ALTIMIRAS
Enginyers Consultors SLP

Av. Pau Casals, 21 Entresòl
08506 CALLDETENES (BCN)
Tel. 93 889 19 49
santi@altimiras.net
altimirasenginyers.cat

CIF B-63 956 536

PROJECTE EXECUTIU D'INSTAL·LACIONS

Referència:	230086
Projecte:	PROJECTE BÀSIC I EXECUTIU DE LA SUBSTITUCIÓ DE L'ENLLUMENAT DEL CAMP DE FUTBOL MUNICIPAL DE MANLLEU
Peticionari:	AJUNTAMENT DE MANLLEU NIF: P0811100G
Situació:	PASSEIG DEL TER, S/N
Municipi:	MANLLEU – 08560 (BARCELONA)
Projectista/redactor:	SANTI ALTIMIRAS I ROVIRA (col. 9232)
Data projecte:	NOVEMBRE 2023

ALTIMIRAS
Enginyers Consultors SLP

Av. Pau Casals, 21 Entresòl
08506 CALLDETENES (BCN)
Tel. 93 889 19 49
santi@altimiras.net
altimirasenginyers.cat

CIF B-63 956 536

PROJECTE EXECUTIU D'INSTAL·LACIONS

ÍNDEX

Referència:	230086
Projecte:	PROJECTE BÀSIC I EXECUTIU DE LA SUBSTITUCIÓ DE L'ENLLUMENAT DEL CAMP DE FUTBOL MUNICIPAL DE MANLLEU
Peticionari:	AJUNTAMENT DE MANLLEU NIF: P0811100G
Situació:	PASSEIG DEL TER, S/N
Municipi:	MANLLEU – 08560 (BARCELONA)
Projectista/redactor:	SANTI ALTIMIRAS I ROVIRA (col. 9232)
Data projecte:	NOVEMBRE 2023

ÍNDEX

DADES GENERALS .....

MEMÒRIA INSTAL·LACIÓ ENLLUMENAT.....

CÀLCULS.....

ESTUDI LUMÍNIC.....

PRESSUPOST I AMIDAMENTS .....
- **QUADRE DE DESCOMPOSATS**
- **AMIDAMENTS**
- **PRESSUPOST**
- **RESUM DE PRESSUPOST**

PLECS DE CONDICIONS TÈCNIQUES.....
- **PLEC DE CONDICIONS GENERAL**
- **PLEC DE CONDICIONS INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA**

PLA DE QUALITAT .....

ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT .....

DOCUMENTACIÓ GRÀFICA.....

ALTIMIRAS
Enginyers Consultors SLP

Av. Pau Casals, 21 Entresòl
08506 CALLDETENES (BCN)
Tel. 93 889 19 49
santi@altimiras.net
altimirasenginyers.cat

CIF B-63 956 536

PROJECTE EXECUTIU D'INSTAL·LACIONS

DADES GENERALS

Referència:	230086
Projecte:	PROJECTE BÀSIC I EXECUTIU DE LA SUBSTITUCIÓ DE L'ENLLUMENAT DEL CAMP DE FUTBOL MUNICIPAL DE MANLLEU
Peticionari:	AJUNTAMENT DE MANLLEU NIF: P0811100G
Situació:	PASSEIG DEL TER, S/N
Municipi:	MANLLEU – 08560 (BARCELONA)
Projectista/redactor:	SANTI ALTIMIRAS I ROVIRA (col. 9232)
Data projecte:	NOVEMBRE 2023

1. DD. DADES GENERALS

1.1 IDENTIFICACIÓ I OBJECTE DEL PROJECTE

L'objecte del projecte és definir les instal·lacions necessàries per a la substitució de l'enllumenat del camp de futbol municipal de Manlleu.

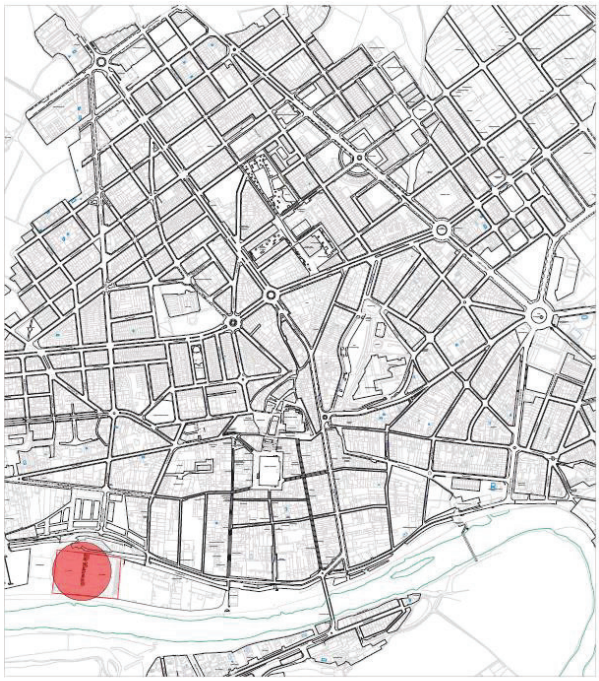
Aquest projecte executiu desenvolupa els diferents punts a redactar corresponents a la Documentació Escrita i la Documentació Gràfica requerida essent complementari al Projecte Bàsic i Executiu per a **la instal·lació de l'enllumenat** del camp de futbol municipal de Manlleu.

1.2 AGENTS DEL PROJECTE

Títol del projecte: Projecte bàsic i executiu de la substitució de l'enllumenat del camp de futbol municipal de Manlleu

Emplaçament: Camp de Futbol Municipal de Manlleu, passeig del Ter, s/n,

Manlleu CP 08560



SITUACIÓ



N

EMPLAÇAMENT

Titular:

Empresa: AJUNTAMENT DE MANLLEU

NIF: P0811100G

Adreça: Plaça Fra Bernadí, 6

Municipi: Manlleu CP 08560

Projecte executiu instal·lacions:

Empresa: AEC Altimiras Enginyers Consultors

NIF B-63.956.536

Tècnic: Santi Altimiras i Rovira

NIF. [redacted]

Núm. Col·legiat: 9232

Telèfon 607890104 / 938891949

E-mail: santi@altimiras.net

1.3 MEMÒRIA DESCRIPTIVA

1.3.1 INFORMACIÓ PRÈVIA: ANTECEDENTS I CONDICIONANTS DE PARTIDA

El local en qüestió es troba al passeig del Ter, s/n, de Manlleu.

Les instal·lacions a implantar i recollides en el present projecte corresponen a:

- Instal·lació elèctrica de baixa tensió (Enllumenat)

1.4 SUPERFÍCIES

QUADRE SUPERFÍCIES ÚTILS		
PLANTA	**LOCAL**	**SUP. (m2)**
EDIFICI BAR		
PL0	Sala bar	73,25m2
PL0	Cuina Bar	8,16m2
PL0	Distribuidor bar	6,84m2
PL0	WC Homes (bar)	12,98m2
PL0	WC Dones (bar)	7,85m2
PL0	WC adaptat (bar)	3,97m2
PL0	Magatzem bar	6,41m2
EDIFICI VESTIDORS E1		
PL0	Recepció	10,92m2
PL0	Sala reunions	14,26m2
PL0	Vestidor futbol 7 (1)	26,68m2
PL0	Vestidor futbol 7 (2)	26,62m2
PL0	Vestidor 1r equip	39,58m2
PL0	Fisio	8,23m2
EDIFICI VESTIDORS E2		
PL0	Farmàcia	8,56m2
PL0	Vestidor visitant	36,68m2
PL0	Vestidor fubol 7 (3)	26,55m2
PL0	Vestidor futbol 7 (4)	26,65m2

EDIFICI GRADES (1)		
PL0	WC Dones (1)	2,44m2
PL0	WC Homes (1)	2,44m2
PL0	WC Dones (2)	2,20m2
PL0	WC Homes (2)	3,27m2
PL0	Vestidor mini	9,51m2
PL0	Vestidor futbol 11 (1)	21,79m2
PL0	Àrbitres sala comuna	21,96m2
PL0	Vestidor futbol 11 (2)	35,29m2
PL0	Vestidor futbol 11 (3)	37,25m2
PL0	Conserge	16,90m2
PL0	Vestidor futbol 11 (4)	27,84m2
EDIFICI GRADES (2)		
PL0	Magatzem (1)	34,21m2
PL0	Magatzem (2)	70,28m2
PL0	Magatzem (3)	71,21m2
PL0	Magatzem (4)	30,89m2
PL0	Magatzem (5)	32,86m2
PL0	Magatzem (6)	32,41m2
PL0	Gimnàs	132,39m2
PL0	Magatzem (7)	67,40m2
EDIFICI GRADES (1)		
PL1	Sala (1)	11,63m2
PL1	Sala (3)	8,30m2
PL1	Sala (3)	42,18m2
PL1	Sala (4)	12,15m2
PL1	Sala (5)	11,34m2

QUADRE SUPERFÍCIES CONSTRUÏDES		
PLANTA	**EDIFICI**	**SUP. (m2)**
P0	BAR	137,32
P0	VESTIDORS 1	153,08
P0	VESTIDORS 2	120,42
P0	GRADES 1	304,45
P0	GRADES 2	598,43
P1	GRADES 1	294,71
	TOTAL CONSTRUÏDA PB:	1313,70 m2
	TOTAL CONSTRUÏDA PA:	294,71 m2
	TOTAL CONSTRUÏDA:	**1608,41 m2**

ALTIMIRAS
Enginyers Consultors SLP

Av. Pau Casals, 21 Entresòl
08506 CALLDETENES (BCN)
Tel. 93 889 19 49
santi@altimiras.net
altimirasenginyers.cat

CIF B-63 956 536

PROJECTE EXECUTIU D'INSTAL·LACIONS

MEMÒRIA ENLLUMENAT

Referència:	230086
Projecte:	PROJECTE BÀSIC I EXECUTIU DE LA SUBSTITUCIÓ DE L'ENLLUMENAT DEL CAMP DE FUTBOL MUNICIPAL DE MANLLEU
Peticionari:	AJUNTAMENT DE MANLLEU NIF: P0811100G
Situació:	PASSEIG DEL TER, S/N
Municipi:	MANLLEU – 08560 (BARCELONA)
Projectista/redactor:	SANTI ALTIMIRAS I ROVIRA (col. 9232)
Data projecte:	NOVEMBRE 2023

