

Real Decreto por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, en materia de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad

Real Decreto 173/2010, de 19 de febrero, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 11 de marzo de 2010

Modificat per:

Real Decreto por el que se desarrollan los requisitos exigibles a las entidades de control de calidad de la edificación y a los laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación, para el ejercicio de su actividad

Real Decreto 410/2010, de 31 de marzo, del Ministerio de Vivienda.

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

Modificat per:

Anulado el artículo 2.7 del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación

Sentencia de 4 de mayo de 2010 de la Sala Tercera del Tribunal Supremo.

B.O.E.: 30 de julio de 2010

Modificat per:

Ley de rehabilitación, regeneración y renovación urbanas

Ley 8/2013, de 26 de junio, de la Jefatura del Estado.

Disposición final undécima. Modificación de los artículos 1 y 2 y el anejo III de la parte I del Real Decreto 314/2006.

B.O.E.: 27 de junio de 2013

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

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 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

Código Técnico de la Edificación (CTE). Parte I

Disposiciones generales, condiciones técnicas y administrativas, exigencias básicas, contenido del proyecto, documentación del seguimiento de la obra y terminología.

Modificat per:

Modificación del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación

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

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

Correcció d'errors:

Corrección de errores y erratas del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación

Ministerio de Vivienda.

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

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, en materia de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad

Real Decreto 173/2010, de 19 de febrero, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 11 de marzo de 2010

Modificat per:

Real Decreto por el que se desarrollan los requisitos exigibles a las entidades de control de calidad de la edificación y a los laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación, para el ejercicio de su actividad

Real Decreto 410/2010, de 31 de marzo, del Ministerio de Vivienda.

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

Modificat per:

Anulado el artículo 2.7 del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación

Sentencia de 4 de mayo de 2010 de la Sala Tercera del Tribunal Supremo.

B.O.E.: 30 de julio de 2010

Modificat per:

Ley de rehabilitación, regeneración y renovación urbanas

Ley 8/2013, de 26 de junio, de la Jefatura del Estado.

Disposición final undécima. Modificación de los artículos 1 y 2 y el anejo III de la parte I del Real Decreto 314/2006.

B.O.E.: 27 de junio de 2013

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

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 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

Ley reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción

Ley 32/2006, de 18 de octubre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 19 de octubre de 2006

Desenvolupat 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.

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

Corrección de errores.

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

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

Modificada por:

Modificación del Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción

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

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

Procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios

Real Decreto 390/2021, de 1 de junio, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática.

B.O.E.: 2 de junio de 2021

Control de qualitat i assaigs

Real Decreto por el que se desarrollan los requisitos exigibles a las entidades de control de calidad de la edificación y a los laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación, para el ejercicio de su actividad

Real Decreto 410/2010, de 31 de marzo, del Ministerio de Vivienda.

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

Estructures de formigó

Código Estructural

Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática.

B.O.E.: 10 de agosto de 2021

Estructures metàl·liques

DB-SE-A Seguridad estructural: Acero

Código Técnico de la Edificación (CTE). Documento Básico SE-A.

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

Código Estructural

Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática.

B.O.E.: 10 de agosto de 2021

Estudis geotècnics

DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos

Código Técnico de la Edificación (CTE). Documento Básico SE-C.

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

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

Aïllament tèrmic.

- CTE, Document Bàsic Seguretat Estalvi d'Energia, DB HE

Carpinteria

- MARCA DE CALITAT PER A PORTES PLANES DE FUSTA.
- Decret 146/1.989 de 10 de Febrer.
- INSTRUCCIÓ REGULADORA DE LA CONCESSIÓ DE LA MARCA DE CALITAT PER A PORTES PLANES DE FUSTA.
- MODIFICACIÓ DE LA INSTRUCCIÓ REGULADORA DE LA CONCESSIÓ DE LA MARCA DE QUALITAT PER A PORTES PLANES DE FUSTA.
- Real Decreto 1220/2009, de 17 de julio, por el que se derogan diferentes disposiciones en materia de normalización y homologación de productos industriales.

Ciment.

- Codi Estructural.

Cobertes.

- CTE, Document Bàsic Seguretat Estructural Acer DB SE-A.
- R.D. 2169/81 del MOPU 22/05/81. BOE (24/09/81). NBE-MV-111 Placas-Paneles de chapa conformada de acero.
- Orden Mº Industria 12/03/86 BOE (22-03-86) Oblig. homologar productos bituminosos para cubiertas

Estructures.

- CTE, Document Bàsic Seguretat Estructural DB SE.
- CTE, Document Bàsic Seguretat Estructural Acer DB SE-A.
- CTE, Document Bàsic Seguretat Estructural Fàbrica DB SE-F.
- CTE, Document Bàsic Seguretat Estructural Fonamentacions DB SE-C.

- CTE, Document Bàsic Seguretat Estructural Fusta DB SE-M.

Estructura de formigó.

- ADAPTACIÓ AL CODI ESTRUCTURAL
- Les biguetes de formigó compliran en tot moment l'especificat en la normativa vigent tal com s'especifica en el Codi Estructural, sobre FORMIGÓ ESTRUCTURAL.

-

Estructura de maó

- CTE, Document Bàsic Seguretat Estructural Fàbrica, SE-F.

Medi Ambient

- PROTECCIÓ DE L'AMBIENT ATMOSFÈRIC.
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera. DESENVOLUPAMENT DE LA LLEI DE PROTECCIÓ DE L'AMBIENT ATMOSFÈRIC.
- Decret 833/1.975 de 6 de Febrer (BOE 22-4-1.975, 9- 9-1.975) i Real Decret 547/1.979 del Ministeri d'Indústria i Energia (BOE 23-3-1.979).
- AMPLIACIÓ DE L'ARTICLE 11 DE LA LLEI 38/1.972 DE PROTECCIÓ DEL MEDI AMBIENT ATMOSFÈRIC.
- Real Decret 2.512/1.978 de la Presidència del Govern (BOE 28-10-1.978).
- Decret 2.414/1.961 de 31 de Novembre (BOE 7-12-1.971).
- Llei de PROTECCIÓ AMBIENTAL.

Seguretat e higiene en el treball.

- ORDENANÇA GENERAL DE SEGURETAT E HIGIENE EN EL TREBALL.
- Ordre del Ministeri de Treball del 9 de Març de 1.971 (BOE 16 Y 17-3-1.971).
- REGLAMENT DE SEGURETAT E HIGIENE DEL TREBALL EN LA INDÚSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓ.
- Ordre del Ministeri de Treball del 20 de Maig de 1.952 (BOE 15-6-1.952, 22-12-1.953).
- ORDENANÇA DE TREBALL PER LA INDÚSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓ, VIDRE I CERÀMICA.
- Ordre del Ministeri de Treball del 28 d'Agost de 1.970 (BOE 5 AL 9-9-1.970, 17-10-1.970).

Protecció contra incendis.

- DOCUMENT BASIC SEGURETAT EN CAS D'INCENDI.
- REAL DECRETO 513/2017, de 22 de mayo. Reglamento d'instal·lacions protecció contra incendis
- Real Decreto 2267/2004. Reglamento de seguretat contra incendis en els establiments industrials.

ADAPTACIÓ AL CODI ESTRUCTURAL i a al CTE DB SE-A.-

Els elements de formigó compliran en tot moment l'especificat en la normativa vigent tal com s'especifica en el CODI ESTRUCTURAL, sobre FORMIGÓ ESTRUCTURAL.

Tant mateix, l'estructura metàl·lica s'adaptarà al establert CTE Document Bàsic Seguretat Estructural: Acer , utilitzant perfils estructurals degudament normalitzats i estandarditzats.

Per altra banda, es complirà en tot moment amb la Llei de Protecció ambiental i el Reglament que la desenvolupa.

ANNEX XIII.- “ Pla de control de qualitat ”

1.- INTRODUCCIÓ.

El Codi Tècnic de l'Edificació (CTE) estableix les exigències bàsiques de qualitat que han de complir els edificis, incloses les seves instal·lacions, per satisfer els requisits bàsics de seguretat i habitabilitat.

El CTE determina, a més, que aquestes exigències bàsiques han de complir-se en el projecte, la construcció, el manteniment i la conservació dels edificis i les seves instal·lacions.

La comprovació del compliment d'aquestes exigències bàsiques es determina mitjançant una sèrie de controls: el control de recepció en obra dels productes, el control d'execució de l'obra i el control de l'obra acabada.

Es redacta el present Pla de control de qualitat com a annex del projecte, a fi de donar compliment a l'establert a l'Annex I de la part I del CTE, a l'apartat corresponent als Annexos de la Memòria, havent estat elaborat atenent a les prescripcions de la normativa d'aplicació vigent, a les característiques del projecte i a l'estipulat en el Plec de Condicions del present projecte.

Aquest annex del projecte no és un element substancial del mateix, ja que tot el seu contingut queda suficientment referenciat en el corresponent Plec de Condicions Tècniques Particulars del projecte.

El control de qualitat de les obres inclou:

El control de recepció en obra dels productes.

El control d'execució de l'obra.

El control de l'obra acabada.

Per a això:

- 1) El Director de l'Execució de l'Obra recopilarà la documentació del control realitzat, verificant que és conforme a l'establert en el projecte, els seus annexos i les seves modificacions.
- 2) El constructor recaptarà dels subministradors de productes i facilitarà al director d'obra i al director de l'execució de l'obra la documentació dels productes anteriorment assenyalada, així com les seves instruccions d'ús i manteniment, i les garanties corresponents quan escaigui.
- 3) La documentació de qualitat preparada pel constructor sobre cadascuna de les unitats d'obra podrà servir, si així ho autoritzés el director de l'execució de l'obra, com a part del control de qualitat de l'obra.

Una vegada finalitzada l'obra, la documentació del seguiment del control serà dipositada pel Director de l'Execució de l'Obra, en el Col·legi Professional corresponent o, si escau, en l'Administració Pública competent, que assegurï la seva tutela i es comprometi a emetre certificacions del seu contingut als qui acreditin un interès legítim.

2. NORMATIVA I LEGISLACIÓ APLICABLES.

2.1. Normativa de caràcter general

NORMATIVA DE CARÀCTER GENERAL

Ley de Ordenación de la Edificación

Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 6 de noviembre de 1999

Texto consolidado. Última modificación: 15 de julio de 2015

Modificada per:

Ley de medidas urgentes para impulsar la actividad de rehabilitación edificatoria en el contexto del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

Ley 10/2022, de 14 de junio, de la Jefatura del Estado.

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

Ley de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014

Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 9 de noviembre de 2017

Modificada per:

Medidas urgentes por el que se incorporan al ordenamiento jurídico español diversas directivas de la Unión Europea en el ámbito de la contratación pública en determinados sectores: de seguros privados, de planes y fondos de pensiones, del ámbito tributario y de litigios fiscales

Real Decreto Ley 3/2020, de 4 de febrero, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 5 de febrero de 2020

Modificada per:

Ley de calidad de la Arquitectura

Ley 9/2022, de 14 de junio, de la Jefatura del Estado.

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

Modificada per:

Ley de Movilidad Sostenible

Ley 9/2025, de 3 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 4 de diciembre de 2025

Texto consolidado

Código Técnico de la Edificación (CTE)

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

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

Modificat per:

Aprobación del documento básico "DB-HR Protección frente al ruido" del Código Técnico de la Edificación y modificación del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación

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

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

Correcció d'errors:

Corrección de errores del Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre

Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 20 de diciembre de 2007

Correcció d'errors:

Corrección de errores y erratas del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación

Ministerio de Vivienda.

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

Modificat per:

Modificación del Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre

Real Decreto 1675/2008, de 17 de octubre, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 18 de octubre 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:

Real Decreto por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, en materia de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad

Real Decreto 173/2010, de 19 de febrero, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 11 de marzo de 2010

Modificat per:

Real Decreto por el que se desarrollan los requisitos exigibles a las entidades de control de calidad de la edificación y a los laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación, para el ejercicio de su actividad

Real Decreto 410/2010, de 31 de marzo, del Ministerio de Vivienda.

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

Modificat per:

Anulado el artículo 2.7 del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación

Sentencia de 4 de mayo de 2010 de la Sala Tercera del Tribunal Supremo.

B.O.E.: 30 de julio de 2010

Modificat per:

Ley de rehabilitación, regeneración y renovación urbanas

Ley 8/2013, de 26 de junio, de la Jefatura del Estado.

Disposición final undécima. Modificación de los artículos 1 y 2 y el anejo III de la parte I del Real Decreto 314/2006.

B.O.E.: 27 de junio de 2013

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

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 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

Código Técnico de la Edificación (CTE). Parte I

Disposiciones generales, condiciones técnicas y administrativas, exigencias básicas, contenido del proyecto, documentación del seguimiento de la obra y terminología.

Modificat per:

Modificación del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación

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

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

Correcció d'errors:

Corrección de errores y erratas del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación

Ministerio de Vivienda.

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

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, en materia de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad

Real Decreto 173/2010, de 19 de febrero, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 11 de marzo de 2010

Modificat per:

Real Decreto por el que se desarrollan los requisitos exigibles a las entidades de control de calidad de la edificación y a los laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación, para el ejercicio de su actividad

Real Decreto 410/2010, de 31 de marzo, del Ministerio de Vivienda.

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

Modificat per:

Anulado el artículo 2.7 del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación

Sentencia de 4 de mayo de 2010 de la Sala Tercera del Tribunal Supremo.

B.O.E.: 30 de julio de 2010

Modificat per:

Ley de rehabilitación, regeneración y renovación urbanas

Ley 8/2013, de 26 de junio, de la Jefatura del Estado.

Disposición final undécima. Modificación de los artículos 1 y 2 y el anejo III de la parte I del Real Decreto 314/2006.

B.O.E.: 27 de junio de 2013

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

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 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

Ley reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción

Ley 32/2006, de 18 de octubre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 19 de octubre de 2006

Desenvolupat 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.

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

Corrección de errores.

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

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

Modificada per:

Modificación del Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción

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

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

Procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios

Real Decreto 390/2021, de 1 de junio, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática.

B.O.E.: 2 de junio de 2021

Modificat per:

Real Decreto por el que se modifica el Real Decreto 390/2021, de 1 de junio, por el que se aprueba el procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios

Real Decreto 659/2025, de 22 de junio, del Ministerio de la Presidencia, Justicia y Relaciones con las Cortes.

B.O.E.: 23 de julio de 2025

2.2. X. Control de qualitat i assaigs

Real Decreto por el que se desarrollan los requisitos exigibles a las entidades de control de calidad de la edificación y a los laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación, para el ejercicio de su actividad

Real Decreto 410/2010, de 31 de marzo, del Ministerio de Vivienda.

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

2.2.1. XE. Estructuras de formigó

Código Estructural

Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática.

B.O.E.: 10 de agosto de 2021

Correcció d'errors:

Corrección de errores del Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural

Ministerio de la Presidencia, Justicia y Relaciones con las Cortes.

B.O.E.: 2 de febrero de 2024

2.2.2. XM. Estructures metàl·liques

DB-SE-A Seguridad estructural: Acero

Código Técnico de la Edificación (CTE). Documento Básico SE-A.

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

Código Estructural

Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática.

B.O.E.: 10 de agosto de 2021

Correcció d'errors:

Corrección de errores del Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural

Ministerio de la Presidencia, Justicia y Relaciones con las Cortes.

B.O.E.: 2 de febrero de 2024

2.2.3. XS. Estudis geotècnics

DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos

Código Técnico de la Edificación (CTE). Documento Básico SE-C.

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

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

3.- CONTROL DE RECEPCIÓ EN OBRA: PRESCRIPCIONS SOBRE ELS MATERIALS.

A l'apartat del Plec del projecte, corresponent a les Prescripcions sobre els materials, s'estableixen les condicions de subministrament; recepció i control; conservació, emmagatzematge i manipulació, i recomanacions per al seu ús en obra, de tots aquells materials utilitzats en l'obra.

El control de recepció abastarà assaigs de comprovació sobre aquells productes als que així se'ls exigeixi en la reglamentació vigent. Aquest control s'efectuarà sobre el mostreig del producte, sotmetent-se a criteris d'acceptació i rebuig i adoptant-se les decisions allà determinades.

El director d'execució de l'obra cursarà instruccions al constructor perquè aporti els certificats de qualitat i el marcat CE dels productes, equips i sistemes que s'incorporin a l'obra.

4. CONTROL DE QUALITAT EN L'EXECUCIÓ: PRESCRIPCIONS SOBRE L'EXECUCIÓ PER UNITAT D'OBRA.

A l'apartat del Plec del projecte, corresponent a les Prescripcions sobre l'execució per unitat d'obra, s'enumeren les fases de l'execució de cada unitat d'obra.

Les unitats d'obra són executades a partir de materials (productes) que han passat el seu control de qualitat, per la qual cosa la qualitat dels components de la unitat d'obra queda acreditada pels documents que els avalen, no obstant això, la qualitat de les parts no garanteix la qualitat del producte final (unitat d'obra).

En aquest apartat del Pla de control de qualitat, s'estableixen les operacions de control mínimes a realitzar durant l'execució de cada unitat d'obra, per a cadascuna de les fases d'execució descrites en el Plec, així com les proves de servei a realitzar a càrrec i compte de l'empresa constructora o instal·ladora.

Per poder avalar la qualitat de les unitats d'obra, s'estableix, de manera orientativa, la freqüència mínima de control a realitzar, incloent els aspectes més rellevants per a la correcta execució de la unitat d'obra, a verificar per part del director d'execució de l'obra durant el procés d'execució.

A continuació es detallen els controls mínims a realitzar pel director d'execució de l'obra, i les proves de servei a realitzar pel contractista, al seu càrrec, per a cadascuna de les unitats d'obra:

DTM060	Desmuntatge d'equipaments esportius F11 (porterries, banquetes, etc..)	1,00 U
DIE125	Desmuntatge marcador electrònic actual.	1,00 U
DIF050	Desmuntatge de grup de pressió.	1,00 U
DII010	Desmuntatge de lluminària.	12,00 U
DIB020	Desmuntatge de xarxa de protecció esportiva.	2,00 U

FASE	1	Classificació i etiquetatge.		
	Verificacions	Nº de controls	Criteris de rebuig	
1.1	Identificació.	1 per unitat	■ Absència d'etiqueta.	

FASE	2	Aplec dels materials a reutilitzar.		
	Verificacions	Nº de controls	Criteris de rebuig	
2.1	Aplec.	1 per unitat	■ No s'han apilat i emmagatzemat en funció de la seva posterior gestió.	

FASE	3	Retirada i aplec de les restes d'obra.		
	Verificacions	Nº de controls	Criteris de rebuig	
3.1	Aplec.	1 per unitat	■ No s'han apilat i emmagatzemat en funció de la seva posterior gestió. ■ S'han abocat en l'exterior del recinte.	

FASE	1	Col·locació i fixació dels esglaons.	
	Verificacions	Nº de controls	Criteris de rebuig
1.1	Ordre de col·locació.	1 per tram d'escala	■ No s'ha realitzat en sentit ascendent.
1.2	Planitud.	1 per tram d'escala	■ Variacions superiors a ±5 mm/m.

IAF070 Cable de parells de coure.

53,00 m

FASE	1	Estesa de cables.	
	Verificacions	Nº de controls	Criteris de rebuig
1.1	Situació.	1 per cable	<div><div>■ Distància a conductors elèctrics inferior a 30 cm si el recorregut és superior a 10 m.</div><div>■ Distància a conductors elèctrics inferior a 10 cm si el recorregut és inferior a 10 m.</div></div>

IEI021 Circuit alimentació videomarcador.