ÍNDEX INSTAL·LACIÓ SUBMINISTRAMENT ELECTRIC

1 INTRODUCCIÓ....3

2 ÀMBIT D'APLICACIÓ....3

3 DESCRIPCIÓ DE L'ESTAT ACTUAL DE LA INSTAL·LACIÓ....3

4 NORMATIVA APLICABLE....4

4.1 ALTRES NORMES....5

5 DESCRIPCIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ....7

5.1 CARACTERÍSTIQUES DEL LOCAL....7
5.2 DESCRIPCIÓ DE L'ACTUACIÓ....7
5.3 DESCRIPCIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ....7

6 CARACTERÍSTIQUES PRINCIPALS DE LA INSTAL·LACIÓ....9

6.1 INSTAL·LACIÓ....9
6.2 NECESITA SUBMINSTRE COMPLEMENTARI....9
6.3 POTÈNCIA....9

7 DESCRIPCIÓ I DIMENSIONS DELS CIRCUITS....11

7.1 CAIXA GENERAL DE PROTECCIÓ....11
7.2 LÍNIA GENERAL D'ALIMENTACIÓ....11
7.3 COMPTADORS....11
7.4 DERIVACIÓ INDIVIDUAL....12
7.5 INSTAL·LACIÓ INTERIOR....12
7.5.1 DISPOSITIUS GENERALS DE COMANDAMENT I PROTECCIÓ....12
7.5.2 TIPUS DE MATERIALS EMPRATS PER CANALITZACIONS I CONDUCTORS....13
7.6 PROTECCIONS....13
7.6.1 CONTRA SOBREINTENSITATS....13
7.6.2 CONTRA CONTACTES DIRECTES....14
7.6.3 CONTRA SOBRETENCIONS....14
7.6.4 CONTRA CONTACTES INDIRECTES....14
7.6.5 RESISTÈNCIA D'AÏLLAMENT I RIGIDESA DIALÈCTRICA....15
7.6.6 POSTA A TERRA....15
7.7 DESCRIPCIÓ DELS APARELLS RECEPTORS....16
7.7.1 FONTS DE LLUM....16
7.7.2 descripció de la il·luminació....16
7.7.3 EQUIPS ELÈCTRICS....19
7.7.4 SUPORTS....19
7.7.5 SISTEMA DE REGULACIÓ I CONTROL....19

8 ESTUDI LUMINOTÈCNIC....20

9 COMPLIMENT DE LA NORMA UNE-EN-12193:2000....21

9.1 IL·LUMINACIÓ D'INSTAL·LACIONS ESPORTIVES.....21
9.2 NIVELLS DE REFERÈNCIA CAMP DE FUTBOL.....22
9.3 CLASSIFICACIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ.....22
9.4 COMPLIMENT DELS CRITERIS FUNCIONALS DEL CONSELL CATALÀ DE L'ESPORT....23

10 ESTUDI DE L'EFICIÈNCIA ENERGÈTICA....23

10.1 CLASSIFICACIÓ I SELECCIÓ DEL TIPUS D'ENLLUMENAT....23

10.2 RELACIÓ DE LLUMINÀRIES, LAMPADES I EQUIPS AUXILIARS INSTAL·LADES I POTÈNCIES UNITÀRIES 24
10.3 FACTORS DE DISSENY 25
10.3.1 NIVELL MIG D'IL·LUMINACIÓ INICIAL (Em = Einicial) 25
10.3.2 FACTOR DE MANTENIMENT (fm) 25
10.3.3 NIVELL MIG D'IL·LUMINACIÓ EN SERVEI (Eservei) 26
10.3.4 FACTOR D'UTILITZACIÓ (fu) 27
10.3.5 EFICIÈNCIA ENERGÈTICA DE LA INSTAL·LACIÓ (ε) 27
10.3.6 QUALIFICACIÓ ENERGÈTICA DE LA INSTAL·LACIÓ 28
10.3.7 RENDIMENT DEL LLUM 29
10.3.8 RESPLENDOR LLUMINÓS I FLUX DE L'HEMISFÈRIC SUPERIOR INSTAL·LAT (FHSinst) 29
10.4 MESURES ADOPTADES PER A LA MILLORA DE L'EFICIÈNCIA I ESTALVI ENERGÈTIC 29
10.5 RÈGIM DE FUNCIONAMENT PREVIST I SISTEMES DE ACCIONAMENT 30
10.6 LIMITACIONS DE LES EMISSIONS LLUMINOSES 30
10.7 LIMITACIÓ DE LA LLUM INTRUSA O MOLESTA 30

11 ESTUDI PER A LA PROTECCIÓ DEL MEDI NOCTURN (COMPLIMENT DE L'ANNEX I I II DEL DECRET 190/2015 DE 25 D'AGOST) 31

11.1 MESURES ADOPTADES PER AL COMPLIMENT DE L'ANNEX I 31
11.1.1 TITULAR DE LA INSTAL·LACIÓ I AUTOR DEL DOCUMENT 31
11.1.2 ANY D'AUTORITZACIÓ O LEGALITZACIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ 31
11.1.3 UBICACIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ 32
11.1.4 ZONIFICACIÓ 32
11.1.5 FLUX LLUMINÓS TOTAL DE LA INSTAL·LACIÓ 33
11.1.6 CARACTERÍSTIQUES DE LA INSTAL·LACIÓ I DELS APARELLS D'IL·LUMINACIÓ 34
11.1.7 NOMBRE I TIPOLOGIA DE LÀMPADES 34
11.1.8 RELACIÓ DE LLUMS 34
11.1.9 RELACIÓ DE PROJECTORS 34
11.1.10 HORARI DE FUNCIONAMENT PREVIST I DESCRIPCIÓ DELS SISTEMES D'ACCIONAMENT I DE REGULACIÓ DE FLUX LLUMINÓS 35
11.1.11 JUSTIFICACIÓ DE FUNCIONAMENT EN HORARI DE NIT 35
11.1.12 RELACIÓ DE PUNTS DE LLUM QUE FUNCIONEN MENYS DE 50 HORES L'ANY 35
11.1.13 CÀLCULS LUMINOTÈCNICS DE LA INSTAL·LACIÓ 35
11.1.14 VALORS D'IL·LUMINACIÓ MITJA PROJECTATS I VALORS DE REFERÈNCIA. 36
11.1.15 VALORS D'IL·LUMINACIÓ INTRUSA I DE LA INTENSITAT LLUMINOSA. 36
11.1.16 IL·LUMINACIÓ DE SEGURETAT I GRAU DE RISC 36
11.1.17 LUMINÀNCIA DE L'ENLLUMENAT COMERCIAL O PUBLICITARI I LA SEVA SUPERFÍCIE. 36
11.1.18 LUMINÀNCIA DE L'ENLLUMENAT ORNAMENTAL 36
11.1.19 PLÀNOLS DE LOCALITZACIÓ DELS PUNTS DE LLUMS I ALTRES APARELLS D'IL·LUMINACIÓ 36
11.1.20 APLICACIÓ DE LES EXEMPCIONS QUE PREVEU EL DECRET 36
11.2 MESURES ADOPTADES PER AL COMPLIMENT DE L'ANNEX II 37
11.2.1 TIPUS DE LÀMPADES 37
11.2.2 PERCENTATGE MÀXIM DE FLUX LLUMINÓS D'HEMISFERI SUPERIOR INSTAL·LAT 37
11.2.3 INTRUSIÓ LUMÍNICA 38
11.2.4 INTENSITAT LLUMINOSA MÀXIMA 39

12 EL PLA DE MANTENIMENT 40

12.1 PROGRAMA DE MANTENIMENT FUNCIONAL 40
12.2 PROGRAMA DE MANTENIMENT PREVENTIU 41

13 CÀLCULS 43

13.1 INTRODUCCIÓ 43
13.2 QUADRES D'ENLLUMENAT 45
13.3 TAULA DE RESULTATS 47

1 INTRODUCCIÓ

L'objectiu del present apartat és la de definir les característiques tècniques i constructives de les instal·lacions elèctriques de força magnetomotriu i d'enllumenat, que permetin procedir a la seva execució de conformitat amb la normativa vigent i a la reglamentació i especificacions relacionades en aquest projecte, per a la substitució de l'enllumenat exterior per a la il·luminació del camp de futbol municipal del Manlleu.

Per aquest motiu caldrà:

- Determinar i quantificar les inversions necessàries que cal fer en la millora de l'enllumenat del camp de futbol per tal de complir amb les normatives esportives.
- Promoure l'estalvi i l'eficiència energètica.
- Adaptació de les instal·lacions a les normatives d'actual aplicació.
- Compliment de la normativa de seguretat.
- Estudi lumínic de l'enllumenat.
- Determinar el protocol de manteniment preventiu necessari a realitzar.

2 ÀMBIT D'APLICACIÓ

L'abast de la present instal·lació és per camp de futbol principal.

3 DESCRIPCIÓ DE L'ESTAT ACTUAL DE LA INSTAL·LACIÓ

La instal·lació disposa de subministrament per part de la companyia subministradora. Actualment es disposa d'una il·luminació no eficient mitjançant lluminàries d'halogenurs metàl·lics, les quals no son capaces de mantenir una il·luminació mitja ni una uniformitat que compleixi amb els requisits de la norma UNE 12193 i dels criteris del Consell Català de l'Esport., quedant zones sense la il·luminació necessària per el desenvolupament de les activitats.



Quadre de protecció



Torres d'enllumenat

4 NORMATIVA APLICABLE

La instal·lació elèctrica es projecta d'acord amb el Reglament Electrotècnic per Baixa Tensió, aprovat per Decret 842/2002 de 2 d'agost, i les seves Instruccions Tècniques Complementaries ITC BT.

ARTICLE 10è.

En quan a la col·locació i naturalesa de les canalitzacions i conductors:

ITC BT 06; ITC BT 07;

ITC BT 19; ITC BT 20;

ITC BT 21;

En tot el que fa referència a la línia d'enllaç:

ITC BT 11; ITC BT 12;

ITC BT 13; ITC BT 14;

ITC BT 15; ITC BT 16;

En tot el que fa referència a proteccions:

ITC BT 22; ITC BT 23;

ITC BT 24;

En tot el que fa referència a la posta a terra:

ITC BT 18;

En quan als receptors:

ITC BT 43; ITC BT 30

ITC BT 44; ITC BT 47;

En quan a les característiques del local:

ITC BT 28;

4.1 ALTRES NORMES

- Certificat sobre compliment de les distàncies reglamentàries d'obres i construccions a línies elèctriques. Resolució 4/11/1988 (DOGC 30/11/1988).

- CTE DB HE-3 Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación RD 314/2006, de 17 de març de 2006 (BOE 28/03/2006) modificat per RD 1371/2007 (BOE 23/10/2007), Orden VIV 984/2009 (BOE 23/4/2009) i les seves correccions d'errades (BOE 20/12/2007 i 25/1/2008).

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

- RD 314/2006, de 17 de març de 2006 (BOE 28/03/2006) modificat per RD 1371/2007 (BOE 23/10/2007), Ordre VIV 984/2009 (BOE 23/4/2009) i les seves correccions d'errades (BOE 20/12/2007 i 25/1/2008).

- CTE DB SU-8 Seguretat davant del risc causat per l'acció del llamp RD 314/2006, de 17 de març de 2006 (BOE 28/03/2006) modificat per RD 1371/2007 (BOE: 23/10/2007.

Ordre VIV 984/2009 (BOE: 23/04/2009) i la correcció d'errades (BOE: 20/12/2007 i 25/01/2008).

- Decret 192/2023, de 7 de novembre, de la seguretat industrial dels establiments, les instal·lacions i els productes

- Reglament (UE) 305/2011, de Productes de la Construcció, pels cables elèctrics. "Adaptación del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (RD 842/2002) tras la publicación del Reglamento Delegado 2016/364, que establece las clases posibles de reacción al fuego de los cables eléctricos", el qual va entrar en vigor el 1 de juliol de 2017.

- Real Decret 1890/2008 , de 14 de novembre, pel qual s'aprova el reglament de eficiència energètica en instal·lacions d'enllumenat exterior i les seves instruccions tècniques complementàries. EA-01 a EA-07.

- Decret 190/2015, de 25 d'agost, de desplegament de la Llei 6/2001, de 31 de maig, d'ordenació ambiental de l'enllumenament per a protecció del medi nocturn.

- Llei 6/2001, de 31 de maig, d'ordenació ambiental de l'enllumenament per a protecció del medi nocturn.

- UNE-EN-12193:2000 (iluminación de instalaciones deportivas).

- Criteris funcionals del Consell Català de l'Esport

5 DESCRIPCIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ

5.1 CARACTERÍSTIQUES DEL LOCAL

El local en qüestió està englobat dins d'un complex esportiu format per dos camps de futbol així com de vestidors situats sota les dues graderies, que es determina per la ITC BT 28, per tant, el classificarem com a local de pública concurrència.

5.2 DESCRIPCIÓ DE L'ACTUACIÓ

Amb aquest projecte executiu es pretén realitzar la substitució de l'enllumenat del camp de futbol principal, substituint tant l'enllumenat com la instal·lació elèctrica, incorporant quadres de protecció de nova realització i substituint el cablejat. Tanmateix, s'incorporarà un sistema de control per realitzar diferents escenes.

Les instal·lacions a electrificar seran les següents:

- Substitució de l'enllumenat del camp de futbol principal
- Substitució del quadre de protecció i control
- Substitució del cablejat d'alimentació de l'enllumenat.
- Incorporació d'un sistema de gestió i control.
- Certificació de l'estat de les torres d'il·luminació.
- Legalització de la Instal·lació elèctrica amb compliment dels decrets d'eficiència energètica i contaminació lumínica.

5.3 DESCRIPCIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ

La tensió de subministrament és de 3x133/230V i estarà disponible en el quadre existent. Des d'aquest quadre en sortiran les línies d'alimentació dels nous enllumenat. Es preveu la instal·lació de 4 projectors per a cadascuna de les 4 torres existents, per tal de garantir una il·luminació mitja de 300 luxs.

Es conduirà el cablejat que alimenta les torres de forma soterrada mitjançant un tub d'acer inoxidable fina al quadre de protecció i control. Aquest serà d'acer inoxidable amb un IP65, dimensionat per poder allotjar en el seu interior totes les proteccions i sistemes de control. Des d'aquest quadre, i de forma individualitzada, s'alimentaran mitjançant tub de PVC lliure d'halogens les diferents lluminàries.

La distribució dels diferents subquadres així com les línies d'alimentació dels diferents receptors quedarà reflectida en la documentació gràfica adjunta a la memòria.

Tot el cablejat complirà amb la normativa CPR.

Les instal·lacions tindran el grau de protecció indicat en la documentació gràfica i en els amidaments.

S'ha calculat la instal·lació per a una potència màxima admissible per a cadascuna de les torres d'il·luminació de 9,00 KW, que serà suficient per a cobrir totes les necessitats elèctriques.

Pel que fa referència a les lluminàries, els projectors seran de tecnologia LED. Les enceses d'aquestes es realitzaran mitjançant un sistema de control i regulació basada en la sel·lecció mitjançant una pantalla tàctil de diferents escenes programades. Aquest sistema, permetrà en cas de fallada del subministrament elèctric, posar l'enllumenat a un 10% de la potència, per generar una il·luminació de seguretat quan entri en funcionament el subministrament de reserva.

Tots els materials a utilitzar en la present instal·lació seran de primera qualitat i reuniran les condicions exigides en el Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió i demés disposicions vigents referents a materials i prototips de construcció.

6 CARACTERÍSTIQUES PRINCIPALS DE LA INSTAL·LACIÓ

6.1 INSTAL·LACIÓ

La instal·lació que ens ocupa és de nova realització en una instal·lació existent.

La tensió de subministrament és de 3x133/230 V.

La instal·lació es considerarà de pública concurrència.

6.2 NECESITA SUBMINSTRE COMPLEMENTARI

El local disposarà de subministrament de reserva.

6.3 POTÈNCIA

A continuació anem a exposar i detallar la demanda de potències de força motriu i d'enllumenat.

SUBQUADRE SBT1 TORRE 1

- Potencia total instalada:

LT1.1 PROJECTOR 1	1500 W
LT1.2 PROJECTOR 2	1500 W
LT1.3 PROJECTOR 3	1500 W
LT1.4 PROJECTOR 4	1500 W
LT1.5 PROJECTOR 5	1500 W
ET1 END SERVEI T1	1450 W
MANIOBRA T1	120 W
TOTAL....	**9070 W**

SUBQUADRE SBT2 TORRE 2

- Potencia total instalada:

LT1.1 PROJECTOR 1	1500 W
LT1.2 PROJECTOR 2	1500 W
LT1.3 PROJECTOR 3	1500 W
LT1.4 PROJECTOR 4	1500 W

LT1.5 PROJECTOR 5	1500 W
ET1 END SERVEI T2	1450 W
MANIOBRA T2	120 W
TOTAL....	**9070 W**

SUBQUADRE SBT3 TORRE 3

- Potencia total instalada:

LT1.1 PROJECTOR 1	1500 W
LT1.2 PROJECTOR 2	1500 W
LT1.3 PROJECTOR 3	1500 W
LT1.4 PROJECTOR 4	1500 W
LT1.5 PROJECTOR 5	1500 W
ET1 END SERVEI T3	1450 W
MANIOBRA T3	120 W
TOTAL....	**9070 W**

SUBQUADRE SBT1 TORRE 4

- Potencia total instalada:

LT1.1 PROJECTOR 1	1500 W
LT1.2 PROJECTOR 2	1500 W
LT1.3 PROJECTOR 3	1500 W
LT1.4 PROJECTOR 4	1500 W
LT1.5 PROJECTOR 5	1500 W
ET1 END SERVEI T4	1450 W
MANIOBRA T4	120 W
TOTAL....	**9070 W**

La Potència Instal·lada serà de 36,28 kW. Considerant que aquesta potència se li aplica un coeficient d'utilització de 1, la Potència Màxima Admissible serà de 36,28 kW.

Potència Màxima Admissible	**……**	**36,28 kW**
Potència Instal·lada	**……**	**36,28 kW**

7 DESCRIPCIÓ I DIMENSIONS DELS CIRCUITS

7.1 CAIXA GENERAL DE PROTECCIÓ

Les caixes generals de protecció serà del tipus establerta per la companyia subministradora, en les seves normes particulars. Seran precintables i respondran al grau de protecció que correspongui segons el lloc on hagi d'instal·lar-se. Dins la caixa hi aniran un joc de bases de fusible d'alt poder de ruptura, i un born de connexió neutre. També tindrà un born de posta a terra, en cas de ser metàl·lica, amb objecte de complir amb l'indicat en la ITC BT 13.

No és objecte d'aquest projecte.

7.2 LÍNIA GENERAL D'ALIMENTACIÓ

En aquest cas no existeix línia general d'alimentació per ser un sol abonat i es contemplarà com si fos una línia individual.

No és objecte d'aquest projecte.

7.3 COMPTADORS

La instal·lació dels comptadors es realitzarà segons el que s'especifiqui en les normes particulars de l'empresa subministradora per a cada cas en concret.

Estarà situat a la façana del local, tal i com es pot veure en la documentació gràfica.

Els comptadors es col·locaran a una alçada mínima de terra de 0,50 m i màxima de 1,80 m amb un conjunt doble aïllament i grau de protecció mínim IP43; IK09 (per instal·lacions de tipus exterior) o IP40; IK09 (per instal·lacions de tipus interior). Entre el comptador més sortint i la paret oposada caldrà respectar un passadís de 1,10 m.

Estaran protegits per dispositius que impedeixin qualsevol manipulació i disposats de forma que es puguin llegir les indicacions amb facilitat amb objecte de complir amb l'indicat en la ITC BT 16.

No és objecte d'aquest projecte.

7.4 DERIVACIÓ INDIVIDUAL

La línia anirà sota tub de PVC en muntatge encastat que complirà el que disposa la norma UNE-EN 50.086-2-2.

El conductor serà de coure i d'una tensió d'aïllament de 0,6/1KV XLP. Seran no propagadors de l'incendi amb emissió de fums i opacitat reduïda i compliran el que disposa la norma UNE 21123 parts 4 o 5 i la norma UNE 21002 (depenent de la tensió nominal de cable.)

Les canalitzacions del cables seran no propagadors de la flama d'acord amb el que disposen les normes UNE-EN 50085-1 i UNE-EN 50086-1.

No és objecte d'aquest projecte.