1,00 U

FASE	1	Replanteig i traçat.	
	Verificacions	Nº de controls	Criteris de rebuig
1.1	Situació.	1 per circuit	■ No s'ha col·locat per sobre de qualsevol canalització destinada a la conducció d'aigua o de gas.

FASE	2	Col·locació i fixació del tub.	
	Verificacions	Nº de controls	Criteris de rebuig
2.1	Identificació dels circuits.	1 per tub	■ Diferències respecte a les especificacions de projecte.
2.2	Tipus i diàmetre del tub protector.	1 per tub	■ Diferències respecte a les especificacions de projecte.
2.3	Diàmetre.	1 per tub	■ Diferències respecte a les especificacions de projecte.

FASE	3	Estesa de cables.	
	Verificacions	Nº de controls	Criteris de rebuig
3.1	Secció dels conductors.	1 per circuit	■ Diferències respecte a les especificacions de projecte.
3.2	Colors utilitzats.	1 per circuit	■ No s'han utilitzat els colors reglamentaris.

FASE	4	Connexionat.	
	Verificacions	Nº de controls	Criteris de rebuig
4.1	Connexió dels cables.	1 per circuit	■ Manca de subjecció o de continuïtat.

IFD010 Grup de pressió per a reg PYD GBW2-VERTINOX20-10(T) o equivalent

1,00 U

FASE	1	Replanteig.	
	Verificacions	Nº de controls	Criteris de rebuig
1.1	Situació.	1 per unitat	■ Difícilment accessible.
1.2	Dimensions i traçat del suport.	1 per unitat	■ Diferències respecte a les especificacions de projecte.
1.3	Volums de protecció i prohibició respecte a altres instal·lacions o elements.	1 per unitat	■ No s'han respectat.

FASE	2	Col·locació i fixació del grup de pressió.	
	Verificacions	Nº de controls	Criteris de rebuig
2.1	Aplomat i anivellació.	1 per unitat	■ Manca d'aplatat o anivellació deficient.
2.2	Fixacions.	1 per unitat	■ Incompliment de les prescripcions del fabricant.
2.3	Amortidors.	1 per unitat	■ Absència d'amortidors.

FASE	3	Col·locació i fixació de canonades i accessoris.	
	Verificacions	Nº de controls	Criteris de rebuig
3.1	Tipus, situació i diàmetre.	1 per unitat	■ Diferències respecte a les especificacions de projecte.
3.2	Connexions.	1 per unitat	■ Manca d'hermeticitat. ■ Falta de resistència a la tracció.

UDB020 Subministrament i instal·lació base elàstica prefabricada PE-PP de polietilè reticulat de 23 mm, model 7.192,50 m² ProPlay-Sport o equivalent.

FASE	1	Col·locació de la capa separadora impermeable.	
	Verificacions	Nº de controls	Criteris de rebuig
1.1	Ordre de col·locació.	1 cada 100 m²	■ No s'ha col·locat començant per un lateral.
1.2	Subjecció.	1 cada 100 m²	■ No s'han llastat els trams ja estesos evitant que el vent els aixequi.
1.3	Cavalcament entre rotllos, en el sentit del pendent.	1 cada 100 m²	■ Inferior a 20 cm.
1.4	Cavalcament del rotllo central.	1 cada 100 m²	■ No s'ha cavalcats sobre els dos adjacents.
1.5	Empalmaments de final de rotllo.	1 cada 100 m²	■ Inferior a 50 cm.
1.6	Unions.	1 cada 100 m²	■ No s'han fixat amb cinta adhesiva en diversos punts.

FASE	2	Col·locació de la capa de drenatge.	
	Verificacions	Nº de controls	Criteris de rebuig
2.1	Ordre de col·locació.	1 cada 100 m²	■ No s'ha col·locat començant per un lateral.
2.2	Unions laterals.	1 cada 100 m²	■ No s'han fixat amb brides en diversos punts.
2.3	Subjecció.	1 cada 100 m²	■ No s'han llastat els trams ja estesos amb alguns picots evitant ones o desajustaments.

FASE	3	Realització de lliuraments al sistema de recollida d'aigües.	
	Verificacions	Nº de controls	Criteris de rebuig
3.1	Lliurament de la capa separadora al sistema de recollida d'aigües.	1 cada 100 m²	■ No s'ha ficat a la canaleta de drenatge, en cas de canaleta de drenatge perimetral. ■ No s'ha lliurat en l'exterior de la canonada, en cas de tub de drenatge soterrat.
3.2	Lliurament de la capa drenant al sistema de recollida d'aigües.	1 cada 100 m²	■ No s'ha enrasat amb la reixeta, en cas de canaleta de drenatge perimetral. ■ No s'ha cavalcats sobre l'estriatge del tub, en cas de tub de drenatge soterrat.

UIP011 Projector amb llum LED.

12,00 U

FASE	1	Muntatge, connexió i comprovació del seu correcte funcionament.	
	Verificacions	Nº de controls	Criteris de rebuig
1.1	Aplomat.	1 per unitat	■ Diferències respecte a les especificacions de projecte.
1.2	Acabat.	1 per unitat	■ Existència de abonyegaments, solcs o cops.

URM030 Sistema de control de reg.

1,00 U

FASE	1	Instal·lació en la superfície de la paret.	
	Verificacions	Nº de controls	Criteris de rebuig
1.1	Situació.	1 per unitat	■ S'ha col·locat en un lloc no protegit de l'aigua i de la llum directa del sol. ■ No s'ha col·locat a una altura lleugerament inferior al nivell dels ulls.

FASE	2	Connexionat elèctric amb el transformador.	
	Verificacions	Nº de controls	Criteris de rebuig
2.1	Connexionat.	1 per unitat	■ Connexionat previ al connexionat del programador i de totes les vàlvules.

GRA010	Transport de residus inerts amb contenidor.	1,00 U
GRA010b	Transport de residus inerts amb contenidor.	1,00 U
GRA010c	Transport de residus inerts amb contenidor.	1,00 U
GRA010d	Transport de residus inerts amb contenidor.	1,00 U

FASE	1	Càrrega a camió del contenidor.	
	Verificacions	Nº de controls	Criteris de rebuig
1.1	Naturalesa dels residus.	1 per contenidor	■ Diferències respecte a les especificacions de projecte.

MDB005 Desmuntatge de gespa artificial existent **7.192,50 m²**

MDB030 Subministre i instal·lació de paviment esportiu de gespa artificial Vertex Core Prime 42-13 o equivalent, 7.192,50 m² combinat de 6 fils monofilament i 4 fils texturitzats de de 42 mm alçada, amb base elàstica inferior de 23 mm i amb reomplert de només sorra sílice i un segon reblert tècnic de tipus orgànic 100 % reciclat sense microplàstics, certificada UNE EN 15330-1.

FASE	1	Replanteig de les dimensions de la pista esportiva.	
	Verificacions	Nº de controls	Criteris de rebuig
1.1	Amplada de les franges de gespa.	1 cada 100 m²	■ Incompliment de les prescripcions del fabricant.

FASE	2	Col·locació de la gespa sintètica.	
	Verificacions	Nº de controls	Criteris de rebuig
2.1	Unió entre franges de gespa.	1 cada 100 m²	■ Absència de banda d'unió. ■ Separació entre rotllos superior a 0,4 cm.
2.2	Aplicació de l'adhesiu.	1 cada 100 m²	■ Manca d'uniformitat. ■ No s'ha aplicat amb una espàtula dentada.
2.3	Premi la gespa contra l'adhesiu.	1 cada 100 m²	■ No s'ha pressionat la part posterior de la gespa contra l'adhesiu.
2.4	Acabat.	1 cada 100 m²	■ No s'ha aconseguit la forma desitjada del contorn de la gespa. ■ No s'ha eliminat l'adhesiu sobrant amb un rasclet o una escombra.

5.- CONTROL DE RECEPCIÓ DE L'OBRA ACABADA: PRESCRIPCIONS SOBRE VERIFICACIONS A L'EDIFICI ACABAT.

A l'apartat del Plec del projecte corresponent a les Prescripcions sobre verificacions a l'edifici acabat s'estableixen les verificacions i proves de servei a realitzar per l'empresa constructora o instal·ladora, per comprovar les prestacions finals de l'edifici; sent al seu càrrec el cost de les mateixes.

Es realitzaran tant les proves finals de servei prescrites per la legislació aplicable, contingudes en el preceptiu ESTUDI DE PROGRAMACIÓ DEL CONTROL DE QUALITAT DE L'OBRA redactat pel director d'execució de l'obra, com les indicades en el Plec de Prescripcions Tècniques del projecte i les que pogués ordenar la Direcció facultativa durant el transcurs de l'obra.

6.- VALORACIÓ ECONÒMICA

Atenent a l'establert en l'Art. 11 de la LOE, és obligació del constructor executar l'obra amb subjecció al projecte, al contracte, a la legislació aplicable i a les instruccions del director d'obra i del director de l'execució de l'obra, a fi d'aconseguir la qualitat exigida en el projecte, acreditant mitjançant l'aportació de certificats, resultats de proves de servei, assaigs o altres documents, aquesta qualitat exigida.

El cost de tot això és a càrrec i compte del constructor, sense que sigui necessari pressupostar-ho de manera diferenciada i específica en el capítol "Control de qualitat i Assaigs" del pressupost d'execució material del projecte.

Traducció En aquest capítol s'indiquen aquells altres assaigs o proves de servei que han de ser realitzats per entitats o laboratoris de control de qualitat de l'edificació, degudament homologats i acreditats, diferents i independents dels realitzats pel constructor. El pressupost estimat en aquest Pla de control de qualitat de l'obra, sense perjudici del previst en el preceptiu ESTUDI DE PROGRAMACIÓ DEL CONTROL DE QUALITAT DE L'OBRA, a confeccionar pel director d'execució de l'obra, ascendeix a la quantitat indicada en el corresponent document del Projecte, corresponent al pressupost.

La Ràpita , 24 de febrer de 2026

ENATE INGENYERIA S.L.P
C.I.F. B-43.945.658
C/ Sebastià Joan Arbó, 76 baixos
43870-Amposta
Tel. 977 700 384 / Fax 977 707 313

L'enginyer tècnic industrial: Rafel Cornet Torta

ANNEX XIV.- “ *Manual d'ús i manteniment* ”

INTRODUCCIÓ

El present document pretén facilitar el correcte ús i l'adequat manteniment de l'edifici, amb l'objecte de conservar al llarg del temps les característiques funcionals i estètiques inherents a l'edifici projectat, recollint les instruccions d'ús i manteniment de l'edifici acabat, de conformitat amb el previst en el "Código Técnico de la Edificación (CTE)".

Del bon ús dispensat i del compliment dels requisits de manteniment a realitzar, dependrà en gran mesura l'inevitable ritme d'envelliment de l'edifici.

Aquest document forma part del Llibre de l'Edifici, que ha d'estar a disposició dels propietaris. A més a més, ha de completar-se durant el transcurs de la vida de l'edifici, afegint-se les possibles incidències que vagin sorgint, així com les inspeccions i reparacions que s'hi realitzin.

MANUAL D'ÚS I MANTENIMENT



E ESTRUCTURES



I INSTAL·LACIONS



U URBANITZACIÓ INTERIOR DE LA PARCEL·LA

E ESTRUCTURES

- A las instruccions d'ús s'escollirà tota la informació necessària per a què l'ús de l'edifici sigui conforme a les hipòtesis adoptades a les bases de càlcul.
- De tota la informació acumulada sobre una obra, les instruccions d'ús inclouran aquelles que resultin d'interès per a la propietat i per als usuaris, que com a mínim seran:
 - accions permanents.
 - sobrecàrregues d'ús.
 - deformacions admeses, incloses les del terreny, en el seu cas.
 - condicions particulars d'utilització, com el respecte a les senyals de limitació de sobrecàrrega, o el manteniment de les marques o bol·lards que defineixen zones amb requisits especials al respecte.
 - en el seu cas, les mesures adoptades per a reduir els riscos de tipus estructural.
- El pla de manteniment, en el corresponent als elements estructurals, s'establirà en concordança amb les bases de càlcul i amb qualsevol informació adquirida durant l'execució de l'obra que pogués ser d'interès, i identificarà:
 - el tipus de treballs de manteniment a portar a terme.
 - llista dels punts que requereixin un manteniment particular.
 - a l'abast, la realització i la periodicitat dels treballs de conservació.
 - un programa de revisions.
- Qualsevol modificació dels elements components de l'estructura que pugin modificar les condicions de treball previstes en el projecte ha de ser justificada i comprovada mitjançant els càlculs oportuns, realitzats per un tècnic competent.
- El pla d'inspecció i manteniment es redactarà després de la fi d'obra i es posarà a la disposició del responsable de l'explotació de l'estructura.
- El manteniment de l'estructura s'iniciarà amb la realització d'una primera inspecció principal, inicial o de "estat 0" que serà el resultat del control sobre els elements construïts. A partir de llavors, s'efectuaran successives inspeccions per verificar l'evolució de l'estat de l'estructura amb una periodicitat igual o inferior a cinc anys.
- Les inspeccions de l'estructura es realitzaran per tècnics amb formació, mitjans i experiència acreditada, amb la finalitat de detectar els danys que exhibeix l'estructura, les seves condicions de funcionalitat, la seva durabilitat i la seguretat de l'usuari i, fins i tot, per estimar el seu comportament futur.
- En les inspeccions de l'estructura es valorarà el seu estat i si s'escau, el nivell de deterioració d'aquesta. En el cas d'apreciar qualsevol incidència es valorarà el seu abast per adoptar les mesures pertinents. Així mateix, es registrarà documentalment la velocitat de deterioració per comparació amb les inspeccions prèvies.
- El seu manteniment es deu cenyir principalment a protegir-la d'accions no previstes sobre l'edifici, canvis d'ús i sobrecàrregues en els sostres, així com dels agents químics i de la humitat (coberta, voladissos, plantes baixes per capil·laritat) que provoquen la corrosió de les armadures.
- En aquest tipus d'inspeccions es posarà especial atenció a la identificació dels símptomes de danys estructurals, que normalment seran de tipus dúctil i es manifesten en forma de danys dels elements inspeccionats (deformacions excessives causants d'esquerdes en tancaments, per exemple). També s'identificaran les causes de danys potencials (humitats per filtració o condensació, actuacions inadequades d'ús, etc.)
- Es convenient que en la inspecció de l'edifici es realitzi una específica de l'estructura, destinada a la identificació de danys de caràcter fràgil com els que afecten a seccions o unions (corrosió localitzada, lliscament no previst d'unions cargolades, etc.), danys que no es poden identificar a través dels seus efectes en altres elements no estructurals.
- Si durant les labors de manteniment resulta necessari la reparació o reforç de l'estructura, es realitzarà un projecte que contindrà un pla d'inspecció i manteniment amb els continguts referits a les actuacions empreses, amb esment específic a:
 - La vida útil addicional prevista per a l'estructura
 - la freqüència de les inspeccions de seguiment
 - els criteris d'inspecció específics que hagin de verificar els inspectors
 - les actuacions de manteniment ordinari i/o especialitzat

- Una vegada conclusos els treballs, la direcció facultativa de l'obra de reparació o reforç serà responsable de la redacció de l'actualització del pla de manteniment inclòs en el projecte corresponent. Aquest pla es lliurarà a la propietat per a la gestió de la conservació i manteniment de l'obra.

■

EAE ESTRUCTURES|ACER|ESTRUCTURES

ÚS

PRECAUCIONS

- Quan es prevegi una modificació que pugui alterar les sol·licitacions previstes, serà necessari el dictamen d'un tècnic competent.

PRESCRIPCIONS

- El manteniment de l'estructura metàl·lica es farà extens als elements de protecció, especialment als de protecció contra incendi.
- La propietat haurà de conservar en el seu poder la documentació tècnica relativa als elements realitzats, en la qual figuraran les sol·licitacions per a les quals han estat prevists.
- En cas de produir-se fuites de sanejament o forniment, o infiltracions de cobertes o façanes, es repararan ràpidament per que la humitat no ocasioni o acceleri processos de corrosió de l'estructura.
- Es repararan o substituiran els elements estructurals deteriorats o en mal estat per un professional qualificat.

PROHIBICIONS

- No es manipularan els elements estructurals ni es modificaran les sol·licitacions previstes en projecte sense un estudi previ realitzat per un tècnic competent.

MANTENIMENT

PER L'USUARI

- Cada any:
 - Inspecció visual d'humitats que puguin deteriorar l'estructura metàl·lica.

PEL PROFESSIONAL QUALIFICAT

- Cada any:
 - Protecció de l'estructura metàl·lica amb antioxidants i esmalts o similars, en ambients agressius.
- Cada 3 anys:
 - Protecció de l'estructura metàl·lica amb antioxidants i esmalts o similars, en ambients no agressius.
 - Inspecció de l'estat de conservació de la protecció contra el foc de l'estructura i qualsevol tipus de lesió, procedint al repintat o reparació si calgués.
- Cada 10 anys:
 - Inspecció de l'estructura, fent-la extensiva als elements de protecció, especialment als de protecció davant incendi.

I INSTAL·LACIONS

- La propietat conservarà en el seu poder la documentació tècnica relativa a l'ús per el que han sigut projectades, havent-se d'utilitzar únicament per tal fi.
- Es aconsellable no manipular personalment les instal·lacions i dirigir-se en tot moment (avaria, revisió i manteniment) a l'empresa instal·ladora específica.
- No es realitzaran modificacions de l'instal·lació sense la intervenció d'un instal·lador especialitzat i les mateixes es realitzaran, en qualsevol cas, dintre de les especificacions de la reglamentació vigent i amb la supervisió d'un tècnic competent.
- Es disposarà dels plànols definitius del muntatge de totes les instal·lacions, així com de diagrames esquemàtics dels circuits existents, amb indicació de les zones a les que prestin servei, número i característiques dels mateixos.
- El manteniment i reparació d'aparells, equips, sistemes i els seus components empleats en les instal·lacions, ha de ser realitzats per empreses o instal·ladors-mantenidors competents i autoritzats. Es deu disposar d'un Contracte de Manteniment amb les respectives empreses instal·ladores autoritzades abans d'habitar l'edifici.
- Existirà un Llibre de Manteniment, en el que la empresa instal·ladora encarregada del manteniment deixarà constància de cada visita, anotant l'estat general de l'instal·lació, els defectes observats, les reparacions efectuades i les lectures del potencial de protecció.
- El titular es responsabilitzarà de que estigui vigent en tot moment el contracte de manteniment i de la custòdia del Llibre de Manteniment i del certificat de l'última inspecció oficial.
- L'usuari disposarà del plànol actualitzat i definitiu de les instal·lacions, aportat per l'arquitecte, instal·lador o promotor o bé haurà de procedir al aixecament corresponent d'aquelles, de manera que en els citats plànols quedin reflectits els diferents components de l'instal·lació.
- Igualment, rebrà els diagrames esquemàtics dels circuits existents amb indicació de les zones a les que presten servei, número i característiques de tots els elements, codificació e identificació de cada una de les línies, codis d'especificació i localització de les caixes de registre i terminals e indicació de totes les característiques principals de l'instal·lació.
- En la documentació s'inclourà raó social i domicili de l'empresa subministradora i/o instal·ladora.

IAF INSTAL·LACIONS | AUDIOVISUALS | XARXA DE CABLES DE PARELLS DE COURE

ÚS

PRECAUCIONS

- S'evitarà realitzar la connexió a la presa de senyal per telèfon des de connectors no normalitzats.
- En instal·lacions col·lectives, s'evitarà utilitzar per a altres usos diferents els patinets i estries previstos per a la telefonia.

PRESCRIPCIONS

- Al lliurament de l'habitatge, la propietat haurà de rebre planols definitius del muntatge de la instal·lació de telefonia, quedant reflectit en els planols els diferents components de la instal·lació. La propietat comptarà també amb la referència del domicili social de l'empresa instal·ladora.
- L'usuari haurà de conèixer les característiques de funcionament dels aparells, facilitades pel fabricant, per al seu correcte ús.
- Davant qualsevol anomalia, haurà d'avisar-se l'operador del que es depèn per a descartar el problema en la línia amb la central o en el punt d'acabament de la xarxa i sol·licitar els serveis de personal qualificat per a la xarxa interior i els seus terminals.
- Els defectes oposats i les peces que necessitin ser reposades, sempre seran manipulades per un professional qualificat.

- Hauran de mantenir-se nets i buidats els recintes de la instal·lació, així com els patins i canaletes previstos.

PROHIBICIONS

- L'usuari no manipularà cap element de la instal·lació, ja sigui de distribució o d'interior.
- No es connectaran telèfons, faxos ni mòdems que no posseeixin la seva etiqueta d'homologació.
- No s'ampliarà la xarxa interior sense un assessorament i execució per part d'un instal·lador autoritzat.

MANTENIMENT

PEL PROFESSIONAL QUALIFICAT

- Cada any:
 - Revisió tant de les xarxes comunes com de la xarxa interior.
 - Revisió de les línies de distribució, conjuntament amb les preses i els connectors dels equips telefònics, reparant-se els defectes oposats.
 - Revisió de l'estat de fixació, aparició de corrosions o humitats en les caixes de connexió, instal·lació i armaris d'enllaç, base i registre.
 - Comprovació de la bona recepció i del bon estat de les preses de senyal.

IAV INSTAL·LACIONS|AUDIOVISUALS|INTERFONIA I VÍDEO

ÚS

PRECAUCIONS

- S'evitarà realitzar la connexió a la presa de senyal per interfonia i vídeo des de connectors no normalitzats.

PRESCRIPCIONS

- La propietat haurà de rebre al lliurament de l'habitatge plans definitius del muntatge de la instal·lació de interfonia i vídeo, així com diagrames esquemàtics dels circuits existents amb indicació de les zones a les quals presten servei, nombre i característiques de tots els elements (càmeres, monitors o accessoris), codificació i identificació de cadascuna de les línies, codis d'especificació i localització de les caixes de registre i terminals i indicació de les principals característiques de la instal·lació. La documentació inclourà raó social i domicili de l'empresa instal·ladora.
- L'usuari haurà de conèixer les característiques de funcionament dels aparells, facilitades pel fabricant, per al seu correcte ús.
- Davant qualsevol anomalia, haurà d'avisar-se un professional qualificat.
- Els defectes oposats i les peces que necessitin ser reposades, sempre seran manipulades per un professional qualificat.
- Sobre els elements específics haurien de realitzar-se les comprovacions dintre del termini i en la forma escaient que indiquin les diferents instruccions de cadascun dels components i aparells.

PROHIBICIONS

- No es realitzaran modificacions de l'instal·lació ni de les seves condicions d'ús sense l'intervenció d'instal·lador especialitzat.

MANTENIMENT

PER L'USUARI

- Cada 2 mesos:
 - Neteja de la placa exterior i terminals interiors amb dissolució suau i drap humit.

PEL PROFESSIONAL QUALIFICAT

- Cada any:
 - Revisió del funcionament general de tota la instal·lació.
 - Comprovació de què la presa de terra dels elements de comandament funciona correctament.
- Cada 3 anys:
 - Comprovació de la fixació dels tubs i elements.
 - Comprovació de possibles desperfectes sobre els diversos elements que componen la instal·lació.
 - En el cas de videoporter, substitució de les llums de la placa exterior, el ajustament de la nitidesa de l'imatge mitjançant l'actualització del enfocament i la neteja de l'objectiu, del vidre de protecció i de les lluminàries amb les seves làmpades.

IEI INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES | INSTAL·LACIONS INTERIORS

ÚS

PRECAUCIONS

- Cada vegada que s'abandoni l'edifici per un període llarg de temps, es desconnectarà l'interruptor general, comprovant que no afecti cap aparell electrodomèstic.
- Abans de realitzar un forat en un parament, ha de assegurar-se de que en aquest punt no existeix una canalització elèctrica encastada que pugui provocar un accident.
- Qualsevol aparell o receptor que es vagi a connectar a la xarxa deurà portar les clavilles adequades per la perfecta connexió, amb la seva corresponent presa de terra.
- A l'utilitzar o connectar algun aparell elèctric, es tindran sempre les mans seques i s'evitarà estar descalç o amb els peus humits.

PRESCRIPCIONS

- Davant qualsevol modificació en la instal·lació o en les seves condicions d'ús (ampliació de la instal·lació o canvi de destí de l'edifici) un tècnic competent especialista en la matèria haurà de realitzar un estudi previ.
- Quan salti algun interruptor automàtic, es localitzarà la causa que ho va produir abans de procedir al seu rearmament. Si es va originar a causa de la connexió d'algun aparell defectuós, aquest es desendollarà. Si, a pesar d'això, el mecanisme no es deixa rearmar o la incidència està motivada per qualsevol altra causa complexa, s'avisarà a un professional qualificat.
- Després de produir-se algun incident en la instal·lació, es comprovarà mitjançant inspecció visual l'estat de l'interruptor de tall i dels fusibles de protecció, l'estat enfront de la corrosió de la porta de l'armari i la continuïtat del conductor de posada a terra del marc metàl·lic de la mateixa.
- L'usuari haurà de disposar del plànol actualitzat i definitiu de l'instal·lació elèctrica comú del habitatge, de manera que en aquest plànol quedin reflectides els diferents components de l'instal·lació, com quadre general de distribució, circuits interiors i punts de llum, mitjançant un símbol i/o número específic.
- Abans de posar en marxa un aparell elèctric nou, haurà d'assegurar-se de que la tensió d'alimentació coincideix amb la que subministri la xarxa.
- Abans de manipular qualsevol aparell elèctric, es desconnectarà de la xarxa.
- Si un aparell dona corrent, es deu desendollar immediatament i avisar a un tècnic o instal·lador autoritzat. Si l'operació de desconnexió pot resultar perillosa, convé desconnectar l'interruptor general abans de procedir a la desconnexió de l'aparell.
- Les clavilles que posseeixin presa de terra es connectaran exclusivament a una presa de corrent amb presa de terra, perquè el receptor que es connecti a través d'ella quedi protegit i amb això al seu torn es protegeixi la integritat de l'usuari.
- És obligatoria la connexió a la xarxa de terra de tots els electrodomèstics i lluminàries que incorporen la connexió corresponent. Tot receptor que tingui clavilla amb connexió a terra haurà de ser connectat exclusivament en preses amb dita connexió a terra.

- Es mantindran desconnectats de la xarxa durant la seva neteja els aparells elèctrics i els mecanismes.
- els aparells elèctrics es desendollaran llençant de la clavilla, mai del cable. El bon manteniment ha d'incloure l'absència de cops i trencaments. Davant qualsevol símptoma de foguejat (cremada per altes temperatures a causa de connexions defectuoses), se substituirà la clavilla (i l'endoll, si també estigués afectat).

PROHIBICIONS

- No es tocarà el quadre de comandament i protecció amb les mans mullades o humides, ni s'accionarà cap dels seus mecanismes.
- No se suprimiran ni pontejaran, sota cap motiu, els fusibles i interruptors diferencials.
- No se suprimiran ni s'augmentarà unilateralment la intensitat dels interruptors magnetotérmics.
- No es permetrà la prolongació incontrolada d'una línia elèctrica mitjançant mànega subjecta a la paret o tiratge al sòl.
- No es manipularan els cables dels circuits ni les seves caixes de connexió o derivació.
- No es tocarà mai cap aparell elèctric estant dintre de la banyera o la dutxa i, en general, dintre del volum de prohibició de cambres de bany.
- No s'endollarà una clavilla les espigues de la qual no estiguin perfectament afermades als alvèols de la presa de corrent, ja que aquest fet origina avaries que poden arribar a ser molt greus.
- No es forçarà la introducció d'una clavilla en una presa inadequada de menors dimensions.
- No es connectaran clavilles amb preses múltiples o lladres, tret que incorporin les seves proteccions específiques.
- No es tocaran ni les clavilles ni els receptors elèctrics amb les mans mullades o humides.
- L'usuari no manipularà els fils dels cables, pel que mai connectarà cap aparell que no posseeixi la clavilla corresponent.
- No es premerà repetida i innecessàriament els mecanismes interiors, ja que amb independència dels perjudicis que pogués ocasionar al receptor al que s'alimenti s'està fatigant prematurament el mecanisme.
- No es connectaran aparells de llum o qualsevol altre receptor que arribi a els 220 watts de potència, ja que la conseqüència immediata és possibilitar l'inici d'un incendi en el mecanisme.
- L'usuari no retirarà ni manipularà els mecanismes de la instal·lació.
- No es manipularan els alvèols de les preses de corrent amb cap objecte ni es tocaran amb líquids o humitats.
- No es connectaran receptors que superin la potència de la pròpia presa ni es connectaran endolls múltiples o "lladres" la potència total dels quals superi a la de la pròpia presa.

MANTENIMENT

PER L'USUARI

- Cada 3 mesos:
 - Inspecció visual de mecanismes interiors per a possible detecció d'anomalies visibles i donar avís al professional.
- Cada any:
 - Comprovació del correcte funcionament de l'interruptor diferencial del quadre general de distribució de l'habitatge, mitjançant el següent procediment:
 - Acció manual sobre el botó de prova que inclueix el propi interruptor diferencial.
 - Desconnexió automàtica del pas de la corrent elèctrica mitjançant la recuperació de la posició de repòs (0) de comandament de connexió-desconnexió.
 - Acció manual sobre el mateix comandament per col·locar-lo a la seva posició de connexió (1) per recuperar el subministrament elèctric.

- Comprovació del correcte funcionament dels interruptors magnetotèrmics. Quan per sobreintensitat o curtcircuit saltés un interruptor magnetotèrmic hauria que actuar de la següent manera:
 - Desconnexió d'aquell receptor elèctric amb el qual es va produir l'avaría o, si escau, desconnectar el corresponent interruptor.
 - Rearmament (o activat) del magnetotèrmico de la fallada per a recuperar el subministrament habitual.
 - Revisió del receptor elèctric que ha originat el problema o, si escau, comprovació que la seva potència és menor que la qual suporta el magnetotèrmico.
- Inspecció visual per a comprovar el bon estat dels endolls a través del bon contacte amb les espigues de les clavilles que suporten i de l'absència de possibles fogejats dels seus alvèols.
- Neteja superficial dels endolls amb un drap sec.
- Cada 5 anys:
 - Neteja superficial de les clavilles i receptors elèctrics, sempre amb baietes seques i en estat de desconnexió.
 - Neteja superficial dels mecanismes, sempre amb baietes seques i preferiblement amb desconnexió prèvia de la corrent elèctrica.

PEL PROFESSIONAL QUALIFICAT

- Cada any:
 - Comprovació del funcionament de tots els interruptors del quadre de comandament i protecció, verificant que son estables en les seves posicions d'obert i tancat.
 - Revisió de les instal·lacions de garatges per instal·ladors autoritzats lliurement triats pels propietaris o usuaris de la instal·lació. L'instal·lador estendrà un butlletí de reconeixement de la indicada revisió, que serà lliurat al propietari de la instal·lació.
- Cada 2 anys:
 - Revisió general, comprovant l'estat del quadre de comandament i protecció, els mecanismes allotjats i connexions.
 - Comprovació mitjançant inspecció visual de l'estat de l'interruptor de tall i dels fusibles de protecció, l'estat enfront de la corrosió de la porta de l'armari i la continuïtat del conductor de posada a terra del marc metàl·lic de la mateixa.
 - Verificació de l'estat de conservació de les cobertes aïllants dels interruptors i bases d'endoll de la instal·lació, reparant-se els defectes oposats.
- Cada 5 anys:
 - Comprovació dels dispositius de protecció contra curtcircuits, contactes directes i indirectes, així com les seves intensitats nominals en relació amb la secció dels conductors que protegeixen, reparant-se els defectes trobats.
 - Revisió de la rigidesa dielèctrica entre els conductors.
- Cada 10 anys:
 - Revisió general de l'instal·lació. Tots els temes de cablejat son exclusius de la empresa autoritzada.

IFD INSTAL·LACIONS|FONTANERIA|DIPÒSITS/GRUPS DE PRESSIÓ

ÚS

PRECAUCIONS

- Es mantindrà el dipòsit protegit contra la brutícia.

PRESCRIPCIONS

- El paper de l'usuari haurà de limitar-se a l'observació de la instal·lació i les seves prestacions.
- Qualsevol anomalia observada haurà de ser comunicada immediatament a la companyia subministradora.
- Com a norma general ha de deixar-se la cura i manteniment dels equips de grups de pressió a càrrec de professional qualificat.
- L'espai que circumda la bomba haurà de mantenir-se expedit per a facilitar la ventilació de la mateixa.
- Hauran de seguir-se les instruccions del fabricant per a la lubricació del motor, tipus d'oli o recanvi de juntes.

- Si el grup està compost per dos o més bombes, haurà de realitzar-se el canvi de les mateixes, almenys, amb periodicitat setmanal o quinzenal, sent recomanable l'alternança de les mateixes de forma automàtica cada vegada que sigui requerida la seva posada en funcionament.
- Una vegada a la setmana s'haurà de verificar l'absència de degoteig per l'eix del rotor, així com l'alineació correcta de l'eix del motor amb l'eix del rodete.
- Sempre que es revisin les instal·lacions, un instal·lador autoritzat repararà els defectes que puguin presentar fugides o deficiències de funcionament en conduccions, accessoris i resta d'equips.

PROHIBICIONS

- L'usuari no manipularà cap element de la instal·lació, tals com claus, vàlvules, pressòstats, regulacions ni qualsevol altre dispositiu.
- No es netejarà el dipòsit amb productes agressius o tòxics.
- No s'utilitzarà la cambra que allotja el grup de pressió com magatzem.
- No es deixarà que la bomba treballi en buit.

MANTENIMENT

PEL PROFESSIONAL QUALIFICAT

- Cada 6 mesos:
 - Inspecció i neteja del dipòsit atmosfèric si aquest contingués algun tipus de dipòsits o brutícia.
 - Comprovació del correcte funcionament del grup de pressió, revisant els valors de la pressió de referència, la pressió d'aspiració i el correcte funcionament de l'equipament de control.
 - Verificació de l'absència d'humitat, el correcte conexonado elèctric i el nivell d'aïllament en el grup de pressió.
 - Comprovació del correcte règim de revolucions del motor de la bomba (o bombes) i de l'absència de vibracions.
- Cada any:
 - Inspecció de possibles fuites en algun punt del dipòsit, deficiències en el funcionament de nivells o problemes en l'aspiració de la bomba.
 - Inspecció de possibles fuites en algun punt del grup de pressió, existència de sorolls anòmals en motor o tanc de pressió, absència de moviment en els nivells de pressió en manòmetres, falta de pressió en punts de consum.
 - Reglatge i control dels nivells del dipòsit.
 - Reglatge i control dels components del grup de pressió.
 - Comprovació dels límits mínims i màxims de pressió en el dipòsit de membrana.
 - Comprovació del funcionament i estanquitat de les claus de tall i de la vàlvula (o vàlvules) antiretorn.
- Cada 5 anys:
 - Neteja i arranament, si escau, dels elements susceptibles de major deterioració.

UDB URBANITZACIÓ INTERIOR DE LA PARCEL·LA | PISTES ESPORTIVES | PAVIMENTS DE GESPA SINTÈTICA

ÚS

PRECAUCIONS

- S'evitarà la permanència en el terra dels agents agressius admissibles i la caiguda dels no admissibles.
- S'evitarà el desplaçament d'objectes sense rodes de goma.

PRESCRIPCIONS

- Haurà de comprovar-se periòdicament l'estat general de neteja dels paviments i canaletes de recollida d'aigües.
- Hauran de tractar-se immediatament les juntes obertes per a evitar que s'obrin excessivament.
- S'haurà de raspallar la superfície amb una estora pesada de coco o un raspall de cerres de nylon, amb una freqüència proporcional a la intensitat d'ús.
- Es regarà periòdicament, sobretot en èpoques amb calor excessiva.
- Per a reparar les zones danyades, haurà de canviar-se la part espatllada per peces rectangulars de material nou.

PROHIBICIONS

- No es superaran les càrregues normals previstes.

MANTENIMENT

PER L'USUARI

- Cada any:
 - Inspecció visual, observant si apareixen en algunes zones obertures de juntes o trencaments.

PEL PROFESSIONAL QUALIFICAT

- Cada any:
 - Neteja de la gespa amb una barredora-netejadora especialment dissenyada per a aquest tipus de paviment.
 - Marcatge i senyalització de pistes en cas de deterioració.

UIP URBANITZACIÓ INTERIOR DE LA PARCEL·LA | IL·LUMINACIÓ EXTERIOR | PROJECTORS

ÚS

PRESCRIPCIONS

- Si s'observés trencament o deteriorament dels ancoratges a la torre, es substituiran els components que ho precisin.
- Qualsevol ampliació o millora que es pretengui realitzar serà estudiada per un tècnic competent.
- Quan s'observin anomalies en el seu funcionament haurà d'avisar-se a un tècnic competent.
- Es reemplaçaran segons un pla de reposició en funció de factors econòmics.
- Totes les reparacions haurien d'efectuar-se per un tècnic competent.

PROHIBICIONS

- No es realitzarà cap modificació que disminueixi els seus valors d'il·luminació.

MANTENIMENT

PEL PROFESSIONAL QUALIFICAT

- Cada any:
 - Comprovació de la il·luminància.

URM URBANITZACIÓ INTERIOR DE LA PARCEL·LA | REG | AUTOMATITZACIÓ

ÚS

PRESCRIPCIONS

- Haurà de verificar-se periòdicament l'obertura i tancament de solenoides de les electrovàlvules i les tensions de funcionament.
- Hauran de verificar-se setmanalment els torns i temps de reg en els programadors.

MANTENIMENT

PEL PROFESSIONAL QUALIFICAT

- Cada any:
 - Verificació del correcte funcionament dels sensors usats en el sistema de reg.
 - Comprovació de què els sensors es troben d'acord les especificacions de calibratge.
 - Ajustament dels programadors de vàlvules de flux.
 - Revisió dels programadors.
 - Reparació dels elements deteriorats.
 - Comprovació de les connexions de les electrovàlvules.
- Cada 5 anys:
 - Comprovació de l'estanquitat de la xarxa.

UYP URBANITZACIÓ INTERIOR DE LA PARCEL·LA | REPARACIONS | ÀREES PÚBLIQUES

ÚS

PRECAUCIONS

- S'evitarà la permanència en el terra dels agents agressius admissibles i la caiguda dels no admissibles.
- S'evitarà qualsevol ús que ho pugui ratllar, degut al desplaçament d'objectes sense rodes de goma.