7.5 INSTAL·LACIÓ INTERIOR

7.5.1 DISPOSITIUS GENERALS DE COMANDAMENT I PROTECCIÓ

S'instal·larà un subquadre per als dispositius de protecció i control per a cadascuna de les torres d'il·luminació, amb elements de protecció per cada una de les línies d'alimentació de l'enllumenat, que estarà situat tal com es pot veure en la documentació gràfica.

Aquests dispositius estaran composats per un interruptor general automàtic de tall omnipolar amb protecció contra sobretensions transitòries i permanents, que permetrà el seu accionament normal i de interruptors diferencials i magnetotèrmics d'adequada capacitat de ruptura, per la protecció contra corrents de defecte, sobrecàrregues i curt-circuits.

Cada un dels circuits estaran degudament indicats i marcats en els quadres de distribució. El conjunt complirà les instrucció ITC BT 17.

7.5.2 TIPUS DE MATERIALS EMPRATS PER CANALITZACIONS I CONDUCTORS

Es realitzaran canalitzacions fixes amb tubs rígids i corbables amb calent, instal·lades superficialment d'acer inoxidable i de PVC, d'unes característiques mínimes indicades en la taula 1 de la ITC BT 21. Els conductors seran de coure aïllats d'una tensió no inferior a 1000 V

Els conductors tindran les seccions adequades per poder aconseguir les caigudes de tensió adequades i també poder suportar els escalfaments admesos.

Els cables elèctrics utilitzats en aquest tipus de locals seran no propagadors de l'incendi amb emissió de fums i opacitat reduïda i compliran el que disposa la norma UNE 21123 parts 4 o 5 i la norma UNE 21002 (depenent de la tensió nominal de cable).

Les canalitzacions del cables seran no propagadors de la flama d'acord amb el que disposen les normes UNE-EN 50085-1 i UNE-EN 50086-1.

La connexió entre els conductors es realitzarà en caixes apropiades de material aïllant utilitzant borns de connexió.

Tot el material utilitzat en la instal·lació elèctrica complirà amb lo estipulat en el Plec de Condicions Constructives del Ministeri d'Indústria i Energia.

7.6 PROTECCIONS

7.6.1 CONTRA SOBREINTENSITATS

Tots els circuits estaran protegits contra sobreintensitats, ja siguin motivades per sobrecàrregues o per curtcircuits, mitjançant l'ús d'interruptors automàtics amb relés magnetotèrmics, o per fusibles calibrats que limitin la intensitat màxima del circuit que protegeixen, d'acord amb la instrucció ITC BT 22.

7.6.2 CONTRA CONTACTES DIRECTES

Per la protecció contra contactes directes, utilitzarem per cada cas un o diversos dels següents sistemes:

- Es recobriran les parts actives per mitjà d'aïllaments que només puguin ser eliminats destruint-los.
- Es Protegiran les parts actives mitjançant Barres o envolvents.
- Es realitzaran proteccions complementaries mitjançant dispositius de corrent diferencial residual.

7.6.3 CONTRA SOBRETENCIONS

Tal com prescriu la ITC BT 23, les proteccions mínimes seran les següents:

- Categoria I (protecció de 1,5kV) Aplicat als equips molt sensibles: ordinadors, equips electrònics molt sensibles, etc).
- Categoria II (protecció de 2,5kV) Aplicat a les instal·lacions elèctriques fixes: electrodomèstics, eines portàtils i altres equips similars.
- Categoria III (protecció de 4kV) Aplicat als equips i materials d'alt nivell de fiabilitat: armaris de distribució, embarrats, aparamenta (interruptors, seccionadors, preses de corrent, ...), canalitzacions i accessoris (cablejat, caixes de derivació, ...), motors amb connexió elèctrica fixa (ascensors, màquines industrials, ...), etc.
- Categoria IV (protecció de 6kV Aplicat als equips i materials connectats en l'origen o molt pròxims a l'origen de la instal·lació: comptadors d'energia, aparells de telemesura, equips principals de la protecció contra sobreintensitats, etc.

7.6.4 CONTRA CONTACTES INDIRECTES

Es prendran algunes de les mesures de protecció assenyalades en la instrucció ITC BT 24 i compliran amb el que s'indica en la norma UNE 20460, part 4-41 i part 4-47.

7.6.5 RESISTÈNCIA D'AÏLLAMENT I RIGIDESA DIALÈCTRICA

La instal·lació haurà de presentar una resistència d'aïllament no inferior a 500000 ohms (0,5Mohms), i una rigidesa dielèctrica tal que resisteixi durant un minut una tensió de 1.760 V (en tots dos casos respecte a terra). Es mesurarà d'acord amb les normes establertes per la Instrucció ITC BT 19.

7.6.6 POSTA A TERRA

Es preveu la instal·lació d'una línia de posta a terra per a cadascuna de les torres d'il·luminació, que complirà les següents condicions:

La posta a terra es farà mitjançant una javelina d'acer amb recobriment de coure, d'una longitud de 2 m i 14 mm de diàmetre. Mitjançant borns de connexió adequats es connectarà la línia d'enllaç amb el terra a base d'un conductor de coure de 35mm^2 de secció, del qual derivaran línies de posta a terra, mitjançant borns o regletes de connexió. La instal·lació de posta a terra complirà amb el contingut de la Instrucció ITC BT 18.

7.7 DESCRIPCIÓ DELS APARELLS RECEPTORS

7.7.1 FONTS DE LLUM

Els grans progressos realitzats per les tècniques d'enllumenat, en el que fa al rendiment lumínic o en l'estalvi energètic permeten realitzar instal·lacions d'una qualitat suficient per satisfer les necessitats dels diferents usuaris.

Dels tipus de llum que hi ha actualment s'ha previst la substitució de les làmpades actuals d'halogenurs metàl·lics per unes amb tecnologia LED.

7.7.2 DESCRIPCIÓ DE LA IL·LUMINACIÓ

S'ha previst una il·luminació mitjançant projectors segons ve indicat en la documentació gràfica i en els amidaments, de les següents característiques:

Enllumenat de primera marca i alta qualitat, LUMSPORT model AAA-LUX serie WS 250 de 1550W LED referència WS250.5070.7.4.RF.ST o equivalent i LUMSPORT model AAA-LUX serie WS 270 de 1550W LED referència WS270.5070.7.4.RF.ST o equivalent.



Característiques generals lluminàries WS250.5070.7.4.RF.ST o equivalent:

Codi:	WS250.5070.7.4.RF.ST
Potència:	1550 (W)
Flux lluminària:	205364 (lm)
Flux làmpada:	221072 (lm)
Llum / Lluminària:	Lluminària
Temperatura de Color:	5000 (K)
Hores de vida:	L790 105.000h
Factor de potència:	> 0,9 (cosϕ)
Temperatura de treball:	-30 +30 (ºC)
Regulació:	DALI
Interior / Exterior:	EXTERIOR
IP Lluminària:	65
Nom:	AAA-LUX WS-series
RA:	> 70
Llum inclosa:	SI
Font de Llum:	LED
RAL Color:	7015
Equip:	DRIVER INCLÒS
Posició de muntatge:	SUPERFÍCIE
IK:	10
Classe:	I

Característiques generals lluminàries WS270.5070.7.4.RF.ST o equivalent:

Codi:	WS270.5070.7.4.RF.ST
Potència:	1550 (W)
Flux lluminària:	203623 (lm)
Flux làmpada:	221072 (lm)
Llum / Lluminària:	Lluminària
Temperatura de Color:	5000 (K)
Hores de vida:	L790 105.000h
Factor de potència:	> 0,9 (cosφ)
Temperatura de treball:	-30 +30 (ºC)
Regulació:	DALI
Interior / Exterior:	EXTERIOR
IP Lluminària:	65
Nom:	AAA-LUX WS-series
RA:	> 70
Llum inclosa:	SI
Font de Llum:	LED
RAL Color:	7015
Equip:	DRIVER INCLÒS
Posició de muntatge:	SUPERFÍCIE
IK:	10
Classe:	I

7.7.3 EQUIPS ELÈCTRICS

Els equips elèctrics per a muntatge exterior tindran un grau de protecció mínim IP54, segons UNE 20.324 i IK 8 segons UNE-EN 50.102. Aniran instal·lats a la pròpia lluminària sobre el nivell de terra i les entrades i sortides dels cables seran per la part inferior de l'envoltant, tal i com s'especifica en la ITC-BT-09.

7.7.4 SUPORTS

Els suports de les lluminàries s'ajustaran a la normativa vigent i compliran amb la norma UNE - EN 40-5:2003. Seran de materials resistents a les accions de la intempèrie. Els suports I ancoratges es dimensionaran per resistir les accions mecàniques produïdes per els mateixos elements, les accions del vent, etc amb un coeficient de 2,5.

En aquest cas, s'utilitzaran les mateixes torres d'il·luminació de 21 metres, **les quals s'hauran de certificar mitjançant un tècnic especialista qualificat.**

7.7.5 SISTEMA DE REGULACIÓ I CONTROL

S'ha previst un sistema de regulació i control basat en la selecció mitjançant una pantalla tàctil de diferents escenes pre-programades:

Escena 1	Enllumenat al 100% de la potència
Escena 2	Enllumenat al 75% de la potència
Escena 3	Enllumenat al 50% de la potència
Escena 4	Enllumenat al 0% de la potència
Escena 5	Enllumenat ½ camp esquerra al 100% de la potència i ½ camp dreta al 20% de la potència
Escena 6	Enllumenat ½ camp esquerra al 20% de la potència i ½ camp dreta al 100% de la potència
Escena 7	.....

El sistema ha de permetre, en cas de fallada del subministrament elèctric, posar tot l'enllumenat al 10% de la potència quan es entri el subministrament de reserva, per tal de mantenir un nivell d'il·luminació de seguretat.

Les característiques d'aquest sistema així com la seva composició serà el següent o un equivalent:

- Quadre muntat en caixa metàlica de 500x400mm Control Box AAA-LUX + antena Font d'alimentació 24VDC 5A Panasonic.
- Weidmuller IE-SW-BL05-5TX switch 5XRJ45.
- Router VPN HSPA (QUAD.HSPA), NAT, VPA, FREWALL, 2XLAN, Dial -In, Dial-Out, Callback, SMA famella FP0R CPU 8E/6S relé amb cargol , Port adicional RS232 FP-WEBSERVER Panasonic Pantalla tàctil 7" TFT panoràmic 64K colors 800X480 WVGA, SD, 2 ports ETH+CORVINA.
- Cable ethernet CAT6 UTP 2M.
- Antena omnidireccional, Peu magnètic.
- Connector FME HEM. CABLE 3M. LONG.72,5M, 2,2dB.
- Licencia per conexió VPN segura a CORVINA CLOUD.
- Cable 3 fils amb malla PLC-PANTALLA RS232.
- Programació i asssitència a l'obra.

Independentment del sistema de control, l'encesa de l'enllumenat es podrà realitzar de forma manual.

8 ESTUDI LUMINOTÈCNIC

Veure Annex - Estudi Lumínic.

9 COMPLIMENT DE LA NORMA UNE-EN-12193:2000

9.1 IL·LUMINACIÓ D'INSTAL·LACIONS ESPORTIVES.

A aquesta norma ha d'acudir-se en l'origen de tots els projectes d'il·luminació per a il·luminació d'instal·lacions esportives. Recomana el compliment no solament quantitatiu (lumināncies i uniformitats) sinó també qualitatiu (enlluernament i de nou rendiment en colors).

La norma UNE 12193 indica els nivells d'il·luminació de les instal·lacions esportives en funció de l'ús, classificant l'enllumenat en tres tipus basant-se en el nivell de competició:

Il·luminat Classe I: Competició del més alt nivell. Competicions nacionals i internacionals. Normalment acudeix un gran nombre d'espectadors i els recintes són grans.

Il·luminat Classe II: Competició de nivell mitjà. Partits de competició regional i local.

Il·luminat Classe III: Entrenament general, educació física i activitats recreatives.

Les taules següents mostren, per a cada esport, les recomanacions mínimes de nivells d'il·luminació i d'uniformitat. Els nivells mínims de qualitat de la llum, en termes de reproducció cromàtica (Ra). En el cas d'esports en l'exterior, s'indica el nivell d'enlluernament màxim.

Nivell de competició	Classe d'enllumenat		
	I	II	III
Internacional i nacional	*		
Regional	*	*	
Local		*	*
Entrenament		*	*
Recreatiu/esports escolars			*

Taula 5. Classes d'enllumenat segons nivell de competició.

9.2 NIVELLS DE REFERÈNCIA CAMP DE FUTBOL.

La il·luminació artificial serà uniforme i de manera que no dificulti la visió dels jugadors, de l'equip arbitral ni dels espectadors. Complirà la norma UNE-EN 12193 Il·luminació d'instal·lacions esportives i comptarà amb els següents nivells mínims d'il·luminació:

Nivells mínims d'il·luminació (exterior)	Luminància horitzontal Emed (lux)	Uniformitat Emin / Emed
Competicions internacionals i nacionals (Classe I)	500	0,7
Competicions regionals, entrenament alt nivell (Classe II)	200	0,6
Competicions locals, entrenament, us escolar i recreatiu (Classe III)	75	0,5

Taula 6. Nivells de referència camp de futbol.

Es tindrà en compte les especificacions de la norma tot i que la il·luminació mitja serà inferior a la recomanada per aquest tipus d'instal·lació, tenint en compta que l'ús d'aquest equipament no serà en competicions oficials.

9.3 CLASSIFICACIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ.

La nova instal·lació quedarà classificada com a CLASSE II

	Nivell il·luminació mig (Emig)	Uniformitat Emin/Emig	Compliment UNE 12193
NOVA INSTAL·LACIÓ amb 16 projectors de 1550W LED	309	0,70	Classe II Competició de nivell mitjà. Partits de competició regional i local.

9.4 COMPLIMENT DELS CRITERIS FUNCIONALS DEL CONSELL CATALÀ DE L'ESPORT

La nova instal·lació compleix amb les recomanacions, superant els 200 lux de nivell mig d'il·luminació horitzontal, amb una uniformitat superior al 0,6 que determina aquestes recomanacions.

	Nivell il·luminació mig (Emig)	Uniformitat Emin/Emig	Criteris funcionals del Consell Català de l'Esport	Compliment
NOVA INSTAL·LACIÓ amb 16 projectors de 1550W LED	309	0,70	200 - 0,6	SI

10 ESTUDI DE L'EFICIÈNCIA ENERGÈTICA

Per a l'estudi de l'eficiència energètica s'ha tingut en compte les especificacions recollides en el Real Decret 1890/2008, de 14 de novembre, pel qual s'aprova el reglament de eficiència energètica en instal·lacions d'enllumenat exterior i les seves instruccions tècniques complementàries. EA-01 a EA-07.

10.1 CLASSIFICACIÓ I SELECCIÓ DEL TIPUS D'ENLLUMENAT

S'entén per nivell d'il·luminació el conjunt de requisits luminotècnics o fotomètrics (luminància, il·luminació, uniformitat, enlluernament, relació d'entorn, etc.). L'enllumenat viari es coneix també com a classe d'enllumenat.

Els nivells màxims de luminància o d'il·luminació mitjana de les instal·lacions d'enllumenat descrites a continuació no poden superar més d'un 20% els nivells mitjans de referència que estableix la ITC-EA-02.

Segons la ITC-EA-02 el sector es classifica com:

ZONA	CLASSIFICACIÓ
Camp de futbol	Enllumenat Específic

10.2 RELACIÓ DE LLUMINÀRIES, LAMPADES I EQUIPS AUXILIARS INSTAL·LADES I POTÈNCIES UNITÀRIES

Camp de futbol				
	SUSPÈS	BRAÇ MURAL	COLUMNA	BALISA
Quantitat			16	
Alçada (m)			21	
Interdistància mitja (m)			50	
Disposició			Bilateral	

Les interdistàncies s'obtindran pel mètode de coeficients d'utilització i per la comprovació dels valors resultants, determinació de les corbes isolux i càlcul de les uniformitats.

Camp de futbol					
Tipus de lampades	**Quantitat**	**Pot. unitària lampada (W)**	**Pot. equip auxiliar (W)**	**Pot. unitària total (W)**	**TOTAL**
LED	16	1550	-	1550	24.800 W

La potència elèctrica màxima consumida pel conjunt de l'equip auxiliar i làmpada de descàrrega no ha de superar els valors de la taula 2 de ITC-EA-04.

10.3 FACTORS DE DISSENY

10.3.1 NIVELL MIG D'IL·LUMINACIÓ INICIAL (EM = EINICIAL)

El nivell mig d'il·luminació inicial (Em = Einicial) que s'ha previst en aquest projecte és:

ZONA	Il·luminació inicial Em = $E_{inicial}$ (lux)
Camp de futbol	309

10.3.2 FACTOR DE MANTENIMENT (FM)

El factor de manteniment (fm) és la relació entre la il·luminació mitjana a la zona il·luminada després d'un determinat període de funcionament de la instal·lació d'enllumenat exterior (il·luminació mitjana en servei – Eservei), i la il·luminació mitjana obtinguda a l'inici del seu funcionament com a instal·lació nova (il·luminació mitjana inicial – Einicial). El factor de manteniment ha de ser sempre inferior a la unitat (fm < 1), i interessa que sigui al més alt possible per a la freqüència de manteniment més baixa que es pugui portar a terme. El factor de manteniment és funció fonamentalment de:

- El tipus de làmpada, depreciació del flux lluminós i la seva supervivència en el transcurs del temps.
- L'estanquitat del sistema òptic del llum mantinguda al llarg del seu funcionament.
- La naturalesa i modalitat de tancament del llum.
- La qualitat i freqüència de les operacions de manteniment.
- El grau de contaminació de la zona on s'instal·li el llum.

El factor de manteniment és el producte dels factors de depreciació del flux lluminós de les làmpades, de la seva supervivència i de la depreciació del llum, de manera que s'ha de verificar:

fm = FDFL x FSL x FDLU

Nomenclatura

fm = factor de manteniment.

FDFL = factor de depreciació del flux lluminós de la làmpada.

FSL = factor de supervivència de la làmpada.

FDLU = factor de depreciació del llum.

ZONA	FDFL	FSL	FDLU	FACTOR DE MANTENIMENT
	ITC-EA-06 taula 1	ITC-EA-06 taula 2	ITC-EA-06 taula 3	
Camp de futbol	0,95	0,98	0,90	0,84

10.3.3 NIVELL MIG D'IL·LUMINACIÓ EN SERVEI (ESERVEI)

El nivell mig d'il·luminació en servei ve determinat en funció del nivell mig inicial que s'ha previst en aquest projecte i tenint en compte el factor de manteniment establert per a cadascú dels carrers, segons la ITC-EA-06.

Eservei = Einicial x fm

Nomenclatura

Eservei = nivell mig d'il·luminació en servei (lux).

Einicial = nivell mig d'il·luminació inicial (lux).

fm = factor de manteniment

ZONA	Il·luminació inicial (lux)	Factor de manteniment	Il·luminació servei (lux)
Camp de futbol	309	0,84	259,56

10.3.4 FACTOR D'UTILITZACIÓ (FU)

És la relació entre el flux útil procedent dels llums que arriba a la calçada o superfície a il·luminar i el flux emès per les làmpades instal·lades en els llums.

El factor d'utilització de la instal·lació és en funció del tipus de làmpada, de la distribució de la intensitat lluminosa i del rendiment dels llums, així com de la geometria de la instal·lació, tant pel que fa a les característiques dimensionals de la superfície a il·luminar (longitud i amplada), com a la disposició dels llums en la instal·lació d'enllumenat exterior (tipus d'implantació, altura dels llums i separació entre punts de llum).

Els llums, incloent-hi els projectors, que s'instal·lin a les instal·lacions d'enllumenat excepte els d'enllumenat festiu i de Nadal, han de complir els requisits de la taula 1 de la ITC-EA-04 i els valors mínims d'eficiència energètica establerts a les taules 1 i 2 de la ITC-EA-01.

ZONA	FACTOR D'UTILITZACIÓ (fu)
Camp de futbol	0,99

10.3.5 EFICIÈNCIA ENERGÈTICA DE LA INSTAL·LACIÓ (E)

L'eficiència energètica d'una instal·lació d'enllumenat exterior es defineix com la relació entre el producte de la superfície il·luminada per la il·luminació mitjana en servei de la instal·lació entre la potència activa total instal·lada segons ITC-EA-01.