PRESCRIPCIONS

- Haurà de denunciar-se qualsevol fugida observada en les canalitzacions de subministrament o evacuació d'aigua.
- En cas d'observar-se alguna anomalia, haurà d'estudiar-se per un tècnic competent, que dictaminarà les reparacions que hagin de realitzar-se.

PROHIBICIONS

- No es superaran les càrregues normals previstes.
- No podran utilitzar-se productes de neteja dels quals es desconeixi si tenen substàncies que puguin perjudicar a algun component.
- No se sotmetrà a l'acció directa d'olis minerals orgànics i pesats i a aigües amb pH menor de 6, major de 9, o amb una concentració en sulfats superior a 0,2 g/l.
- No podran utilitzar-se productes de neteja agressius, especialment els abrasius.

MANTENIMENT

PER L'USUARI

- Cada 5 anys:
 - Inspecció visual de la possible aparició d'esquerdes, fisures, trencaments o humitats.
 - Inspecció visual de les juntes de retracció i de contorn.

PEL PROFESSIONAL QUALIFICAT

- Cada 5 anys:
 - Sanejament o reposició del tractament superficial, en cas d'existir aquest, si així ho indica el fabricant.

2.- CALCULS

2. MEMÒRIA DE CàLCUL

Els càlculs s'han realitzant mitjançant el programa informàtic **dmeLECT** amb llicència 043862/00 i revisió 2026 a favor del tècnic que subscriu el present projecte, amb el software **TeKton3D** versió 1.8.32.8, i amb el software **BTwin** 2.9.91.8, propietat de l'empresa ENATE Enginyeria SLP.

La Ràpita, 21 de maig del 2026



ENATE ENGINYERIA S.L.P
C.I.F. B-43.945.658
C/ Sebastià Joan Arbò, 76 baixos
43870-Amposta
Tel. 977 700 384 / Fax 977 707 313

L'enginyer tècnic industrial: Rafel Cornet Torta

2.1- Instal·lacions enllumenat

1. ANTECEDENTES

1.1. Peticionario

Se redacta el proyecto a petición del Exc. Ajutnament de la Ràpita.

1.2. Objeto

El Objeto del presente proyecto es dar las normas y descripciones necesarias, con el fin de conseguir una iluminación adecuada y eficaz en cada área en relación a la actividad a desarrollar. Así mismo, tiene por objeto la justificación del cumplimiento del Reglamento de Eficiencia Energética en Instalaciones de Alumbrado Exterior, para así obtener de los Organismos Competentes las oportunas autorizaciones para realizar el montaje y posteriormente, previa inspección y legalización obtener la puesta en servicio.

Se han tenido en cuenta los datos y planos facilitados por el cliente y las condiciones técnicas precisas.

2. NORMATIVA

Para efectuar el presente proyecto se han tenido en cuenta las siguientes Normas y Reglamentos:

- Reglamento de Eficiencia Energética en Instalaciones de Alumbrado Exterior, aprobado por Real Decreto 1890/2008 de 14 de noviembre, y publicado en B.O.E. nº 279 de fecha 19 de noviembre de 2008.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, aprobado por Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, y publicado en el B.O.E. nº 224 de fecha 18 de septiembre de 2002.
- Normas UNE de referencia listadas en la Instrucción ITC-BT-02 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Ordenanzas propias del Ayuntamiento.

3. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN DE ALUMBRADO

El proyecto consta de los siguientes sectores:

3.1. Sector

3.1.1. Resultados luminotécnicos

En primer lugar, se enumeran de forma resumida todas las áreas y viales, indicando los datos más significativos de cada uno de ellos:

ILUMINANCIAS						
Área	E _m (lux)	E _{mín} (lux)	E _{máx} (lux)	U _m	U _g	SR
Área de comprobación	208	127	293	0,609	0,433	—

LUMINANCIAS

Área	L _m	L _{mín}	L _{máx}	U _o	U _i
	(cd/m ²)	(cd/m ²)	(cd/m ²)		
Área de comprobación	20	12	28	0,609	-

DESLUMBRAMIENTO

Área	X	Y	Z	Ang	L _v	L _{ve}	GR
	(m)	(m)	(m)	(°)	(cd/m ²)	(cd/m ²)	
Área de comprobación	39,50	13,00	1,50	60	4,66	0,87	44,34

SUPERFICIES Y CONSUMOS

Área	S	E _m	P
	(m ²)	(lux)	(W)
Área de comprobación	1680,00	208	6.480

3.1.2. Eficiencia energética

La eficiencia energética se calcula en función de la superficie iluminada, la potencia utilizada en lámparas y equipos auxiliares, y el nivel de iluminación conseguido. La siguiente tabla muestra todos los parámetros calculados:

EFICIENCIA ENERGÉTICA

Parámetro	Valor
Superficie (S):	1680,00 m ²
Iluminancia media (E _m):	208 lux
Potencia total de lámparas y equipos auxiliares (P):	6.480 W
Eficiencia energética de la instalación (ε):	54,04 (m ² ·lux)/W

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA

Parámetro	Valor
Eficiencia energética de referencia (ε _R):	13,0 (m ² ·lux)/W
Índice de eficiencia energética (I _e):	4,2
Índice de calificación energética (ICE):	0,24
Calificación energética:	A

Calificación Energética de las Instalaciones de Alumbrado	
<p>Más eficiente</p> <p>Menos eficiente</p>	A
<p>Instalación: Sector</p> <p>Localidad / Calle:</p> <p>Horario de funcionamiento:</p> <p>Consumo de energía anual (kWh/año):</p> <p>Emisiones de CO2 anual (kgCO2/año):</p> <p>Índice de eficiencia energética (I_e): 4,2</p> <p>Iluminancia media en servicio E_m: 208 lux</p> <p>Uniformidad: 0,609 %</p>	

3.1.3. Área de comprobación

En función de las características de las luminarias que se han proyectado, de la calidad y frecuencia de las operaciones de mantenimiento previstas, y del grado de contaminación de la zona, se ha calculado un factor de mantenimiento de 0,80, según se desarrolla en la siguiente tabla:

MANTENIMIENTO

Tipo de lámparas:	Otro
Período de funcionamiento, en horas:	6000 h
Grado de protección del sistema óptico de las luminarias:	IP 5X
Grado de contaminación de la zona:	Medio
Intervalo de limpieza, en años:	2 años
Factor de depreciación del flujo luminoso de las lámparas (FDFL):	0,97
Factor de supervivencia de las lámparas (FSL):	0,96
Factor de depreciación de las luminarias (FDLU):	0,86
Factor de depreciación de las superficies del recinto (FDSR):	1,00
Factor de mantenimiento ($F_m = FDFL \cdot FSL \cdot FDLU \cdot FDSR$)	0,80

Atendiendo al Reglamento de Eficiencia Energética en Instalaciones de Alumbrado Exterior, la presente instalación se clasifica según la siguiente tabla:

CLASIFICACIÓN DE LA INSTALACIÓN DE ALUMBRADO

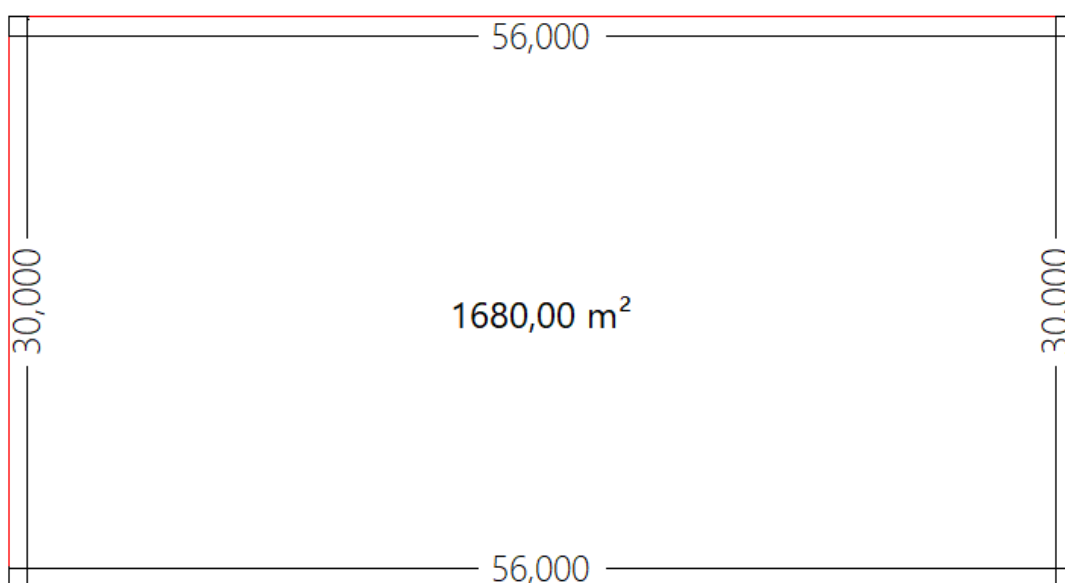
Tipo:	Alumbrados específicos
Tipo de alumbrado específico:	Alumbrado de áreas de trabajo exteriores
Instalaciones deportivas	Fútbol
FB-II	Clase II
Norma	UNE-EN 12193:1999

Esta clasificación permite establecer los siguientes requisitos de iluminación que serán justificados en apartados posteriores:

REQUISITOS DE ILUMINACIÓN

Parámetro	Condición
Iluminancia media mantenida (E_m):	≤ 240 lux
Uniformidad media de iluminancias (U_m):	$\geq 0,6$
Índice de deslumbramiento (GR):	≤ 50
Índice de rendimiento cromático de las lámparas (Ra):	≥ 60

El área a comprobar tiene una superficie de 1680,00 m², y su geometría responde al siguiente esquema:



3.1.3.1.1. Luminarias

Para satisfacer los requisitos de alumbrado, se ha optado por utilizar las siguientes luminarias:

MODELOS DE LUMINARIAS EMPLEADOS

Uds	Referencia	Modelo	Fabricante	Lámparas	Ra	$\Phi_{Lámp}$ (lm)	P _{Tot} (W)	$\epsilon_{Lámp}$ (lm/W)	η (%)
12	Tec-mar s.r.l.- 7105A54540GL-540W	7105 - GALAXY 1 540W 4000K MOD. A5 - CRI70	Tec-mar s.r.l	LED	70	73.142	540	135,45	100

Donde:

- Ra = Índice de rendimiento cromático de las lámparas.
- $\Phi_{Lámp}$ = Flujo total del conjunto de lámparas instaladas (lm).
- P_{Tot} = Potencial total del conjunto de lámparas y equipos auxiliares (W).
- $\epsilon_{Lámp}$ = Eficacia de las lámparas y equipos auxiliares (lm/W).
- η = Rendimiento de la luminaria (%).

Estas luminarias se instalarán en las posiciones indicadas en la tabla siguiente:

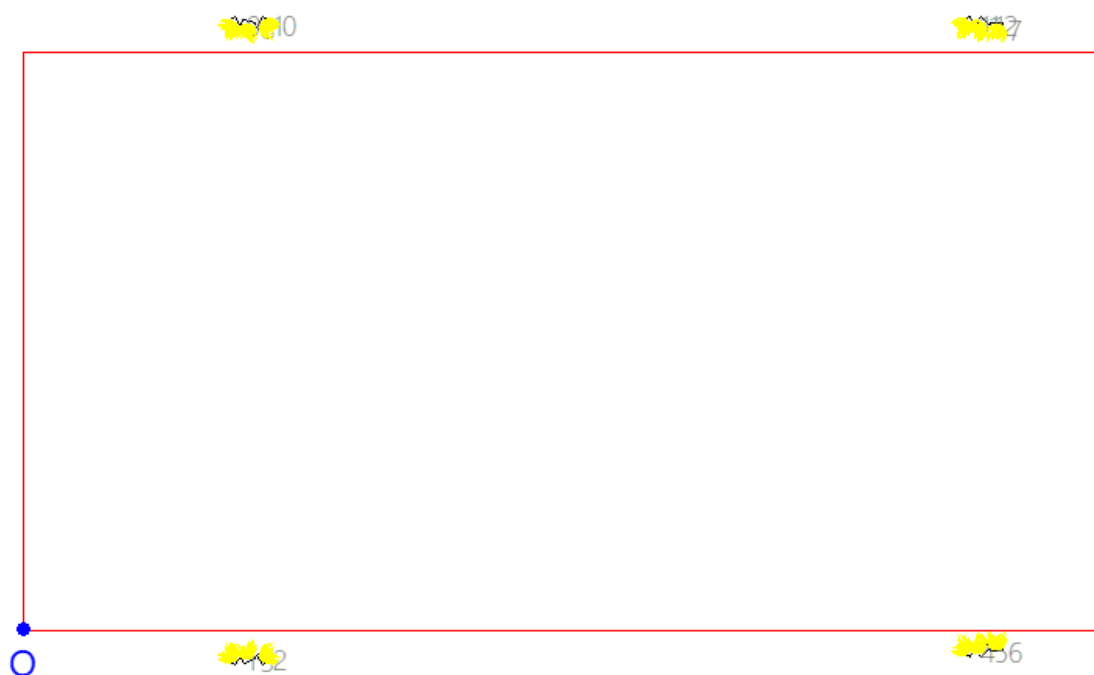
UNIDADES INSTALADAS

Id.	Modelo	Posición (m)			Rotación (°)			FHS _{inst} (%)	Intensidades máximas (cd/klm)			Clase de Intensidad
		X	Y	Z	X	Y	Z		70≤γ<80	80 γ<90	γ≥90	
1	Tec-mar s.r.l.- 7105A54540GL- 540W	10,98	-1,48	10,00	8,7	12,2	144,1	0,5	762,5	353,2	36,6	G.
2	Tec-mar s.r.l.- 7105A54540GL- 540W	12,37	-1,48	10,00	7,6	-13	30,9	0,5	762,5	353,2	36,6	G.
3	Tec-mar s.r.l.- 7105A54540GL- 540W	11,68	-1,45	10,00	14,3	4,5	106,9	0,5	762,5	353,2	36,6	G.
4	Tec-mar s.r.l.- 7105A54540GL- 540W	49,13	-1,03	10,00	6,5	13,6	154,2	0,5	762,5	353,2	36,6	G.
5	Tec-mar s.r.l.- 7105A54540GL- 540W	49,83	-1,03	10,00	10,7	10,5	134	0,5	762,5	353,2	36,6	G.
6	Tec-mar s.r.l.- 7105A54540GL- 540W	50,52	-0,95	10,00	10	0	90	0,11	644,7	127,7	8	G2
7	Tec-mar s.r.l.- 7105A54540GL- 540W	50,52	31,42	10,00	-10	0	-90	0,11	644,7	127,7	8	G2
8	Tec-mar s.r.l.- 7105A54540GL- 540W	11,68	31,46	10,00	-	3,2	-	0,5	762,5	353,2	36,6	G.
9	Tec-mar s.r.l.- 7105A54540GL- 540W	10,99	31,50	10,00	-8,7	12,2	-	0,5	762,5	353,2	36,6	G.
10	Tec-mar s.r.l.- 7105A54540GL- 540W	12,37	31,50	10,00	-7,6	-13	-30,9	0,5	762,5	353,2	36,6	G.
11	Tec-mar s.r.l.- 7105A54540GL- 540W	49,13	31,50	10,00	-6,5	13,6	-	0,5	762,5	353,2	36,6	G.
12	Tec-mar s.r.l.- 7105A54540GL- 540W	49,83	31,50	10,00	-	10,7	-134	0,5	762,5	353,2	36,6	G.

Donde:

- FHS_{inst} = Flujo hemisférico superior instalado de la luminaria.

El siguiente esquema muestra la distribución de las luminarias:



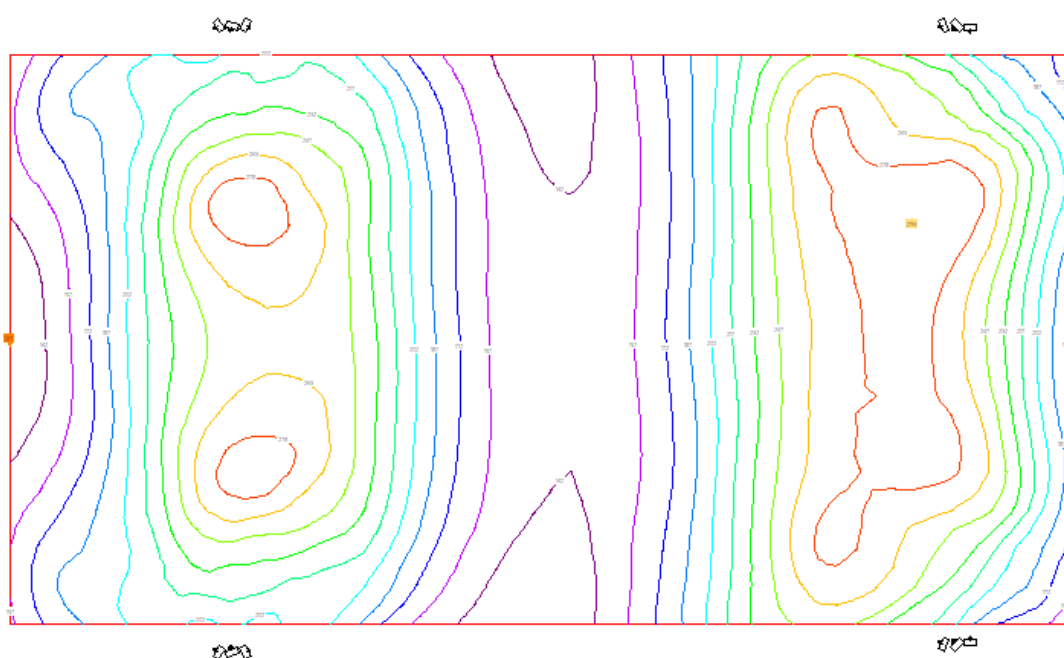
3.1.3.1.2. Iluminancias

Para el cálculo de los niveles de iluminación se ha dividido la superficie de comprobación en una nube de 1798 puntos separados una distancia de 100 cm, resultando los valores indicados en la siguiente tabla:

ILUMINANCIAS

Parámetro	Valor	
Iluminancia media mantenida (Em):	208,44 lux	Cumple: (< 240 lux)
Iluminancia mínima (Emín):	126,85 lux	
Iluminancia máxima (Emáx):	292,67 lux	
Uniformidad media de iluminancias (Um):	0,61	Cumple: (> 0,6)
Uniformidad general de iluminancias (Ug):	0,43	

La siguiente gráfica muestra las curvas de isovalores de iluminancias con la distribución conseguida:



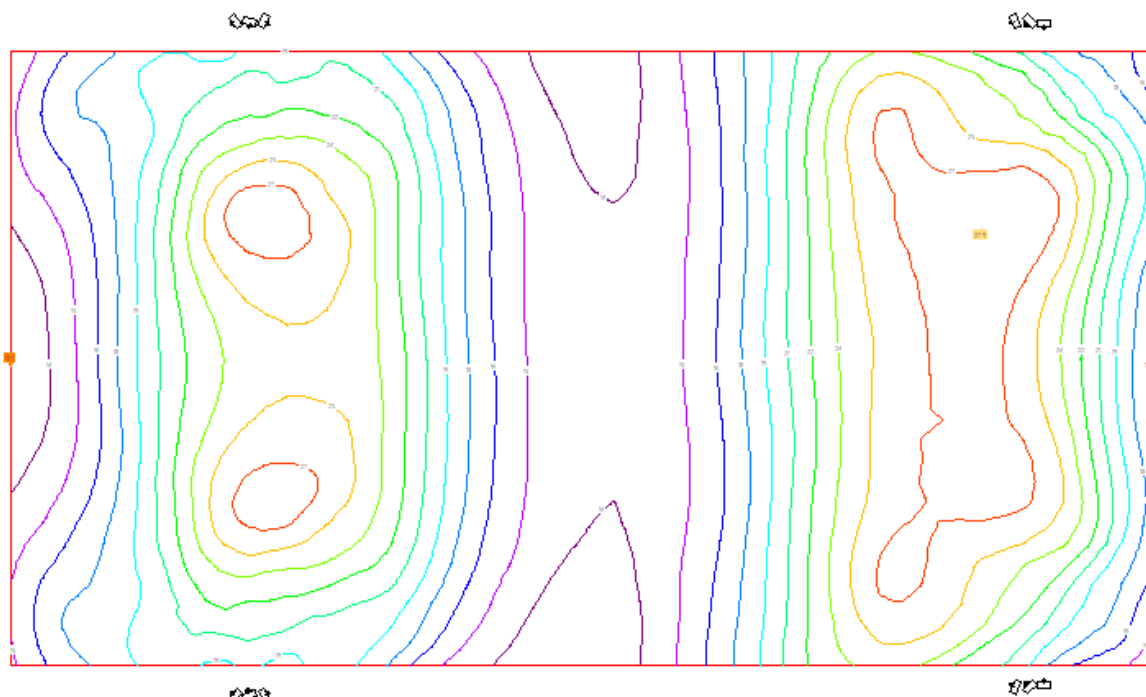
3.1.3.1.3. Luminancias

La siguiente tabla muestra los valores de luminancias calculados.