$\varepsilon = S \times E_{inicial} / P$

Nomenclatura

ε = eficiència energètica de la instal·lació (m^2xlux/W).
S = Superfície il·luminada (m^2)
$E_{inicial}$ = nivell mig d'il·luminació inicial (lux).
P = Potència activa total de làmpades i equips (W).

ZONA	EFICIÈNCIA ENERGÈTICA (m^2xlux/W)	VALOR LÍMIT (m^2xlux/W)
Camp de futbol	99,68	22

Els resultats son superiors als estipulats en les taules 1 i 2 de la ITC-EA-01 segons el nivell mig d'il·luminació inicial (Em = Einicial) que s'ha previst en aquest projecte.

10.3.6 QUALIFICACIÓ ENERGÈTICA DE LA INSTAL·LACIÓ

L'índex d'eficiència energètica es defineix com el coeficient entre l'eficiència energètica de la instal·lació i el valor d'eficiència energètica de referència en funció del nivell mig d'il·luminació en servei projectada (segons taula 3 de la ITC-EA-01).

$$I\varepsilon = \varepsilon / \varepsilon_R$$

Nomenclatura

Iε = índex d'eficiència energètica.
ε = eficiència energètica de la instal·lació (m^2xlux/W).
ε_R = eficiència energètica de referència (m^2xlux/W).

ZONA	ÍNDEX D'EFICIÈNCIA ENERGÈTICA (m^2xlux/W)
Camp de futbol	4,53

L'etiqueta que caracteritza el consum d'energia de la instal·lació ve determinada pels valors definits en la taula 4 de la ITC-EA-01 qualificant la instal·lació dins d'una escala entra la A i la G. L'índex utilitzat per a l'escala de consum energètic (ICE) és igual a la inversa de l'índex d'eficiència energètica.

$$ICE = 1 / I\varepsilon$$

Nomenclatura

ICE = índex de consum energètic
Iε = índex d'eficiència energètica.

ZONA	ÍNDEX DE CONSUM ENERGÈTIC	QUALIFICACIÓ
Camp de futbol	0,22	A
MITJANA	**0,22**	**A**

10.3.7 RENDIMENT DEL LLUM

S'han d'utilitzar làmpades i projectors de rendiment lluminós elevat en aquest cas el rendiment serà del 92% ≥ 55% que estableix la taula 1 de la ITC-EA-04.

10.3.8 RESPLENDOR LLUMINÓS I FLUX DE L'HEMISFÈRIC SUPERIOR INSTAL·LAT (FHSINST)

Els valors màxims permesos estan establerts a la taula 2 de la ITC-EA-03 i venen determinats pel tipus de zona que pertany l'enllumenat segons la taula 1 de la ITC-EA-03. Al mateix temps es determina el compliment de la llum intrusa o molesta segons la taula 3 de la ITC-EA-03.

ZONA	QUALIFICACIÓ DE LA ZONA	FHS MÀXIM	FHS_{inst} INSTAL·LAT	LLUM INTRUSA O MOLESTA
	ITC-EA-03 taula 1	**ITC-EA-03 taula 2**		**ITC-EA-03 taula 3**
Camp de futbol	E3	≤ 15%	10 %	compleix

10.4 MESURES ADOPTADES PER A LA MILLORA DE L'EFICIÈNCIA I ESTALVI ENERGÈTIC

Amb la finalitat d'estalviar energia, disminuir la resplendor lluminosa nocturna i limitar la llum molesta, a determinades hores de la nit s'ha de reduir el nivell d'il·luminació en les instal·lacions d'enllumenat viari superiors a 5 kW i adoptar un programa de manteniment.

En aquest cas pel tipus d'enllumenat exterior, no li és d'aplicació la reducció de nivell d'il·luminació.

10.5 RÈGIM DE FUNCIONAMENT PREVIST I SISTEMES DE ACCIONAMENT

Els sistemes d'accionament han de garantir que les instal·lacions d'enllumenat exterior s'encenguin i s'apaguin amb precisió a les hores previstes quan la lluminositat ambiental ho requereixi, per tal d'estalviar energia. L'accionament de les instal·lacions d'enllumenat exterior s'ha de portar a terme mitjançant diversos dispositius, com ara fotocèl·lules, rellotges astronòmics i sistemes d'encesa centralitzada.

En aquest cas pel tipus d'enllumenat exterior, no li és d'aplicació.

Degut a la seva utilització, existirà un encarregat d'accionar els llums i apagar-los durant els períodes d'utilització.

10.6 LIMITACIONS DE LES EMISSIONS LLUMINOSES

S'han de limitar les emissions lluminoses cap al cel en les instal·lacions d'enllumenat exterior, excepte les d'enllumenat festiu i de Nadal. La lluminositat del cel produïda per les instal·lacions d'enllumenat exterior depèn del flux hemisfèric superior instal·lat i és directament proporcional a la superfície il·luminada i al seu nivell d'il·luminació, i inversament proporcional als factors d'utilització i manteniment de la instal·lació. Per aquest motiu el flux hemisfèric superior instal·lat FHSinst o emissió directa dels llums a implantar en cada zona E1, E2, E3 i E4 no ha de superar els límits que estableix la taula 2 de la ITC-EA-03

10.7 LIMITACIÓ DE LA LLUM INTRUSA O MOLESTA

Amb l'objecte de minimitzar els efectes de la llum intrusa o molesta procedent d'instal·lacions d'enllumenat exterior, sobre residents i sobre els ciutadans en general, les instal·lacions d'enllumenat exterior, excepte l'enllumenat festiu i de Nadal, s'han de dissenyar perquè compleixin els valors màxims establerts a la taula 3 de la ITC-EA-03.

11 ESTUDI PER A LA PROTECCIÓ DEL MEDI NOCTURN (COMPLIMENT DE L'ANNEX I I II DEL DECRET 190/2015 DE 25 D'AGOST)

Per a l'estudi de la protecció del medi nocturn s'ha tingut en compte les especificacions recollides en el Decret 190/2015, de 25 d'agost, de desplegament de la Llei 6/2001, de 31 de maig, d'ordenació ambiental de l'enllumenament per a protecció del medi nocturn, així com la pròpia llei, els articulats i les disposicions.

11.1 MESURES ADOPTADES PER AL COMPLIMENT DE L'ANNEX I

S'han adoptat les mesures corresponents a l'annex I del Decret 190/2015 de 25 d'agost.

11.1.1 TITULAR DE LA INSTAL·LACIÓ I AUTOR DEL DOCUMENT

Autor:

Altimiras Enginyers Consultors, S.L.P.
NIF: B-63.956.536
Av. Pau Casals, 21, Entresol
08506 – CALLDETENES (Barcelona)
Tel. 938891 449 Fax. 938892 074
E-correu: oficina@altimiras.net

Tècnic Autor de l'estudi:

Santi Altimiras i Rovira
NIF: 77.277.760-Z
E-correu. santi@altimiras.net

11.1.2 ANY D'AUTORITZACIÓ O LEGALITZACIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ

La instal·lació objecte d'aquest document és la proposta de millora de l'enllumenat exterior del camp de futbol de Manlleu.

La instal·lació resta pendent de legalització un cop reformada.

11.1.3 UBICACIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ

Població: MANLLEU

Zona: Camp de futbol

Comarca: Osona

Província: Barcelona

11.1.4 ZONIFICACIÓ

El Departament de Medi Ambient i Habitatge de la Generalitat de Catalunya va aprovar, el 19 de desembre de 2007, el Mapa que estableix les zones de protecció del medi ambient envers la contaminació lluminosa a Catalunya.

Cal remarcar que el Mapa de la protecció envers la contaminació lluminosa a Catalunya s'ha elaborat seguint els criteris que estableixen la Llei 6/2001, de 31 de maig, d'ordenació ambiental de l'enllumenament per a protecció del medi nocturn, i al Decret 190/2015, de 25 d'agost, pel qual s'aprova el reglament de desenvolupament de la Llei.

Es defineix a Catalunya quatre zones en funció de la seva protecció a la contaminació lluminosa:

- Zones E1 (àrees amb una protecció màxima de la contaminació lumínica): Són les àrees incloses al Pla d'espais d'interès natural (PEIN); els espais de la xarxa Natura 2000; les platges, les costes i les ribes d'aigües continentals, no integrades en els nuclis de població o en nuclis industrials consolidats, i també les àrees que el departament competent en matèria de medi ambient aprova amb aquest nivell de protecció a proposta de l'ajuntament del terme municipal on se situen.
- Zones E2 (àrees amb una protecció alta de la contaminació lumínica): Són les àrees que el planejament urbanístic classifica com a sòl no urbanitzable, fora de les zones E1, i també les àrees que el departament competent en matèria de medi ambient aprova amb aquest nivell de protecció a proposta de l'ajuntament del terme municipal on se situen.

- Zones E3 (àrees 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.

  La il·luminació en àrees de zones E3 properes a punts de referència, zones E1 o zones aquàtiques marines i continentals ha de ser especialment respectuosa per evitar efectes pertorbadors en el medi.
- Zones E4 (àrees amb una protecció menor de la contaminació lumínica): Són de sòl urbà d'ús intensiu durant la nit per l'alta mobilitat de persones o per la seva elevada activitat comercial o d'oci, que els ajuntaments proposen com a tals i el departament competent en matèria de medi ambient aprova. No es poden classificar com a zona E4 els espais que estan a menys de 2 km d'una zona E1.

L'àrea objecte d'aquest projecte pertany a la zona E3.

11.1.5 FLUX LLUMINÓS TOTAL DE LA INSTAL·LACIÓ

Les lluminàries instal·lades en la instal·lació corresponen a les de la següent taula:

TIPUS DE LLUMINÀRIA	QUANTITAT	FLUX LLUMINÓS	SUBTOTAL FLUX LLUMINÓS
	(unitats)	**(lm)**	**(lm)**
LUMSPORT model AAA-LUX sèrie WS 250 de 1550W LED WS250.5070.7.4.RF.ST o equivalent	12	205.364	2.464.368
LUMSPORT model AAA-LUX sèrie WS 270 de 1550W LED WS270.5070.7.4.RF.ST o equivalent	4	203.623	814.492
TOTAL			3.278.860

El flux lluminós total de la instal·lació és de 3.278,86 klm, que implicarà, un cop executada la instal·lació, la presentació d'un projecte, ja que superem els 500kl de flux lluminós total en zona E3.