LUMINANCIAS

Parámetro	Valor
Coeficiente de reflexión medio del área:	0,30
Luminancia media (Lm):	19,9 cd/m ²
Luminancia mínima (Lmín):	12,11 cd/m ²
Luminancia máxima (Lmáx):	27,95 cd/m ²
Uniformidad global de luminancias (Uo):	0,61

La siguiente gráfica muestra las curvas isolíneas con la distribución de las luminancias:



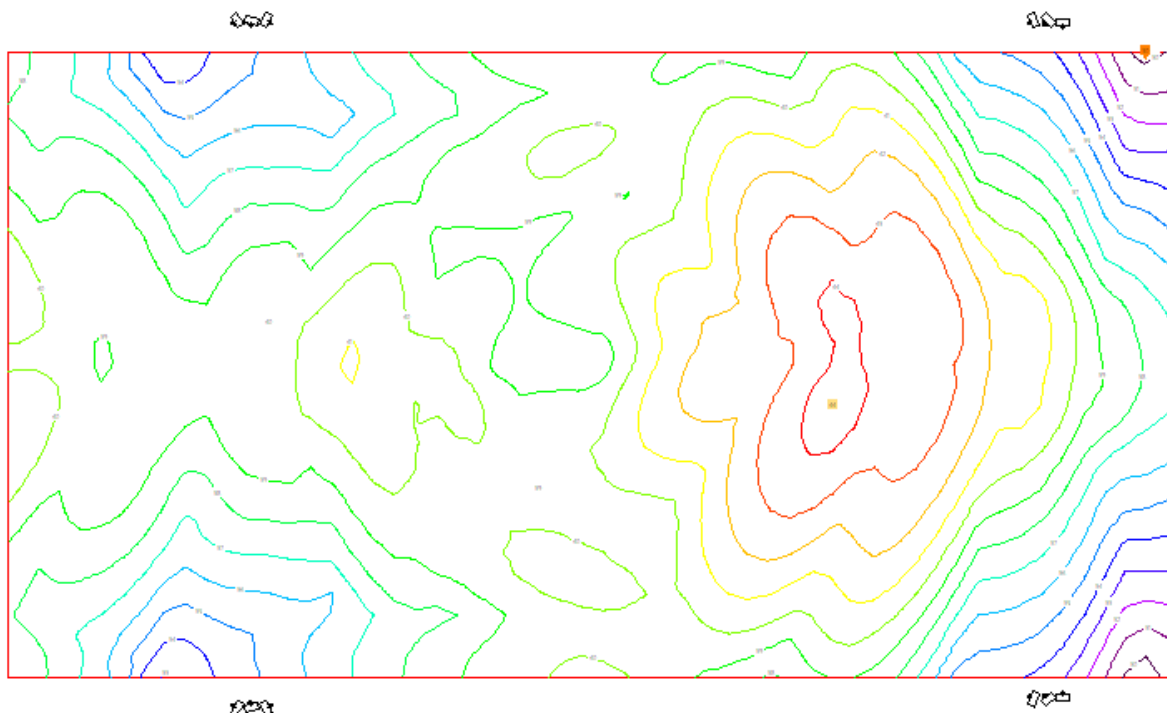
3.1.3.1.4. Deslumbramiento

Se analiza el deslumbramiento en base al índice de deslumbramiento GR. Se realiza el cálculo analizando distintas posiciones del observador a lo largo y ancho de la superficie de comprobación. Se enumeran a continuación los resultados correspondientes a la posición más desfavorable calculada, verificando en su caso que está dentro de los límites establecidos.

DESOLUMBRAMIENTO GR

Parámetro	Valor
Posición del observador, X:	39,50 m
Posición del observador, Y:	13,00 m
Altura de observación:	1,50 m
Ángulo de inclinación:	-2,0°
Dirección de mirada:	60,0°
Luminancia de velo:	4,66 cd/m ²
Luminancia de velo equivalente:	0,87 cd/m ²
Índice de deslumbramiento (GR):	44,34 Cumple: (≤ 50)

La siguiente gráfica muestra las curvas de isovalores de deslumbramiento a través del área de comprobación:



4. RESPLANDOR LUMINOSO NOCTURNO

El resplandor luminoso nocturno o contaminación lumínica es la luminosidad producida en el cielo nocturno por la difusión y reflexión de la luz en los gases, aerosoles y partículas en suspensión en la atmósfera, procedente, entre otros orígenes, de las instalaciones de alumbrado exterior, bien por emisión directa hacia el cielo o reflejada por las superficies iluminadas.

A efectos de establecer los límites a cumplir, se ha considerado la siguiente clasificación de zona de protección contra la contaminación luminosa:

CLASIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN
---------------	-------------

E3

ÁREAS DE BRILLO O LUMINOSIDAD MEDIA:

Zonas urbanas residenciales, donde las calzadas (vías de tráfico rodado y aceras) están iluminadas.

Atendiendo a esta clasificación, todas las luminarias de la instalación tendrán un flujo hemisférico superior instalado (FHS_{inst}) inferior al 15,00 % del flujo total emitido por cada una. La siguiente tabla muestra una relación de las luminarias instaladas y el flujo hemisférico superior instalado:

FLUJO HEMOSFÉRICO SUPERIOR INSTALADO

Id.	Modelo	Zona	Orientación (°)			FHS _{inst} (%)
			X	Y	Z	
3.1	Tec-mar s.r.l-7105A54540GL-540W	Área de comprobación	8,7	12,2	144,1	0,50
3.3	Tec-mar s.r.l-7105A54540GL-540W	Área de comprobación	7,6	-13	30,9	0,50
3.2	Tec-mar s.r.l-7105A54540GL-540W	Área de comprobación	14,3	4,5	106,9	0,50
4.1	Tec-mar s.r.l-7105A54540GL-540W	Área de comprobación	6,5	13,6	154,2	0,50
4.2	Tec-mar s.r.l-7105A54540GL-540W	Área de comprobación	10,7	10,5	134	0,50
4.3	Tec-mar s.r.l-7105A54540GL-540W	Área de comprobación	10	0	90	0,11
2.3	Tec-mar s.r.l-7105A54540GL-540W	Área de comprobación	-10	0	-90	0,11
1.2	Tec-mar s.r.l-7105A54540GL-540W	Área de comprobación	-14,7	3,2	-102,1	0,50
1.1	Tec-mar s.r.l-7105A54540GL-540W	Área de comprobación	-8,7	12,2	-144,1	0,50
1.3	Tec-mar s.r.l-7105A54540GL-540W	Área de comprobación	-7,6	-13	-30,9	0,50
2.1	Tec-mar s.r.l-7105A54540GL-540W	Área de comprobación	-6,5	13,6	-154,2	0,50
2.2	Tec-mar s.r.l-7105A54540GL-540W	Área de comprobación	-10,7	10,5	-134	0,50

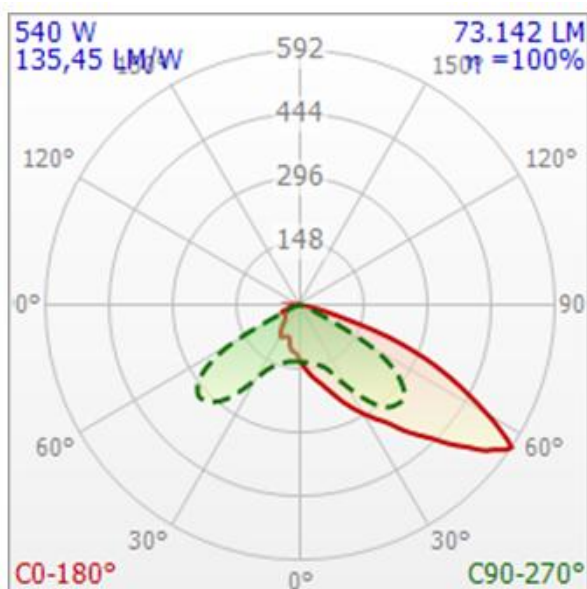
Además de esta limitación, para reducir las emisiones hacia el cielo tanto directas, como las reflejadas por las superficies iluminadas, la instalación de las luminarias cumple los siguientes requisitos:

- a) Se ilumina solo la superficie que se quiere dotar de alumbrado.
- b) Los niveles de iluminación no superara los valores máximos establecidos en la ITC-EA-02.
- c) El factor de utilización y el factor de mantenimiento de la instalación satisfacen los valores mínimos establecidos en la ITC-EA-04.

5. LUMINARIAS

Este capítulo enumera todas las luminarias empleadas en la instalación, destacando sus parámetros más significativos.

5.1. 7105 - GALAXY 1 540W 4000K MOD. A5 - CRI70



Fabricante: Tec-mar s.r.l.
Gama: Tec-mar s.r.l.
Referencia: Tec-mar s.r.l.-7105A54540GL-540W.
Modelo: 7105 - GALAXY 1 540W 4000K MOD. A5 - CRI70.
Descripción: Importado desde "7105 - GALAXY 1 540W 4000K MOD. A5 - CRI70.Idt" el 09/02/2026
Fabricante: Tec-mar s.r.l.
Número de informe: CZ_25_002
Nombre de luminaria: 7105 - GALAXY 1 540W 4000K MOD. A5 - CRI70
Código de luminaria: 7105A54540GL.
Dimensiones: 290 x 650 x 190 mm.
Dimensiones del área luminosa: 175 x 505 mm.
Rendimiento de la luminaria: 100,00 %.

Conjunto de lámparas: LED.
Número de unidades: 1.
Modelo: LED-540W-73142LM-4000K-RA70.
Índice de rendimiento de color: 70.
Temperatura de color: 4000 °K.
Potencia del conjunto: 540 W.
Flujo del conjunto: 73.142 lm.

6. CONCLUSIÓN

A la vista de los datos anteriormente expuestos, así como con los planos y cálculos adjuntos, consideramos suficientemente justificada la instalación, a fin de que pueda ser dictaminada por el organismo competente.

ANEJO DE CÁLCULO

7. LUMINARIAS

7.1. Flujo luminoso

Consiste en la potencia emitida por una fuente luminosa en forma de radiación visible y evaluada según su capacidad de producir sensación luminosa, teniendo en cuenta la variación de la sensibilidad del ojo con la longitud de onda. Su símbolo es Φ y su unidad es el lumen (lm).

7.2. Flujo hemisférico superior instalado (FHS_{inst})

Es el porcentaje de flujo de una luminaria que se emite sobre el plano horizontal respecto al flujo total saliente de la luminaria, estando esta montada en su posición de instalación.

7.3. Eficacia luminosa

Es la relación entre el flujo luminoso emitido por la lámpara y la potencia consumida por ésta. Se expresa en lm/W (lúmenes/vatio).

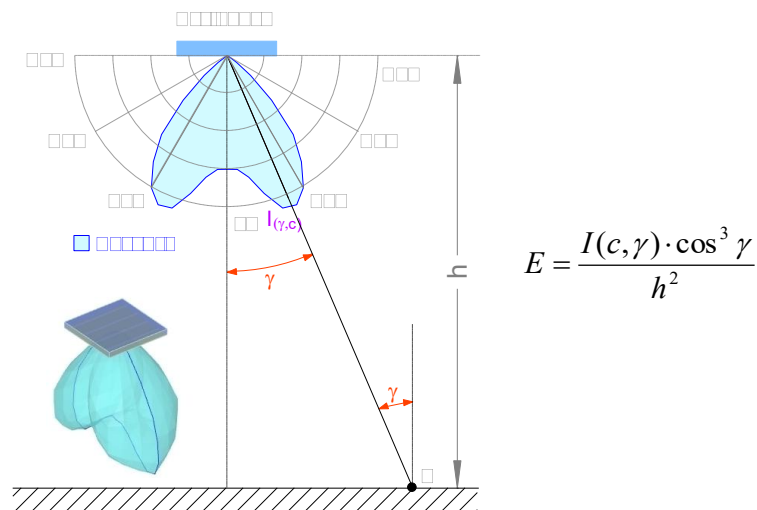
7.4. Rendimiento de una Luminaria

Es la relación entre el flujo luminoso total procedente de la luminaria y el flujo luminoso emitido por la lámpara o lámparas instaladas en la luminaria. Su símbolo es η y carece de unidades.

8. ILUMINANCIAS (E)

8.1. Iluminancia horizontal en un punto

La iluminancia horizontal en un punto P de una superficie mide la cantidad de luz que incide en dicho punto, y se calcula como el cociente entre el flujo luminoso incidente sobre un elemento de la superficie que contiene el punto y el área de ese elemento. Su símbolo es E y su unidad el lux (lm/m²). Se calcula mediante la siguiente expresión:



Donde:
 E = Componente horizontal de la iluminancia en el punto de cálculo (lux).
 I = Intensidad luminosa de la luminaria para la curva c y el ángulo γ en dirección al punto de cálculo (cd).
 h = Altura o diferencia de cotas entre la fuente luminosa y el punto de cálculo (m).
 γ = Ángulo que forman la dirección vertical desde la luminaria hasta el plano de cálculo y el rayo que une la fuente luminosa con el punto de cálculo.

La intensidad luminosa (I) se obtiene de las curvas de distribución fotométrica de la luminaria, y del flujo total de las lámparas a instalar, según la siguiente fórmula:

$$I = \frac{I_m \cdot \Phi_L}{1000}$$

Donde:

I_m = Intensidad luminosa de la luminaria para el ángulo γ y la curva c referida a un flujo luminoso emitido de 1.000 lm. (cd / klm).
 Φ_L = Flujo del conjunto de lámparas instaladas en la luminaria (cd).

8.2. Iluminancia media horizontal

Es el valor medio de la iluminancia horizontal en la superficie considerada. Su símbolo es E_m , y se expresa en lux.

El proceso de cálculo consiste en dividir la superficie de cálculo en una nube de puntos separados una distancia homogénea, y realizar el cálculo de la iluminancia horizontal en cada uno de ellos provocada por todas las luminarias instaladas. La iluminancia media se calculará como el valor medio de todos los valores obtenidos:

$$E_m = \frac{\sum_{i=0}^n E_i}{n}$$

Donde:
 E_m = Iluminancia media horizontal.
 E_i = Iluminancia horizontal calculada en el punto i .
 n = Número de puntos calculados.

8.3. Uniformidad media de iluminancias

Es la relación entre la iluminancia mínima y la media de la superficie. Su símbolo es U_m y carece de unidades.

$$U_m = \frac{E_{min}}{E_m}$$

8.4. Uniformidad General de Iluminancias

Es la relación entre la iluminancia mínima y la máxima de la superficie. Su símbolo es U_g y carece de unidades.

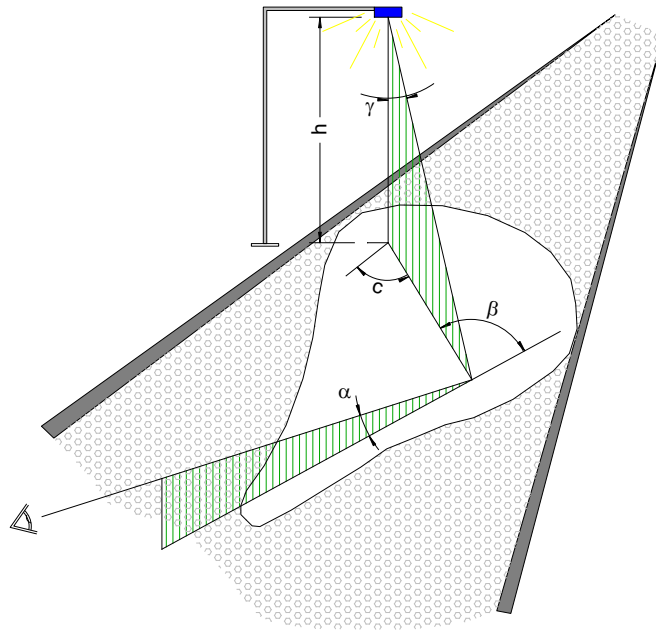
$$U_g = \frac{E_{min}}{E_{max}}$$

8.5. Relación de entorno SR

Es la relación entre la iluminancia media de la zona situada en el exterior de la calzada y la iluminancia media de la zona adyacente situada sobre la calzada, en ambos lados de los bordes de la misma. La relación entorno SR es la más pequeña de las dos relaciones entorno calculadas. La anchura de las dos zonas de cálculo para cada relación de entorno se tomará como 5 m o la mitad de la anchura de la calzada, si ésta es inferior a 10 m.

9.1. Luminancia en un punto de una superficie

Es la intensidad luminosa por unidad de superficie reflejada por la misma superficie en la dirección del ojo del observador. La expresión de la luminancia en un punto P, en función de la intensidad luminosa que incide en dicho punto, de la altura h de montaje de la luminaria y de las características de reflexión del pavimento $r(\beta, \text{tg } \gamma)$, es la siguiente:



$$L = \frac{I(c, \gamma) \cdot r(\beta, \text{tg } \gamma)}{h^2}$$

Donde:

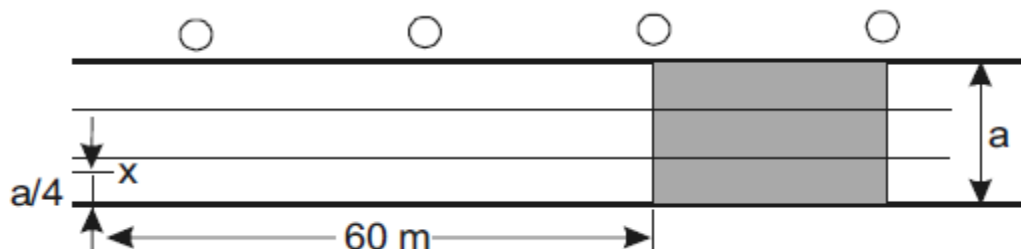
L = Luminancia en un punto P de una superficie, en cd/m^2 .