11.1.6 CARACTERÍSTIQUES DE LA INSTAL·LACIÓ I DELS APARELLS D'IL·LUMINACIÓ

La informació especificada en aquest punt queda complementada amb l'annex "Fitxes Tècniques Lluminàries" i en l'annex "Estudi Lumínic", de la present memòria.

11.1.7 NOMBRE I TIPOLOGIA DE LÀMPADES

TIPUS	QUANTITAT	TEMPERATURA DE COLOR	RADIÀNCIA PER SOTA DE 440 nm	EFICÀCIA LLUMINOSA	EFICIÈNCIA ENERGÈTICA	POTÈNCIA
	(unitats)	**(ºk)**	**(%)**	**(lm/W)**	**(Classe)**	**(w)**
LED	16	5000	< 15	132,21	A	1550

11.1.8 RELACIÓ DE LLUMS

TIPUS DE LLUMINÀRIA	FHSinst
	(%)
LUMSPORT model AAA-LUX sèrie WS 250 de 1550W LED WS250.5070.7.4.RF.ST o equivalent	10 %
LUMSPORT model AAA-LUX sèrie WS 270 de 1550W LED WS270.5070.7.4.RF.ST o equivalent	10 %

11.1.9 RELACIÓ DE PROJECTORS

TIPUS DE LLUMINÀRIA	TIPUS	ANGLE INTENSITAT MÀXIMA RESPECTE LA VERTICAL	ANGLE INSTAL·LACIÓ	INTENSITAT LLUMINOSA FORA SUPERFÍCIE A IL·LUMINAR
		(º)	**(º)**	**(cd)**
LUMSPORT model AAA-LUX sèrie WS 250 de 1550W LED WS250.5070.7.4.RF.ST o equivalent	asimètric	45	< 50	< 10.000
LUMSPORT model AAA-LUX sèrie WS 270 de 1550W LED WS270.5070.7.4.RF.ST o equivalent	asimètric	45	< 50	< 10.000

Per el càlcul de la intensitat lluminosa fora de la superfície a il·luminar s'ha tingut en compte la il·luminació intrusa màxima permesa (10 lux) a una distància de 20 metres màxim.

11.1.10 HORARI DE FUNCIONAMENT PREVIST I DESCRIPCIÓ DELS SISTEMES D'ACCIONAMENT I DE REGULACIÓ DE FLUX LLUMINÓS

Es preveu un horari de funcionament de l'equipament en horari diürn i, per tant, l'horari d'encesa de l'enllumenat serà només a les tardes d'hivern i, puntualment en actes i esdeveniments que es realitzin fora de l'horari habitual. També per a facilitar les tasques de manteniment, puntualment, durant la nit.

Pel sistema d'accionament i regulació, hi haurà un sistema d'encesa automàtic / manual, degut a la tipologia de l'enllumenat.

No està previst un sistema de reducció de la lluminositat de les làmpades ja que no és procedent en aquesta tipologia d'enllumenat.

11.1.11 JUSTIFICACIÓ DE FUNCIONAMENT EN HORARI DE NIT

No es preveu un funcionament en horari de nit, tot i que la instal·lació complirà amb les disposicions necessaris per a un ús d'aquest de forma esporàdica en cas de necessitat o d'advents puntuals.

11.1.12 RELACIÓ DE PUNTS DE LLUM QUE FUNCIONEN MENYS DE 50 HORES L'ANY

No està previst cap enllumenat que funcioni menys de 50 hores anuals.

11.1.13 CÀLCULS LUMINOTÈCNICS DE LA INSTAL·LACIÓ

Veure Annex - Estudi Lumínic.

11.1.14 VALORS D'IL·LUMINACIÓ MITJA PROJECTATS I VALORS DE REFERÈNCIA.

ZONA	IL·LUMINACIÓ INICIAL	FACTOR DE MANTENIMENT	IL·LUMINACIÓ SERVEI	VALORS DE REFERÈNCIA DE L'ACTIVITAT
	(lux)		**(lux)**	**(lux)**
Camp de futbol	110	0,84	92,4	-

11.1.15 VALORS D'IL·LUMINACIÓ INTRUSA I DE LA INTENSITAT LLUMINOSA.

ZONA	IL·LUMINACIÓ INTRUSA	INTENSITAT LLUMINOSA FORA SUPERFÍCIE A IL·LUMINAR
	(lux)	**(cd)**
Camp de futbol	< 10	< 10.000

11.1.16 IL·LUMINACIÓ DE SEGURETAT I GRAU DE RISC

No procedeix.

11.1.17 LUMINÀNCIA DE L'ENLLUMENAT COMERCIAL O PUBLICITARI I LA SEVA SUPERFÍCIE.

No procedeix.

11.1.18 LUMINÀNCIA DE L'ENLLUMENAT ORNAMENTAL

No és objecte d'aquest expedient.

11.1.19 PLÀNOLS DE LOCALITZACIÓ DELS PUNTS DE LLUMS I ALTRES APARELLS D'IL·LUMINACIÓ

Veure en l'apartat de documentació gràfica.

11.1.20 APLICACIÓ DE LES EXEMPCIONS QUE PREVEU EL DECRET

No s'han aplicat exempcions.

11.2 MESURES ADOPTADES PER AL COMPLIMENT DE L'ANNEX II

11.2.1 TIPUS DE LÀMPADES

Les làmpades han de complir els següents requisits:

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

Taula de làmpades dissenyades

TIPUS DE LLUMINÀRIA	ZONA PROT.	TIPUS DE LÀMPADA	RADIÀNCIA PER SOTA DE 440 nm	
LUMSPORT model AAA-LUX sèrie WS 250 de 1550W LED WS250.5070.7.4.RF.ST o equivalent	E3	Tipus III	< 15 %	compleix
LUMSPORT model AAA-LUX sèrie WS 270 de 1550W LED WS270.5070.7.4.RF.ST o equivalent	E3	Tipus III	< 15 %	compleix

11.2.2 PERCENTATGE MÀXIM DE FLUX LLUMINÓS D'HEMISFERI SUPERIOR INSTAL·LAT

Les làmpades han de complir els següents requisits:

ZONA DE PROTECCIÓ	**FHS_{inst} (%)**	
	HORARI DE VESPRE	HORARI DE NIT
E1	1	1
E2	5	1
E3	10	5
E4	15	10

Taula de làmpades dissenyades

TIPUS DE LLUMINÀRIA	ZONA PROT.	**FHS_{inst} (%)**	
		Instal·lat	
LUMSPORT model AAA-LUX sèrie WS 250 de 1550W LED WS250.5070.7.4.RF.ST o equivalent	E3	10 %	compleix
LUMSPORT model AAA-LUX sèrie WS 270 de 1550W LED WS270.5070.7.4.RF.ST o equivalent	E3	10 %	compleix

11.2.3 INTRUSIÓ LUMÍNICA

Les làmpades han de complir els següents requisits:

ZONA DE PROTECCIÓ	**IL·LUMINACIÓ INTRUSA (lux)**	
	HORARI DE VESPRE	HORARI DE NIT
E1	2	1
E2	5	2
E3	10	5
E4	25	10

Segons estudi lumínic, es compleix la següent taula

TIPUS DE LLUMINÀRIA	ZONA PROT.	**IL·LUMINACIÓ INTRUSA**	
LUMSPORT model AAA-LUX sèrie WS 250 de 1550W LED WS250.5070.7.4.RF.ST o equivalent	E3	< 10 lux	compleix
LUMSPORT model AAA-LUX sèrie WS 270 de 1550W LED WS270.5070.7.4.RF.ST o equivalent	E3	< 10 lux	compleix

11.2.4 INTENSITAT LLUMINOSA MÀXIMA

Les làmpades han de complir els següents requisits:

ZONA DE PROTECCIÓ	**INTENSITAT LLUMINOSA (cd)**
E1	2.500
E2	7.500
E3	10.000
E4	25.000

Segons estudi lumínic, es compleix la següent taula:

TIPUS DE LLUMINÀRIA	ZONA PROT.	ITENSITAT LLUMINOSA	
		(cd)	
LUMSPORT model AAA-LUX serie WS 250 de 1550W LED WS250.5070.7.4.RF.ST o equivalent	E3	< 10.000	compleix
LUMSPORT model AAA-LUX serie WS 270 de 1550W LED WS270.5070.7.4.RF.ST o equivalent			

12 EL PLA DE MANTENIMENT

En el programa de manteniment de les lluminàries es pot contemplar un manteniment funcional i un manteniment preventiu.

12.1 PROGRAMA DE MANTENIMENT FUNCIONAL

En aquest punt els aspectes més rellevants són:

- Control i regulació de l'encesa i apagada.
- Control de làmpades en servei.
- Control de l'estat dels suports i lluminàries.
- Control de rases.
- Reparació d'avaries.
- Verificació de les instal·lacions.
- Control luxomètric i anàlisi i control d'estalvi d'energia.

Control i regulació d'encesa i apagada.

Es vetllarà pel correcte funcionament, dins de l'horari establert, de l'encesa, i apagada de les lluminàries.

Control de làmpades en servei.

Tots els punts de llum de la xarxa de l'enllumenat públic, hauran de ser inspeccionats com a mínim un cop per setmana dintre de l'horari normal de funcionament, a fi de detectar les fallades puntuals de punts de llum substituint
aquelles làmpades o equips avariats.

Control de suports i lluminàries.

També s'observarà els desperfectes i avaries dels suports, lluminàries, caixes de connexió, portelles de bàculs i columnes, així com en general qualsevol part de la instal·lació, de procedir a la seva reparació o substitució.

Control de rases alienes.

En les rondes d'inspecció s'haurà de fer també el seguiment i control de les rases que les diferents empreses de serveis obren en la via pública, a fi de poder detectar a temps qualsevol desperfecte que produeixin en les instal·lacions enterrades de l'enllumenat públic; procedint a la reparació del desperfecte, i passant el càrrec corresponent a l'empresa causant.

Reparació d'avaries.

Es repararan totes les avaries que es produeixin en la instal·lació, independentment de les causes que les hagin motivat.

Verificació de les instal·lacions.

Cada quadre haurà de disposar en el seu interior d'un plànol de l'esquema unifilar de la instal·lació, amb indicació de les línies de sortida, i càrregues de cada una d'elles; qualsevol modificació que s'efectuï en un quadre de maniobra haurà de quedar reflectida en el plànol.