$I(c, \gamma)$ = Intensidad luminosa que incide en el punto de cálculo, en candelas, en función de la curva c y el ángulo γ de incidencia en el punto de cálculo.

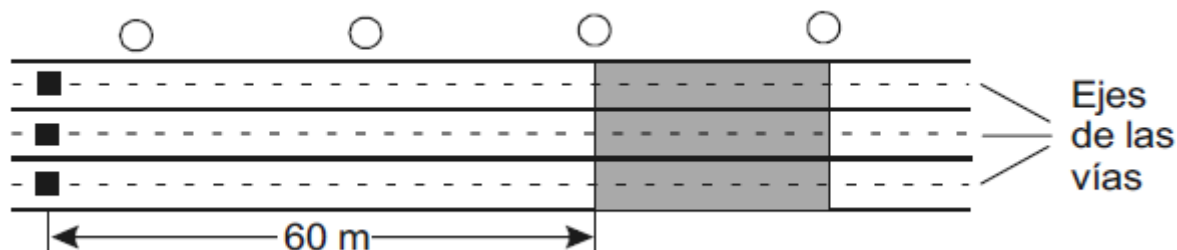
$r(\beta, \text{tg } \gamma)$ = Coeficiente de reflexión del pavimento para el ángulo de incidencia γ y el ángulo β que marca la posición del observador respecto al punto de cálculo y la luminaria. Este factor se calcula por doble interpolación en las tablas r correspondientes al tipo de pavimento empleado.

h = Altura de instalación del punto de luz, en m.

En el caso de viales, el observador se coloca a 1,5 m de altura sobre la superficie de la calzada y en sentido longitudinal, a 60 m de la primera línea transversal de puntos de cálculo. En sentido transversal se sitúa a 1/4 del ancho total de la calzada para el cálculo de la luminancia media (L_m) y la uniformidad global (U_o):



Para el cálculo de la uniformidad longitudinal (U_l), se considera un observador en el centro de cada uno de los carriles de la calzada:



En el caso de cálculo de áreas exteriores, la luminancia se calcula suponiendo que la reflexión de la superficie es totalmente difusa, en cuyo caso, la luminancia es directamente proporcional a la iluminancia, y no depende de la posición del observador, calculándose según la siguiente expresión:

$$L = \frac{E \cdot \rho}{\pi}$$

Donde:

- L = Luminancia en el punto P.
- E = Iluminancia horizontal en el punto P.
- ρ = Coeficiente de reflexión medio del área.

9.2. Luminancia media de una superficie

Es el valor medio de la luminancia de la superficie considerada. Su símbolo es L_m y se expresa en cd/m^2 .

$$L_m = \frac{\sum_{i=0}^n L_i}{n}$$

Donde:

- L_m = Luminancia media, en cd/m^2 .
- L_i = Luminancia calculada en el punto i, en cd/m^2 .
- n = Número de puntos calculados.

9.3. Uniformidad global de luminancias

Es la relación entre la luminancia mínima y la media de la superficie de la calzada. Su símbolo es U_o y carece de unidades.

$$U_o = \frac{E_{min}}{E_m}$$

9.4. Uniformidad longitudinal de luminancias

Es la relación entre la luminancia mínima y la máxima en el mismo eje longitudinal de los carriles de circulación de la calzada, adoptando el valor menor de todos ellos. Su símbolo es U_l y carece de unidades.

$$U_l = \frac{E_{min}}{E_{max}}$$

9.5. Luminancia de velo

Es la luminancia uniforme equivalente resultante de la luz que incide sobre el ojo de un observador y que produce el velado de la imagen en la retina, disminuyendo de este modo la facultad que posee el ojo para apreciar los contrastes. Su símbolo es (L_v) y se expresa en cd/m^2 .

Se calcula sumando el aporte de todas las luminarias instaladas según la siguiente expresión:

$$L_v = K \cdot \sum_{i=0}^n \frac{E_g}{\theta^2}$$

Donde:

K = Constante que depende fundamentalmente de la edad del observador y, aunque es variable, se adopta como valor medio 10 si los ángulos se expresan en grados, y 3×10^{-3} si se expresan en radianes.
 E_g = Iluminancia en lux sobre la pupila, en un plano perpendicular a la dirección visual y tangente al ojo del observador.
 θ = Ángulo entre el centro de la fuente deslumbrante y la línea de visión, es decir, ángulo formado por la dirección visual del observador.

9.6. luminancia de velo equivalente

Se define considerando que la reflexión del entorno es totalmente difusa, se expresa en cd/m^2 , y se calcula como:

$$L_{ve} = \frac{0,035 \cdot \rho \cdot E_{hm}}{\pi}$$

Donde:

L_{ve} = luminancia de velo denominada equivalente, producida por el entorno (cd/m^2).
 ρ = Coeficiente de reflexión medio del área.
 E_{hm} = Iluminancia horizontal media del área (lux).

10. DESLUMBRAMIENTO

10.1. Deslumbramiento perturbador (TI)

Deslumbramiento que perturba la visión de los objetos sin causar necesariamente una sensación desagradable. La medición de la pérdida de visibilidad producida por el deslumbramiento perturbador, ocasionado por las luminarias de la instalación de alumbrado público, se efectúa mediante el incremento de umbral de contraste. Su símbolo TI, carece de unidades y su expresión, en función de la luminancia de velo L_v y la luminancia media de la calzada L_m .

Cuando L_m está entre 0,05 y 5 cd/m^2 , se calcula mediante la siguiente expresión:

$$TI = 65 \cdot \frac{L_v}{L_m^{0,8}}$$

Cuando L_m es superior a 5 cd/m^2 , se utiliza esta otra expresión:

$$TI = 65 \cdot \frac{L_v}{L_m^{1,05}}$$

Donde:

- TI = Incremento de umbral correspondiente al deslumbramiento perturbador.
 L_v = Luminancia de velo total en cd/m^2 .
 L_m = Luminancia media de la calzada en cd/m^2 .

10.2. Índice de deslumbramiento clase D

El deslumbramiento en instalaciones de alumbrado vial ambiental se analiza en base al índice de deslumbramiento clase D, determinado por la siguiente expresión:

$$D = I \cdot A^{-0,5}$$

Donde:

- D = Índice de deslumbramiento.
 I = Valor máximo de la intensidad luminosa (cd) en cualquier dirección que forme un ángulo de 85° con la vertical.
 A = Área aparente (m^2) de las partes luminosas de la luminaria en un plano perpendicular a la dirección de la intensidad.

10.3. Índice de deslumbramiento (GR)

Es el índice que caracteriza el nivel de deslumbramiento (Glare Rating), mediante la formulación empírica reflejada en la norma CIE 112:94 según la siguiente expresión:

$$GR = 27 + 24 \cdot \log \frac{L_v}{L_{ve}^{0,9}}$$

Donde:

- GR = Índice de deslumbramiento.
 L_v = Luminancia de velo debida a las luminarias (cd/m^2).
 L_{ve} = luminancia de velo denominada equivalente, producida por el entorno (cd/m^2).

El índice de deslumbramiento GR se utiliza para evaluar el deslumbramiento en la iluminación de recintos abiertos, superficies, instalaciones deportivas, áreas de trabajo exteriores, aparcamientos y en general, iluminación a gran altura. Tiene una escala de 0 a 100, y su valor se evalúa según la siguiente tabla:

Evaluación del deslumbramiento mediante el índice GR

Deslumbramiento	Índice GR
Insignificante	10
Ligero	30
Límite admisible	50
Molesto	70
Insoportable	90

11. EFICIENCIA ENERGÉTICA

11.1. Eficiencia energética

La eficiencia energética de una instalación de alumbrado exterior se define como la relación entre el producto de la superficie iluminada por la iluminancia media en servicio de la instalación entre la potencia activa total instalada.

$$\varepsilon = \frac{S \cdot E_m}{P}$$

Donde

- ε = Eficiencia energética de la instalación de alumbrado exterior ($\text{m}^2 \cdot \text{lux/W}$).
 S = Superficie iluminada (m^2).
 E_m = Iluminancia media en servicio (considerando el mantenimiento previsto) de la instalación (lux).
 P = Potencia activa total instalada, incluyendo potencia de equipos auxiliares (W).

11.2. Calificación energética

Las instalaciones de alumbrado exterior, excepto las de alumbrados de señales y anuncios luminosos y festivo y navideño, se califican en función de su índice de eficiencia energética.

El índice de eficiencia energética (I_ε) se define como el cociente entre la eficiencia energética de la instalación (ε) y el valor de eficiencia energética de referencia (ε_R). Este último valor se determina a partir de la tabla 3 la de ITC-EA-01 del Reglamento de Eficiencia Energética, en función de la iluminancia media proyectada.

$$I_\varepsilon = \frac{\varepsilon}{\varepsilon_R}$$

Para calificar la eficiencia de la instalación se define una etiqueta que caracteriza el consumo de energía de la instalación mediante una escala de siete letras que va desde la letra A (instalación más eficiente y con menos consumo de energía) a la letra G (instalación menos eficiente y con más consumo de energía). El índice utilizado para la escala de letras será el índice de consumo energético (ICE) que es igual al inverso del índice de eficiencia energética:

$$ICE = \frac{1}{I_\varepsilon}$$

Según el valor calculado del índice de calificación energética, la tabla 4 de la ITC-EA-01 del Reglamento determina la letra correspondiente a la calificación.

2.2- Instal·lacions elèctriques

ANEXO CALCULO INSTALACION ELECTRICA

Fórmulas, Intensidad de empleo (Ib); caída de tensión (dV)

Línea Trifásica equilibrada

$$I = P / (\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos(\varphi) \cdot r) \quad dV = I \cdot (R \cdot \cos(\varphi) + X \cdot \sin(\varphi))$$

Línea Monofásica

$$I = P / (U \cdot \cos(\varphi) \cdot r) \quad dV = 2 \cdot I \cdot (R \cdot \cos(\varphi) + X \cdot \sin(\varphi))$$

En donde:

P = Potencia activa en vatios (w)
U = Tensión de servicio en voltios (V), fase_fase o fase_neutro
I = Intensidad en amperios (A)
dV = Caída de tensión simple(V)
 $\cos\varphi$ = Coseno de φ , factor de potencia
r = Rendimiento (eficiencia para líneas motor)
R = Resistencia eléctrica conductor (Ω)
X = Reactancia eléctrica conductor (Ω)

Sistema eléctrico en general (desequilibrado o equilibrado)

$$SR = PR + QR \cdot i \quad |SR| = \sqrt{(PR^2 + QR^2)}$$

$$IR = SR^*/VR^* \quad IN = IR + IS + IT$$

Siendo,

SR = Potencia compleja fasor R; **SR*** = Conjugado; $|SR|$ = Potencia aparente (VA)

IR = Intensidad fasorial R

VR = Tensión fasorial R, (RN origen de fasores de tensión en 3F+N, RS en 3F)

IN = Intensidad fasorial Neutro

Igual resto de fases

cdt Fase_Neutro

$$dVR = ZR \cdot IR + ZN \cdot IN \quad dVR1_2 = |VR1| - |VR2|$$

cdt Fase_Fase

$$dVRS = ZR \cdot IR - ZS \cdot IS \quad dVRS1_2 = |VRS1| - |VRS2|$$

Igual resto de fases

Siendo,

dVR = Caída de tensión compleja fase R_neutro

dVR1_2 = Caída de tensión genérica R_neutro de 1 a 2 (V)

dVRS = Caída de tensión compleja fase R_fase S

dVRS1_2 = Caída de tensión genérica R_S de 1 a 2 (V)

Fórmula Conductividad Eléctrica

$$K = 1/\rho$$

$$\rho = \rho_{20} [1 + \alpha (T - 20)]$$

$$T = T_0 + [(T_{\max} - T_0) (I/I_{\max})^2]$$

Siendo,

K = Conductividad del conductor a la temperatura T.

ρ = Resistividad del conductor a la temperatura T.

ρ_{20} = Resistividad del conductor a 20°C.

$$Cu = 0.017241 \text{ ohmiosxmm}^2/\text{m}$$

$$Al = 0.028264 \text{ ohmiosxmm}^2/\text{m}$$

α = Coeficiente de temperatura:

$$Cu = 0.003929$$

$$Al = 0.004032$$

T = Temperatura del conductor (°C).

T_0 = Temperatura ambiente (°C):

Cables enterrados = 25°C

Cables al aire = 40°C

T_{max} = Temperatura máxima admisible del conductor (°C):

XLPE, EPR = 90°C

PVC = 70°C

Barras Blindadas = 85°C

I = Intensidad prevista por el conductor (A).

I_{max} = Intensidad máxima admisible del conductor (A).

Fórmulas Sobrecargas

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1,45 I_z$$

Donde:

I_b : intensidad utilizada en el circuito.

I_z : intensidad admisible de la canalización según la norma UNE-HD 60364-5-52.

I_n : intensidad nominal del dispositivo de protección. Para los dispositivos de protección regulables, I_n es la intensidad de regulación escogida.

I_2 : intensidad que asegura efectivamente el funcionamiento del dispositivo de protección. En la práctica I_2 se toma igual:

- a la intensidad de funcionamiento en el tiempo convencional, para los interruptores automáticos ($1,45 I_n$ como máximo).

- a la intensidad de fusión en el tiempo convencional, para los fusibles ($1,6 I_n$).

Fórmulas compensación energía reactiva

$$\cos\phi = P/\sqrt{P^2 + Q^2}.$$

$$\tan\phi = Q/P.$$

$$Q_c = P(\tan\phi_1 - \tan\phi_2).$$

$$C = Q_c \times 1000 / U^2 \times \omega; \text{ (Monofásico - Trifásico conexión estrella).}$$

$$C = Q_c \times 1000 / 3 \times U^2 \times \omega; \text{ (Trifásico conexión triángulo).}$$

Siendo:

P = Potencia activa instalación (kW).

Q = Potencia reactiva instalación (kVar).

Q_c = Potencia reactiva a compensar (kVar).

ϕ_1 = Angulo de desfase de la instalación sin compensar.

ϕ_2 = Angulo de desfase que se quiere conseguir.

U = Tensión compuesta (V).

$\omega = 2\pi f$; $f = 50$ Hz.

C = Capacidad condensadores (F); $c \times 1000000 (\mu F)$.

Fórmulas Resistencia Tierra

Placa enterrada

$$R_t = 0,8 \cdot \rho / P$$

Siendo,

R_t : Resistencia de tierra (Ohm)

ρ : Resistividad del terreno (Ohm m)

P : Perímetro de la placa (m)

Pica vertical

$$R_t = \rho / L$$

Siendo,

R_t : Resistencia de tierra (Ohm)

ρ : Resistividad del terreno (Ohm m)

L : Longitud de la pica (m)

Conductor enterrado horizontalmente

$$R_t = 2 \cdot \rho / L$$

Siendo,

R_t : Resistencia de tierra (Ohm)

ρ : Resistividad del terreno (Ohm m)

L : Longitud del conductor (m)

Asociación en paralelo de varios electrodos

$$R_t = 1 / (L_c/2\rho + L_p/\rho + P/0,8\rho)$$

Siendo,
 Rt: Resistencia de tierra (Ohm)
 ρ: Resistividad del terreno (Ohm m)
 Lc: Longitud total del conductor (m)
 Lp: Longitud total de las picas (m)
 P: Perímetro de las placas (m)

SUBCUADRO Subquadre Bombes

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

Bombes reg	22000 W
Resta circuits	1000 W
TOTAL....	23000 W

- Potencia Instalada Fuerza (W): 23000

Reparto de Fases - Líneas Monofásicas

- Potencia Fase R (W): 1000
- Potencia Fase S (W): 0
- Potencia Fase T (W): 0

Cálculo de la Línea: Bombes reg

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 5 m; Cos φ_R : 0.95; Cos φ_S : 0.95; Cos φ_T : 0.95; Xu(mΩ/m): 0.08;
- Coeficiente de simultaneidad: R = 1; S = 1; T = 1;
- Potencias: P(w): 24363.23 Q(var): 8007.81
- Intensidades fasores: IR = 35.17-11.56i; IS = -27.59-24.67i; IT = -7.57+36.23i; IN = -0
- Intensidades valor eficaz: IR = 37.02; IS = 37.02; IT = 37.02; IN = 0

Calentamiento:

Intensidad(A)_R: 41.64

Se eligen conductores Unipolares 4x10+TTx10mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K Eca

I.ad. a 40°C (Fc=1) 60 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 32 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 59.03; S = 59.03; T = 59.03; N = 40

e(parcial):

Simple: RN = 0.35 V, 0.15%; SN = 0.35 V, 0.15%; TN = 0.35 V, 0.15%;

Compuesta: RS = 0.61 V, 0.15%; ST = 0.61 V, 0.15%; TR = 0.61 V, 0.15%;

e(total):

Simple: **RN = 1.45 V, 0.63%**; SN = 1.23 V, 0.53%; TN = 1.11 V, 0.48%;

Compuesta: RS = 2.19 V, 0.55%; ST = 2.12 V, 0.53%; TR = 2.27 V, 0.57%;

Protección Termica en Principio de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 40 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. de Corte en Carga Int. 40 A.

Protección diferencial en Principio de Línea

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

SUBCUADRO Bombes reg

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

Bomba 1	11000 W
Bomba 2	11000 W
TOTAL....	22000 W

- Potencia Instalada Fuerza (W): 22000

Cálculo de la Línea: Bomba 1

- Potencia nominal: 11000 W
- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 3 m; Cos ϕ : 0.95; Xu(m Ω /m): 0.08; r: 0.9

- Potencias: P(w): 12181.62 Q(var): 4003.9
- Intensidades fasores: IR = 17.58-5.78i; IS = -13.8-12.34i; IT = -3.79+18.12i; IN = -0
- Intensidades valor eficaz: IR = 18.51; IS = 18.51; IT = 18.51; IN = 0

Calentamiento:

Intensidad(A)_R: 23.14

Se eligen conductores Unipolares 3x6+TTx6mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, PVC. Desig. UNE: VV-K Eca

I.ad. a 40°C (Fc=1) 31 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 50.69; S = 50.69; T = 50.69; N = 40

e(parcial):

Simple: RN = 0.17 V, 0.07%; SN = 0.17 V, 0.07%; TN = 0.17 V, 0.07%;

Compuesta: RS = 0.3 V, 0.07%; ST = 0.3 V, 0.07%; TR = 0.3 V, 0.07%;

e(total):

Simple: **RN = 1.62 V, 0.7% ADMIS (6.5% MAX.)**; SN = 1.4 V, 0.61%; TN = 1.28 V, 0.56%;

Compuesta: RS = 2.49 V, 0.62%; ST = 2.42 V, 0.6%; TR = 2.56 V, 0.64%;

Prot. Térmica:

Inter. Aut. Tripolar Int. 20 A. Relé térmico, Reg: 16÷20 A.

Cálculo de la Línea: Bomba 2

- Potencia nominal: 11000 W
- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 3 m; Cos ϕ : 0.95; Xu(m Ω /m): 0.08; r: 0.9

- Potencias: P(w): 12181.62 Q(var): 4003.9
- Intensidades fasores: IR = 17.58-5.78i; IS = -13.8-12.34i; IT = -3.79+18.12i; IN = -0
- Intensidades valor eficaz: IR = 18.51; IS = 18.51; IT = 18.51; IN = 0

Calentamiento:

Intensidad(A)_R: 23.14

Se eligen conductores Unipolares 3x6+TTx6mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, PVC. Desig. UNE: VV-K Eca

I.ad. a 40°C (Fc=1) 31 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 50.69; S = 50.69; T = 50.69; N = 40

e(parcial):

Simple: RN = 0.17 V, 0.07%; SN = 0.17 V, 0.07%; TN = 0.17 V, 0.07%;

Compuesta: RS = 0.3 V, 0.07%; ST = 0.3 V, 0.07%; TR = 0.3 V, 0.07%;

e(total):

Simple: **RN = 1.62 V, 0.7% ADMIS (6.5% MAX.)**; SN = 1.4 V, 0.61%; TN = 1.28 V, 0.56%;

Compuesta: RS = 2.49 V, 0.62%; ST = 2.42 V, 0.6%; TR = 2.56 V, 0.64%;

Prot. Térmica:

Inter. Aut. Tripolar Int. 20 A. Relé térmico, Reg: 16÷20 A.

SUBCUADRO

Enluminat F7

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

Projector 1.1	540 W
Projector 1.2	540 W
Projector 1.3	540 W
Projector 2.1	540 W
Projector 2.2	540 W
Projector 2.3	540 W
Projector 3.1	540 W
Projector 3.2	540 W
Projector 3.3	540 W
Projector 4.1	540 W
Projector 4.2	540 W
Projector 4.3	540 W

Maniobra

TOTAL....

150 W
6630 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 6480
- Potencia Instalada Fuerza (W): 150

Reparto de Fases - Líneas Monofásicas

- Potencia Fase R (W): 1620
- Potencia Fase S (W): 2700
- Potencia Fase T (W): 2310

Cálculo de la Línea de consumo en ruta: Torre 1-2

Justificación de tramos:

Cálculo del Tramo:

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 1 m; $\cos \varphi_R$: 1; $\cos \varphi_S$: 1; $\cos \varphi_T$: 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0.08;
- Coeficiente de simultaneidad: R = 1; S = 1; T = 1;
- Potencias: P(w): 3240 Q(var): 0
- Intensidades fasores: IR = 2.34; IS = -3.51-6.07i; IT = -2.34+4.05i; IN = -3.51-2.02i
- Intensidades valor eficaz: IR = 2.34; IS = 7.01; IT = 4.68; IN = 4.05

Calentamiento:

Intensidad(A)_S: 7.01

Se eligen conductores Unipolares 4x4+TTx4mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig.

UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 34 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40.24; S = 42.13; T = 40.95; N = 40.71

e(parcial):

Simple: RN = -0.01 V, -0%; SN = 0.05 V, 0.02%; TN = 0.02 V, 0.01%;

Compuesta: RS = 0.04 V, 0.01%; ST = 0.05 V, 0.01%; TR = 0.03 V, 0.01%;

e(total):

Simple: RN = 0 V, 0%; **SN = 0.08 V, 0.03%**; TN = 0.04 V, 0.02%;

Compuesta: RS = 0.07 V, 0.02%; ST = 0.08 V, 0.02%; TR = 0.06 V, 0.01%;

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo del Tramo:

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 2 m; $\cos \varphi_R$: 1; $\cos \varphi_S$: 1; $\cos \varphi_T$: 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0.08;

- Coeficiente de simultaneidad: R = 1; S = 1; T = 1;
- Potencias: P(w): 1620 Q(var): 0
- Intensidades fasores: IR = 2.34; IS = -1.17-2.02i; IT = -1.17+2.02i; IN = -0
- Intensidades valor eficaz: IR = 2.34; IS = 2.34; IT = 2.34; IN = 0

Calentamiento:

Intensidad(A)_R: 2.34

Se eligen conductores Unipolares 4x4+TTx4mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig.

UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 34 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40.24; S = 40.24; T = 40.24; N = 40

e(parcial):

Simple: RN = 0.02 V, 0.01%; SN = 0.02 V, 0.01%; TN = 0.02 V, 0.01%;

Compuesta: RS = 0.04 V, 0.01%; ST = 0.04 V, 0.01%; TR = 0.04 V, 0.01%;

e(total):

Simple: RN = 0.02 V, 0.01%; **SN = 0.1 V, 0.04%**; TN = 0.06 V, 0.03%;

Compuesta: RS = 0.11 V, 0.03%; ST = 0.12 V, 0.03%; TR = 0.09 V, 0.02%;

Justificación de líneas:

Cálculo de la Línea: Torre 1

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: D1-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.
- Longitud: 25 m; $\cos \varphi_R : 1$; $\cos \varphi_S : 1$; $\cos \varphi_T : 1$; $X_u(m\Omega/m)$: 0.08;
- Coeficiente de simultaneidad: $R = 1$; $S = 1$; $T = 1$;
- Potencias: $P(w)$: 1620 $Q(var)$: 0
- Intensidades fasores: $I_R = 0$; $I_S = -2.34-4.05j$; $I_T = -1.17+2.02j$; $I_N = -3.51-2.02j$
- Intensidades valor eficaz: $I_R = 0$; $I_S = 4.68$; $I_T = 2.34$; $I_N = 4.05$

Calentamiento:

Intensidad(A)_S: 4.68

Se eligen conductores Unipolares 4x4mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K Eca

I.ad. a 25°C ($F_c=1$) 35 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 40 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): $R = 25$; $S = 26.16$; $T = 25.29$; $N = 25.87$

e(parcial):

Simple: $R_N = -0.38$ V, -0.17%; $S_N = 0.91$ V, 0.39%; $T_N = 0.25$ V, 0.11%;

Compuesta: $R_S = 0.44$ V, 0.11%; $S_T = 0.67$ V, 0.17%; $T_R = 0.23$ V, 0.06%;

e(total):

Simple: $R_N = -0.38$ V, -0.17%; **$S_N = 0.98$ V, 0.43%**; $T_N = 0.29$ V, 0.13%;

Compuesta: $R_S = 0.51$ V, 0.13%; $S_T = 0.75$ V, 0.19%; $T_R = 0.28$ V, 0.07%;

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 10 A.

Elemento de Maniobra:

Contacto Tetrapolar In: 25 A.

Cálculo de la Línea: Projector 1.1

- Potencia nominal: 540 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 11 m; $\cos \varphi$: 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0.08;
- Potencias: $P(w)$: 540 $Q(var)$: 0
- Intensidades fasores: $I_R = 0$; $I_S = -1.17-2.02j$; $I_T = -0$; $I_N = -1.17-2.02j$
- Intensidades valor eficaz: $I_R = 0$; $I_S = 2.34$; $I_T = -0$; $I_N = 2.34$

Calentamiento:

Intensidad(A)_S: 2.34

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K Eca

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): $R = 40$; $S = 40.62$; $T = 40$; $N = 40.62$

e(parcial): $S_N = 0.64$ V, 0.28%;

e(total): **$S_N = 1.62$ V, 0.7% ADMIS (4.5% MAX.);**

Prot. Térmica:

Fusibles Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: Projector 1.2

- Potencia nominal: 540 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 11 m; $\cos \varphi$: 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0.08;
- Potencias: $P(w)$: 540 $Q(var)$: 0
- Intensidades fasores: $I_R = 0$; $I_S = -0$; $I_T = -1.17+2.02j$; $I_N = -1.17+2.02j$
- Intensidades valor eficaz: $I_R = 0$; $I_S = -0$; $I_T = 2.34$; $I_N = 2.34$

Calentamiento:

Intensidad(A)_T: 2.34

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K Eca

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40; T = 40.62; N = 40.62

e(parcial): TN = 0.64 V, 0.28%;

e(total): **TN = 0.93 V, 0.4% ADMIS (4.5% MAX.);**

Prot. Térmica:

Fusibles Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: Projector 1.3

- Potencia nominal: 540 W

- Tensión de servicio: 230.94 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 11 m; Cos ϕ : 1; Xu(m Ω /m): 0.08;

- Potencias: P(w): 540 Q(var): 0

- Intensidades fasores: IR = 0; IS = -1.17-2.02i; IT = -0; IN = -1.17-2.02i

- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 2.34; IT = -0; IN = 2.34

Calentamiento:

Intensidad(A)_S: 2.34

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K Eca

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40.62; T = 40; N = 40.62

e(parcial): SN = 0.64 V, 0.28%;

e(total): **SN = 1.62 V, 0.7% ADMIS (4.5% MAX.);**

Prot. Térmica:

Fusibles Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: Torre 1

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: D1-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.

- Longitud: 65 m; Cos ϕ_R : 1; Cos ϕ_S : 1; Cos ϕ_T : 1; Xu(m Ω /m): 0.08;

- Coeficiente de simultaneidad: R = 1; S = 1; T = 1;

- Potencias: P(w): 1620 Q(var): 0

- Intensidades fasores: IR = 2.34; IS = -1.17-2.02i; IT = -1.17+2.02i; IN = -0

- Intensidades valor eficaz: IR = 2.34; IS = 2.34; IT = 2.34; IN = 0

Calentamiento:

Intensidad(A)_R: 2.34

Se eligen conductores Unipolares 4x4mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K Eca

I.ad. a 25°C (Fc=1) 35 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 40 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 25.29; S = 25.29; T = 25.29; N = 25

e(parcial):

Simple: RN = 0.67 V, 0.29%; SN = 0.67 V, 0.29%; TN = 0.67 V, 0.29%;

Compuesta: RS = 1.16 V, 0.29%; ST = 1.16 V, 0.29%; TR = 1.16 V, 0.29%;

e(total):

Simple: RN = 0.69 V, 0.3%; **SN = 0.77 V, 0.33%**; TN = 0.73 V, 0.32%;

Compuesta: RS = 1.26 V, 0.32%; ST = 1.28 V, 0.32%; TR = 1.25 V, 0.31%;

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 10 A.

Elemento de Maniobra:

Contacto Tetrapolar In: 25 A.

Cálculo de la Línea: Projector 2.1

- Potencia nominal: 540 W

- Tensión de servicio: 230.94 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 11 m; Cos ϕ : 1; Xu(m Ω /m): 0.08;

- Potencias: P(w): 540 Q(var): 0

- Intensidades fasores: $IR = 0$; $IS = -0$; $IT = -1.17+2.02i$; $IN = -1.17+2.02i$
- Intensidades valor eficaz: $IR = 0$; $IS = -0$; $IT = 2.34$; $IN = 2.34$

Calentamiento:

Intensidad(A)_T: 2.34

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K Eca

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): $R = 40$; $S = 40$; $T = 40.62$; $N = 40.62$

e(parcial): $TN = 0.64$ V, 0.28%;

e(total): **TN = 1.37 V, 0.59% ADMIS (4.5% MAX.);**

Prot. Térmica:

Fusibles Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: Projector 2.2

- Potencia nominal: 540 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 11 m; $\cos \phi$: 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0.08;

- Potencias: $P(w)$: 540 $Q(var)$: 0

- Intensidades fasores: $IR = 2.34$; $IS = -0$; $IT = -0$; $IN = 2.34$

- Intensidades valor eficaz: $IR = 2.34$; $IS = -0$; $IT = -0$; $IN = 2.34$

Calentamiento:

Intensidad(A)_R: 2.34

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K Eca

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): $R = 40.62$; $S = 40$; $T = 40$; $N = 40.62$

e(parcial): $RN = 0.64$ V, 0.28%;

e(total): **RN = 1.33 V, 0.58% ADMIS (4.5% MAX.);**

Prot. Térmica:

Fusibles Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: Projector 2.3

- Potencia nominal: 540 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 11 m; $\cos \phi$: 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0.08;

- Potencias: $P(w)$: 540 $Q(var)$: 0

- Intensidades fasores: $IR = 0$; $IS = -1.17-2.02i$; $IT = -0$; $IN = -1.17-2.02i$

- Intensidades valor eficaz: $IR = 0$; $IS = 2.34$; $IT = -0$; $IN = 2.34$

Calentamiento:

Intensidad(A)_S: 2.34

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K Eca

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): $R = 40$; $S = 40.62$; $T = 40$; $N = 40.62$

e(parcial): $SN = 0.64$ V, 0.28%;

e(total): **SN = 1.41 V, 0.61% ADMIS (4.5% MAX.);**

Prot. Térmica:

Fusibles Int. 10 A.

Cálculo de la Línea de consumo en ruta: Torre 3-2

Justificación de tramos:

Cálculo del Tramo:

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 1 m; $\cos \varphi_R$: 1; $\cos \varphi_S$: 1; $\cos \varphi_T$: 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0.08;

- Coeficiente de simultaneidad: R = 1; S = 1; T = 1;
- Potencias: P(w): 3240 Q(var): 0
- Intensidades fasores: IR = 4.68; IS = -2.34-4.05i; IT = -2.34+4.05i; IN = -0
- Intensidades valor eficaz: IR = 4.68; IS = 4.68; IT = 4.68; IN = 0

Calentamiento:

Intensidad(A)_R: 4.68

Se eligen conductores Unipolares 4x4+TTx4mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig.

UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 34 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40.95; S = 40.95; T = 40.95; N = 40

e(parcial):

Simple: RN = 0.02 V, 0.01%; SN = 0.02 V, 0.01%; TN = 0.02 V, 0.01%;

Compuesta: RS = 0.04 V, 0.01%; ST = 0.04 V, 0.01%; TR = 0.04 V, 0.01%;

e(total):

Simple: RN = 0.03 V, 0.01%; **SN = 0.05 V, 0.02%**; TN = 0.04 V, 0.02%;

Compuesta: RS = 0.07 V, 0.02%; ST = 0.07 V, 0.02%; TR = 0.07 V, 0.02%;

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo del Tramo:

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 2 m; $\cos \varphi_R$: 1; $\cos \varphi_S$: 1; $\cos \varphi_T$: 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0.08;

- Coeficiente de simultaneidad: R = 1; S = 1; T = 1;
- Potencias: P(w): 1620 Q(var): 0
- Intensidades fasores: IR = 2.34; IS = -1.17-2.02i; IT = -1.17+2.02i; IN = -0
- Intensidades valor eficaz: IR = 2.34; IS = 2.34; IT = 2.34; IN = 0

Calentamiento:

Intensidad(A)_R: 2.34

Se eligen conductores Unipolares 4x4+TTx4mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig.

UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 34 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40.24; S = 40.24; T = 40.24; N = 40

e(parcial):

Simple: RN = 0.02 V, 0.01%; SN = 0.02 V, 0.01%; TN = 0.02 V, 0.01%;

Compuesta: RS = 0.04 V, 0.01%; ST = 0.04 V, 0.01%; TR = 0.04 V, 0.01%;

e(total):

Simple: RN = 0.05 V, 0.02%; **SN = 0.07 V, 0.03%**; TN = 0.06 V, 0.03%;

Compuesta: RS = 0.11 V, 0.03%; ST = 0.11 V, 0.03%; TR = 0.1 V, 0.03%;

Justificación de líneas:

Cálculo de la Línea: Torre 3

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: D1-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.
- Longitud: 65 m; $\cos \varphi_R$: 1; $\cos \varphi_S$: 1; $\cos \varphi_T$: 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0.08;

- Coeficiente de simultaneidad: R = 1; S = 1; T = 1;
- Potencias: P(w): 1620 Q(var): 0
- Intensidades fasores: IR = 2.34; IS = -1.17-2.02i; IT = -1.17+2.02i; IN = -0
- Intensidades valor eficaz: IR = 2.34; IS = 2.34; IT = 2.34; IN = 0

Calentamiento:

Intensidad(A)_R: 2.34

Se eligen conductores Unipolares 4x4mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K Eca
I.ad. a 25°C (Fc=1) 35 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 40 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 25.29; S = 25.29; T = 25.29; N = 25

e(parcial):

Simple: RN = 0.67 V, 0.29%; SN = 0.67 V, 0.29%; TN = 0.67 V, 0.29%;

Compuesta: RS = 1.16 V, 0.29%; ST = 1.16 V, 0.29%; TR = 1.16 V, 0.29%;

e(total):

Simple: RN = 0.7 V, 0.3%; **SN = 0.72 V, 0.31%**; TN = 0.71 V, 0.31%;

Compuesta: RS = 1.23 V, 0.31%; ST = 1.23 V, 0.31%; TR = 1.22 V, 0.31%;

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 10 A.

Elemento de Maniobra:

Contacto Tetrapolar In: 25 A.

Cálculo de la Línea: Projector 3.1

- Potencia nominal: 540 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 11 m; Cos ϕ : 1; Xu(m Ω /m): 0.08;

- Potencias: P(w): 540 Q(var): 0
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = -0; IT = -1.17+2.02i; IN = -1.17+2.02i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = -0; IT = 2.34; IN = 2.34

Calentamiento:

Intensidad(A)_T: 2.34

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K Eca

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40; T = 40.62; N = 40.62

e(parcial): TN = 0.64 V, 0.28%;

e(total): **TN = 1.35 V, 0.58% ADMIS (4.5% MAX.);**

Prot. Térmica:

Fusibles Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: Projector 3.2

- Potencia nominal: 540 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 11 m; Cos ϕ : 1; Xu(m Ω /m): 0.08;

- Potencias: P(w): 540 Q(var): 0
- Intensidades fasores: IR = 2.34; IS = -0; IT = -0; IN = 2.34
- Intensidades valor eficaz: IR = 2.34; IS = -0; IT = -0; IN = 2.34

Calentamiento:

Intensidad(A)_R: 2.34

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K Eca

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40.62; S = 40; T = 40; N = 40.62

e(parcial): RN = 0.64 V, 0.28%;

e(total): **RN = 1.34 V, 0.58% ADMIS (4.5% MAX.);**

Prot. Térmica:

Fusibles Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: Projector 3.3

- Potencia nominal: 540 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 11 m; Cos ϕ : 1; Xu(m Ω /m): 0.08;

- Potencias: $P(w)$: 540 $Q(var)$: 0
- Intensidades fasores: $IR = 0$; $IS = -1.17-2.02i$; $IT = -0$; $IN = -1.17-2.02i$
- Intensidades valor eficaz: $IR = 0$; $IS = 2.34$; $IT = -0$; $IN = 2.34$

Calentamiento:

Intensidad(A)_S: 2.34

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K Eca

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): $R = 40$; $S = 40.62$; $T = 40$; $N = 40.62$

e(parcial): $SN = 0.64$ V, 0.28%;

e(total): **$SN = 1.36$ V, 0.59% ADMIS (4.5% MAX.)**;

Prot. Térmica:

Fusibles Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: Torre 4

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: D1-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.
- Longitud: 95 m; $\cos \phi_R : 1$; $\cos \phi_S : 1$; $\cos \phi_T : 1$; $X_u(m\Omega/m)$: 0.08;

- Coeficiente de simultaneidad: $R = 1$; $S = 1$; $T = 1$;
- Potencias: $P(w)$: 1620 $Q(var)$: 0
- Intensidades fasores: $IR = 2.34$; $IS = -1.17-2.02i$; $IT = -1.17+2.02i$; $IN = -0$
- Intensidades valor eficaz: $IR = 2.34$; $IS = 2.34$; $IT = 2.34$; $IN = 0$

Calentamiento:

Intensidad(A)_R: 2.34

Se eligen conductores Unipolares 4x4mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K Eca

I.ad. a 25°C (Fc=1) 35 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 40 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): $R = 25.29$; $S = 25.29$; $T = 25.29$; $N = 25$

e(parcial):

Simple: $RN = 0.98$ V, 0.42%; $SN = 0.98$ V, 0.42%; $TN = 0.98$ V, 0.42%;

Compuesta: $RS = 1.69$ V, 0.42%; $ST = 1.69$ V, 0.42%; $TR = 1.69$ V, 0.42%;

e(total):

Simple: $RN = 1.03$ V, 0.44%; **$SN = 1.05$ V, 0.45%**; $TN = 1.04$ V, 0.45%;

Compuesta: $RS = 1.8$ V, 0.45%; $ST = 1.8$ V, 0.45%; $TR = 1.8$ V, 0.45%;

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 10 A.

Elemento de Maniobra:

Contacto Tetrapolar In: 25 A.

Cálculo de la Línea: Projector 4.1

- Potencia nominal: 540 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 11 m; $\cos \phi$: 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0.08;

- Potencias: $P(w)$: 540 $Q(var)$: 0
- Intensidades fasores: $IR = 0$; $IS = -0$; $IT = -1.17+2.02i$; $IN = -1.17+2.02i$
- Intensidades valor eficaz: $IR = 0$; $IS = -0$; $IT = 2.34$; $IN = 2.34$

Calentamiento:

Intensidad(A)_T: 2.34

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K Eca

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): $R = 40$; $S = 40$; $T = 40.62$; $N = 40.62$

e(parcial): $TN = 0.64$ V, 0.28%;

e(total): **$TN = 1.68$ V, 0.73% ADMIS (4.5% MAX.)**;

Prot. Térmica:

Fusibles Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: Projector 4.2

- Potencia nominal: 540 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 11 m; Cos ϕ : 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0.08;
- Potencias: $P(w)$: 540 $Q(var)$: 0
- Intensidades fasores: IR = 2.34; IS = -0; IT = -0; IN = 2.34
- Intensidades valor eficaz: IR = 2.34; IS = -0; IT = -0; IN = 2.34

Calentamiento:

Intensidad(A)_R: 2.34

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K Eca

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40.62; S = 40; T = 40; N = 40.62

e(parcial): RN = 0.64 V, 0.28%;

e(total): **RN = 1.67 V, 0.72% ADMIS (4.5% MAX.);**

Prot. Térmica:

Fusibles Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: Projector 4.3

- Potencia nominal: 540 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 11 m; Cos ϕ : 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0.08;
- Potencias: $P(w)$: 540 $Q(var)$: 0
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = -1.17-2.02i; IT = -0; IN = -1.17-2.02i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 2.34; IT = -0; IN = 2.34

Calentamiento:

Intensidad(A)_S: 2.34

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K Eca

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40.62; T = 40; N = 40.62

e(parcial): SN = 0.64 V, 0.28%;

e(total): **SN = 1.69 V, 0.73% ADMIS (4.5% MAX.);**

Prot. Térmica:

Fusibles Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: Maniobra

- Potencia nominal: 150 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 4 m; Cos ϕ : 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0.08;
- Potencias: $P(w)$: 150 $Q(var)$: 0
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = -0; IT = -0.32+0.56i; IN = -0.32+0.56i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = -0; IT = 0.65; IN = 0.65

Calentamiento:

Intensidad(A)_T: 0.65

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K Eca

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40; T = 40.03; N = 40.03

e(parcial): TN = 0.04 V, 0.02%;

e(total): **TN = 0.06 V, 0.03% ADMIS (6.5% MAX.);**

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 6 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: SQ Cabina radio

- Tensión de servicio: 230.94 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 5 m; Cos ϕ : 0.86; $X_u(m\Omega/m)$: 0.08;

- Coeficiente de simultaneidad: 1

- Potencias: $P(w)$: 2786 $Q(var)$: 1681.42

- Intensidades fasores: IR = 0; IS = -0; IT = 0.27+14.09i; IN = 0.27+14.09i

- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = -0; IT = 14.09; IN = 14.09

Calentamiento:

Intensidad(A)_T: 14.09

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K Eca

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40; T = 53.51; N = 53.51

e(parcial): TN = 0.95 V, 0.41%;

e(total): **TN = 0.95 V, 0.41%;**

Protección Térmica en Principio de Línea

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Protección diferencial en Principio de Línea

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Protección diferencial en Final de Línea

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

SUBCUADRO

SQ Vestidors

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

Llum vestidor local	360 W
Endolls vestidor local	150 W
Llum vestidor visitant	180 W
Endolls vestidor visitant	150 W
Llum grades	180 W
Videomarcador	5000 W
SQ Cabina radio	436 W
TOTAL....	6456 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 6006

- Potencia Instalada Fuerza (W): 450

Reparto de Fases - Líneas Monofásicas

- Potencia Fase R (W): 0

- Potencia Fase S (W): 0

- Potencia Fase T (W): 6456

Cálculo de la Línea: Vestidor local

- Tensión de servicio: 230.94 V.

- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared

- Longitud: 0.3 m; Cos ϕ : 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0.08;

- Coeficiente de simultaneidad: 1

- Potencias: $P(w)$: 510 $Q(var)$: 0

- Intensidades fasores: IR = 0; IS = -0; IT = -1.1+1.91i; IN = -1.1+1.91i

- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = -0; IT = 2.21; IN = 2.21

Calentamiento:

Intensidad(A)_T: 2.21

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K Eca

I.ad. a 40°C (Fc=1) 17 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40; T = 40.51; N = 40.51

e(parcial): TN = 0.02 V, 0.01%;

e(total): **TN = 1.1 V, 0.48%;**

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: Llum vestidor local

- Potencia nominal: 360 W

- Tensión de servicio: 230.94 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 15 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0.08;

- Potencias: P(w): 360 Q(var): 0

- Intensidades fasores: IR = 0; IS = -0; IT = -0.78+1.35i; IN = -0.78+1.35i

- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = -0; IT = 1.56; IN = 1.56

Calentamiento:

Intensidad(A)_T: 1.56

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K Eca

I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40; T = 40.32; N = 40.32

e(parcial): TN = 0.58 V, 0.25%;

e(total): **TN = 1.68 V, 0.73% ADMIS (4.5% MAX.);**

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: Endolls vestidor local

- Potencia nominal: 150 W

- Tensión de servicio: 230.94 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 12 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0.08;

- Potencias: P(w): 150 Q(var): 0

- Intensidades fasores: IR = 0; IS = -0; IT = -0.32+0.56i; IN = -0.32+0.56i

- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = -0; IT = 0.65; IN = 0.65

Calentamiento:

Intensidad(A)_T: 0.65

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K Eca

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40; T = 40.03; N = 40.03

e(parcial): TN = 0.12 V, 0.05%;

e(total): **TN = 1.21 V, 0.53% ADMIS (6.5% MAX.);**

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: Vestidor visitant

- Tensión de servicio: 230.94 V.

- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared

- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0.08;

- Coeficiente de simultaneidad: 1

- Potencias: $P(w): 330$ $Q(var): 0$
- Intensidades fasores: $IR = 0$; $IS = -0$; $IT = -0.71+1.24i$; $IN = -0.71+1.24i$
- Intensidades valor eficaz: $IR = 0$; $IS = -0$; $IT = 1.43$; $IN = 1.43$

Calentamiento:

Intensidad(A)_T: 1.43

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K Eca

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 17 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): $R = 40$; $S = 40$; $T = 40.21$; $N = 40.21$

e(parcial): $TN = 0.01 \text{ V}$, 0%;

e(total): **TN = 1.09 V, 0.47%;**

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: Llum vestidor visitant

- Potencia nominal: 180 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 15 m; $\cos \varphi: 1$; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m}): 0.08$;

- Potencias: $P(w): 180$ $Q(var): 0$
- Intensidades fasores: $IR = 0$; $IS = -0$; $IT = -0.39+0.67i$; $IN = -0.39+0.67i$
- Intensidades valor eficaz: $IR = 0$; $IS = -0$; $IT = 0.78$; $IN = 0.78$

Calentamiento:

Intensidad(A)_T: 0.78

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + \text{TT} \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K Eca

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): $R = 40$; $S = 40$; $T = 40.08$; $N = 40.08$

e(parcial): $TN = 0.29 \text{ V}$, 0.13%;

e(total): **TN = 1.38 V, 0.6% ADMIS (4.5% MAX.);**

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: Endolls vestidor visitant

- Potencia nominal: 150 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 12 m; $\cos \varphi: 1$; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m}): 0.08$;

- Potencias: $P(w): 150$ $Q(var): 0$
- Intensidades fasores: $IR = 0$; $IS = -0$; $IT = -0.32+0.56i$; $IN = -0.32+0.56i$
- Intensidades valor eficaz: $IR = 0$; $IS = -0$; $IT = 0.65$; $IN = 0.65$

Calentamiento:

Intensidad(A)_T: 0.65

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 2.5 + \text{TT} \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K Eca

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): $R = 40$; $S = 40$; $T = 40.03$; $N = 40.03$

e(parcial): $TN = 0.12 \text{ V}$, 0.05%;

e(total): **TN = 1.21 V, 0.52% ADMIS (6.5% MAX.);**

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: Llum grades

- Potencia nominal: 180 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 80 m; Cos ϕ : 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0.08;

- Potencias: $P(w)$: 180 $Q(var)$: 0
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = -0; IT = -0.39+0.67i; IN = -0.39+0.67i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = -0; IT = 0.78; IN = 0.78

Calentamiento:

Intensidad(A)_T: 0.78

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K Eca

I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40; T = 40.08; N = 40.08

e(parcial): TN = 1.55 V, 0.67%;

e(total): **TN = 2.63 V, 1.14% ADMIS (4.5% MAX.);**

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: Videomarcador

- Potencia nominal: 5000 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 50 m; Cos ϕ : 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0.08;

- Potencias: $P(w)$: 5000 $Q(var)$: 0
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = -0; IT = -10.83+18.75i; IN = -10.83+18.75i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = -0; IT = 21.65; IN = 21.65

Calentamiento:

Intensidad(A)_T: 21.65

Se eligen conductores Bipolares 2x6+TTx6mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig.

UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 44 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40; T = 52.11; N = 52.11

e(parcial): TN = 7.01 V, 3.03%;

e(total): **TN = 8.09 V, 3.5% ADMIS (4.5% MAX.);**

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 25 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: SQ Cabina radio

- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 5 m; Cos ϕ : 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0.08;

- Coeficiente de simultaneidad: 1
- Potencias: $P(w)$: 436 $Q(var)$: 0
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = -0; IT = -0.94+1.63i; IN = -0.94+1.63i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = -0; IT = 1.89; IN = 1.89

Calentamiento:

Intensidad(A)_T: 1.89

Se eligen conductores Unipolares 2x4+TTx4mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K Eca

I.ad. a 40°C (Fc=1) 28 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40; T = 40.14; N = 40.14

e(parcial): TN = 0.09 V, 0.04%;

e(total): **TN = 1.17 V, 0.51%;**

Protección Térmica en Principio de Línea

I. Mag. Bipolar Int. 25 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Mag. Bipolar Int. 25 A.

Protección diferencial en Final de Línea

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

2.2- Instal·lacions hidràuliques

ANEXO CALCULO INSTALACION HIDRAULICA

DIMENSIONADO DE LAS REDES DE DISTRIBUCIÓN

El cálculo de las redes de distribución se ha realizado con un primer dimensionado de los diámetros en función de los caudales instantáneos mínimos de los dispositivos instalados. En una segunda fase se comprueban los requisitos de presión teniendo en cuenta las pérdidas de carga que se producen con estos diámetros.

Se ha considerado el caso más desfavorable de todos los su

Dimensionado de los tramos

El dimensionado de la red se realiza a partir del dimensionado de cada tramo, para lo que se partirá del circuito identificado como más desfavorable, caracterizado por la mayor pérdida de presión debida a la fricción en tuberías y accesorios, así como a la diferencia de alturas geométricas.

El dimensionado de los tramos se hará de acuerdo con el procedimiento siguiente:

1. El caudal instantáneo máximo (Q_i) en cada tramo se determina sumado los caudales instantáneos mínimos (Q_{min}) de los puntos de consumo abastecidos por dicho tramo, conforme a lo establecido en la tabla 2.1. del CTE-HS4.

$$Q_i = \sum Q_{min}$$

2. Los caudales instantáneos mínimos de agua fría y caliente en hidromezcladores se consideran acumulativos, es decir, a efectos de cálculo, en los tramos hasta el calentador, se tiene en cuenta la suma de ambos caudales.
3. Determinación de los coeficientes de simultaneidad para cada tramo de acuerdo con el criterio siguiente:

- Factor de simultaneidad por número de aparatos:

$$k_a = \frac{1}{\sqrt{n-1}} + \alpha \cdot (0,035 + 0,035 \cdot \log(\log n))$$

Siendo n el número de aparatos servidos desde el tramo, con $K_a=1$ para $n \leq 2$ y el coeficiente por tipo de edificio $\alpha = 1,0$.

- Valor mínimo admisible para el coeficiente de simultaneidad: 0,2
4. Determinación del caudal de cálculo en cada tramo como producto del caudal instantáneo máximo por el coeficiente de simultaneidad correspondiente.

- Para una instalación particular (conjunto de aparatos):

$$Q_{i,particular} = k_a \cdot \sum Q_i$$

5. Elección de los parámetros para el dimensionado de los tramos:
 - Velocidad máxima de cálculo en torno a 1,50 m/s.
 - Diámetro inferior 10,00 mm.
6. Selección del diámetro nominal en base a los parámetros de dimensionado anteriores y del caudal de cálculo que circula por cada tramo.
7. Se tiene en cuenta la limitación de los diámetros mínimos de alimentación según la tabla 4.3 y mínimos en las derivaciones a aparatos según tabla 4.2 del CTE-HS4.

Comprobación de la presión

Se comprueba que la presión disponible en el punto de consumo más desfavorable supera los valores mínimos indicados en el apartado 2.1.3 del CTE-HS4 y que en todos los puntos de consumo no se supera el valor máximo indicado en el mismo apartado, de acuerdo con lo siguiente:

Para el cálculo de las pérdidas de carga se ha tenido en cuenta:

1. Pérdidas de carga por fricción según la fórmula de Prandtl-Colebrook.

$$V = -2 \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot D \cdot J} \cdot \log_{10} \left(\frac{k_a}{3,71 \cdot D} + \frac{2,51 \cdot \nu}{D \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot D \cdot J}} \right)$$

Siendo:

- J = Pérdida de carga, en m.c.a./m;
- D = Diámetro interior de la tubería, en m;
- V = Velocidad media del agua, en m/s;
- k_a = Rugosidad uniforme equivalente, en m.;
- ν = Viscosidad cinemática del fluido, ($1,31 \times 10^{-6}$ m²/s para agua a 10°C);
- g = Aceleración de la gravedad, 9'8 m/s²;

2. Pérdidas de carga en los accesorios, teniendo en cuenta un 25,0% de la longitud de cada tramo.

3. Diferencia de cotas entre la entrada y la salida de cada tramo.

La presión residual en cada punto de consumo se obtiene restando a la presión mínima garantizada en la acometida, las pérdidas de carga a lo largo de los tramos de tubería, válvulas y accesorios, y descontando la diferencia de cotas.

La presión máxima en cada nudo se calcula partiendo de la presión máxima esperada en la acometida y restando las correspondientes pérdidas de carga por rozamiento y diferencia de cotas.

Dimensionado de la redes de ida de ACS

El dimensionado de las redes de impulsión se realiza del mismo modo que las redes de agua fría, teniendo en cuenta que los caudales mínimos instantáneos para los aparatos de agua caliente son los que aparecen en la segunda columna de la tabla 2.1 del Documento Básico CTE-HS4.

Cálculo del aislamiento térmico

El espesor del aislamiento de las conducciones de agua caliente, tanto en la ida como en el retorno, se dimensiona de acuerdo con lo indicado en las tablas 1.2.4.2.1 a 1.2.4.2.4 del procedimiento simplificado IT 1.2.4.2.1.2 del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE).

DIMENSIONADO DE LOS SISTEMAS DE SOBREELEVACIÓN

El cálculo de los grupos de presión se realiza según las indicaciones del apartado 4.5.2. del documento básico HS-4 del CTE.

SISTEMA: "GRP [3-4]"

El grupo de presión será de accionamiento variable y contará con un variador de frecuencia que accionará las bombas manteniendo constante la presión de salida independientemente del caudal solicitado.

Cálculo de las bombas:

La presión mínima o de arranque (P_b) será el resultado de sumar la altura geométrica de aspiración (H_a), la altura geométrica (H_g), la pérdida de carga del circuito (P_c) y la presión residual en el grifo, llave o fluxor (P_r).

H_a : Altura geométrica de aspiración = 0,50 mca

El aparato más desfavorable es el de referencia APA [13], situado a una altura geométrica respecto del grupo de presión de $H_g = 0,00$ mca, con unas pérdidas de carga de $P_c = 2,01$ mca, y una presión residual de $P_r = 61,24$ mca. Aplicando un factor de seguridad $F_s = 1,05$ se obtendría:

$$P_b = F_s \times (H_a + H_g + P_c + P_r) = 66,94 \text{ mca}$$

Características individuales de cada bomba:

- **Presión nominal = 66,94 mca**
- **Caudal nominal = 25,095 m³/h**

DETALLE DEL CÁLCULO DE TUBERÍAS

A continuación, se muestran listados con las principales características y resultados del cálculo de los tramos de tubería más importantes que componen la instalación.

Materiales y dimensiones de las tuberías:

Referencia	Tipo de tramo	Material	Diámetro nominal	Diámetro interior (mm)	Espesor (mm)	Longitud (m)	Presión máxima (mca)	Espesor mínimo aislam. (mm)
TUB [2-3]	Tubo de alimentación	PE100 S10	ø110	99,40	5,30	1,414	80,00	10,00
TUB [11-12]	Tubo de alimentación	PE63 S10	ø110	99,40	5,30	49,500	50,00	10,00

Caudales y coeficientes de simultaneidad (K_s) por tramo:

Referencia	Tipo de tramo	DN	Caudal total instalado Q_t (m³/h)	Caudal instan. máximo Q_i (m³/h)	Caudal de cálculo Q_c (m³/h)	Nº apar.	Nº sum.	K_a	K_h	K_c	K_s
TUB [2-3]	Tubo de alimentación	ø110	23,900	23,900	23,900	1,0	-	1,0000	-	-	1,0000
TUB [11-12]	Tubo de alimentación	ø110	23,900	23,900	23,900	1,0	-	1,0000	-	-	1,0000

Leyenda:

- DN : Diámetro nominal.
- Q_t : Caudal total instalado. Caudal total instalado de agua fría y caliente en aparatos e hidromezcladores.
- Q_i : Caudal instantáneo máximo. Caudal en aparatos de agua fría y caliente, más caudal máximo (fría o caliente) en hidromezcladores.
- Q_c : Caudal de cálculo. Caudal simultáneo utilizado para el cálculo y dimensionado de dispositivos.
- N° apar.: Número total de aparatos alimentados desde el tramo.
- N° sum.: Número de suministros alimentados desde el tramo.
- K_a : Factor de simultaneidad por número de aparatos instalados.
- K_h : Factor de simultaneidad por caudal instalado en hidromezcladores.
- K_c : Factor de simultaneidad por número de suministros independientes.
- K_s : Factor de simultaneidad total = Caudal instantáneo simultáneo/Caudal total instalado.

Principales resultados del cálculo hidráulico:

Referencia/Tramo	Caudal instantáneo (m³/h)	Diámetro interior (mm)	Longitud (m)	Longitud equivalente (m)	Diferencia cotas (m)	Velocidad (m/s)	Pérdidas totales (mca)
Tubo de alimentación	23,900	99,40	1,41	0,354	1,000	0,86	0,015
Tubo de alimentación	23,900	99,40	182,50	45,625	-1,000	0,86	1,921