Una vegada a l'any, s'haurà de realitzar la verificació de les característiques elèctriques de les instal·lació i quadres, consistent en:

- Comprovació i funcionament dels elements de protecció i accionament.
- Comprovació de les tensions d'entrada i sortida, intensitats, i equilibrat de fases.
- Comprovació de l'estat dels comptadors.
- Mesura de la resistència de presa de terra i resistència d'aïllament.
- Engreixat dels elements metàl·lics, panys, frontisses, etc., amb substitució dels deficients, neteja interior dels quadres, i apretat de bornes de connexió.

Les comprovacions, es faran d'acord amb el Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió, i amb el Reglament de Verificacions i Regularitat en els Subministres.

Control luxomètric i anàlisi i control d'estalvi d'energia.

Es procurarà efectuar els controls dels nivells d'il·luminació del carrer i per millorar o mantenir el sistemes de gestió de l'energia .

12.2 PROGRAMA DE MANTENIMENT PREVENTIU

El manteniment preventiu contemplarà els punts següents:

- Neteja periòdica de les lluminàries.
- Substitució periòdica i sistemàtica de les làmpades.
- Pintat d'elements de suport, bàculs i columnes.

Neteja periòdica de les lluminàries

Un cop cada tres anys o en cada canvi sistemàtic de làmpades es procedirà a la neteja de les lluminàries.

La neteja de la lluminària es farà per dins i per fora, i es comprovarà l'estat de tots els seus elements, havent de desmuntar si és necessari.

Per a la neteja caldrà utilitzar detergent neutre i aigua, així com els estris que facin falta.

En la neteja de les lluminàries tancades, es comprovarà l'estat de la junta de goma o altre material, substituint-la si cal.

En les lluminàries que disposin de bloc òptic tancat, sols es netejarà per la part exterior.

Substitució periòdica i sistemàtica de les làmpades

L'objectiu del canvi sistemàtic de làmpades, és el de efectuar-ne la reposició al
finalitzar la vida útil de les mateixes, a fi de mantenir-les en òptimes condicions de servei, consum i rendiment.

Pintat d'elements de suport, bàculs i columnes.

Les operacions de pintat a realitzar segons el tipus de suport, seran:

a) Per suports d'acer sense galvanitzar: raspat i raspallat manual de les zones oxidades, mà d'imprimació anticorrosiva, desengreixat, i mà de pintura del color adient.

b) Per suports d'acer galvanitzat: un desengreixat general, mà d'imprimació especial per galvanitzats, i mà de pintura si s'escau.

c) Per suports de fosa: un desengreixat general, i mà de pintura.

13 CÀLCULS

13.1 INTRODUCCIÓ

El càlcul de les seccions dels conductors es basa en conceptes d'intensitat màxima admesa, indicats a la ITC BT 19, la caiguda de tensió màxima que s'estableix en aquesta instrucció és d'un 3% per enllumenat i un 5% per força.

Pel càlcul de les línies d'enllumenat i força monofàsiques emprem les següents fórmules:

I = $P/\ V \times FP$

S = $\left(200 \times P \times L\ \right)/\ \left(K \times V\% \times V^2\ \right)$

S= $\left(200 \times I \times L \times FP\ \right)/\ \left(K \times V\% \times V\ \right)$

Pel càlcul de les línies d'enllumenat i força trifàsiques emprem les següents fórmules:

I = $P/\ \left(\sqrt{3} \times V \times FP\ \right)$

S= $100 \times \sqrt{3} \times L \times I \times FP/\ \left(K \times V\% \times V\ \right)$

S= $100 \times L \times P/\ \left(K \times V\% \times V^2\ \right)$

Nomenclatura

P = Potència

I = Intensitat

V = Tensió

FP = Factor de potència

V%= Caiguda de tensió de la línia en tant per cent

L = Longitud de la línia

S = Secció del fil

K = del Coure 56, de l'Alumini 35

Pel càlcul dels curtcircuits emprem les següents fórmules:

IpccI = Ct U / √3 Zt (parcial)

IpccF = Ct U_F / 2 Zt (total)

$Zt = (Rt^2 + Xt^2)^{½}$

$tmcicc = Cc \cdot S^2 / IpccF^2$

$tficc$ = cte. fusible / $IpccF^2$

$Lmax = 0{,}8\ U_F / 2 \cdot I_{F5} \cdot \sqrt{(1{,}5 / K \cdot S \cdot n)^2 + (Xu / n \cdot 1000)^2}$

Nomenclatura

IpccI = Intensitat permanent de c.c. a l'inici de la línia en kA.

Ct = Coeficient de tensió obtingut de condicions generals de c.c.

U = Tensió trifàsica en V, obtinguda de condicions generals de projecte.

Zt = Impedància total en mohm.

IpccF = Intensitat permanent de c.c. al final de la línia en kA.

U_F =Tensió monofàsica en V, obtinguda de condicions generals de projecte.

Rt = $R_1 + R_2 + ...+ R_n$ (suma de resistències de les línies aigües amunt fins al punt de c.c.)

Xt = $X_1 + X_2 + ... + X_n$ (suma de reactàncies de les línies aigües amunt fins al punt de c.c.)

R = $L \cdot 1000 \cdot C_R / K \cdot S \cdot n$ (mohm)

R = $Xu \cdot L / n$ (mohm)

R = Resistència de la línia en mohm.

X = Reactància de la línia en mohm.

L = Longitud de la línia en m.

C_R = Coeficient de resistivitat, obtinguda de condicions generals de c.c.

K = Conductivitat del metall; $K_{Cu} = 56$; $K_{Al} = 35$.

S = Secció de la línia en mm².

Xu = Reactància de la línia, en mohm, per metre.

n = nº de conductors per fase.

tmcicc= Temps màxim en seg. que un conductor suporta una Ipcc.

Cc = Constant que depèn de la naturalesa del conductor i del seu aïllament.

tficc = temps de fusió d'un fusible per una determinada intensitat de curt-circuit.

Lmax = Longitud màxima del conductor prote

git a c.c. (m) (per protecció per fusibles)

I_{F5} = Intensitat de fusió en ampers de fusibles en 5 seg.

Corbes vàlides.(Per a la protecció dels Interruptors automàtics dotats de relé electromagnètic).

CORVA B	IMAG = 5 In
CORVA C	IMAG = 10 In
CORVA D Y MA	IMAG = 20 In

13.2 QUADRES D'ENLLUMENAT

Cálculo de la Línea: CONTACTOR TORRE 1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos fi R : 1; Cos fi S : 1; Cos fi T : 1; Xu(mOhms/m): 0.08;

- Coeficiente de simultaneidad: R = 1; S = 1; T = 1;
- Potencias: P(w): 7500 Q(var): 0
- Intensidades fasores: IR = 11.3; IS = -5.65-9.78i; IT = -16.94+29.35i; IN = -11.3+19.57i
- Intensidades valor eficaz: IR = 11.3; IS = 11.3; IT = 33.89; IN = 22.59

Calentamiento:
Intensidad(A)_T: 33.89
Se eligen conductores Unipolares 4x10mm²Cu
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) 63 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): R = 41.61; S = 41.61; T = 54.47; N = 46.43
e(parcial):
Simple: RN = 0 V, 0%; SN = 0 V, 0%; TN = 0.03 V, 0.02%;
Compuesta: RS = 0.01 V, 0%; ST = 0.02 V, 0.01%; TR = 0.02 V, 0.01%;
e(total):
Simple: RN = 1.17 V, 0.88%; SN = 0.55 V, 0.42%; TN = 2 V, 1.51%;
Compuesta: RS = 1.92 V, 0.84%; ST = 2.1 V, 0.92%; TR = 2.43 V, 1.06%;

Cálculo de la Línea: CONTACTOR TORRE 2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos fi R : 1; Cos fi S : 1; Cos fi T : 1; Xu(mW/m): 0.08;

- Coeficiente de simultaneidad: R = 1; S = 1; T = 1;
- Potencias: P(w): 7500 Q(var): 0
- Intensidades fasores: IR = 11.3; IS = -11.3-19.57i; IT = -11.3+19.57i; IN = -11.3
- Intensidades valor eficaz: IR = 11.3; IS = 22.59; IT = 22.59; IN = 11.3

Calentamiento:
Intensidad(A)_S: 22.59
Se eligen conductores Unipolares 4x10mm²Cu

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) 63 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): R = 41.61; S = 46.43; T = 46.43; N = 41.61
e(parcial):
Simple: RN = 0 V, 0%; SN = 0.02 V, 0.01%; TN = 0.02 V, 0.01%;
Compuesta: RS = 0.02 V, 0.01%; ST = 0.02 V, 0.01%; TR = 0.02 V, 0.01%;
e(total):
Simple: RN = 0.45 V, 0.34%; SN = 3.32 V, 2.5%; TN = 1.61 V, 1.22%;
Compuesta: RS = 3.03 V, 1.32%; ST = 3.66 V, 1.59%; TR = 2.65 V, 1.15%;

Cálculo de la Línea: CONTACTOR TORRE 3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos fi R : 1; Cos fi S : 1; Cos fi T : 1; Xu(mW/m): 0.08;

- Coeficiente de simultaneidad: R = 1; S = 1; T = 1;
- Potencias: P(w): 7500 Q(var): 0
- Intensidades fasores: IR = 22.59; IS = -5.65-9.78i; IT = -11.3+19.57i; IN = 5.65+9.78i
- Intensidades valor eficaz: IR = 22.59; IS = 11.3; IT = 22.59; IN = 11.3

Calentamiento:
Intensidad(A)_R: 22.59
Se eligen conductores Unipolares 4x10mm²Cu
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) 63 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): R = 46.43; S = 41.61; T = 46.43; N = 41.61
e(parcial):
Simple: RN = 0.02 V, 0.01%; SN = 0 V, 0%; TN = 0.02 V, 0.01%;
Compuesta: RS = 0.02 V, 0.01%; ST = 0.02 V, 0.01%; TR = 0.02 V, 0.01%;
e(total):
Simple: RN = 3.98 V, 3%; SN = 0.17 V, 0.13%; TN = 2.34 V, 1.76%;
Compuesta: RS = 3.89 V, 1.69%; ST = 3.02 V, 1.31%; TR = 4.35 V, 1.89%;

Cálculo de la Línea: CONTACTOR TORRE 4

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos fi R : 1; Cos fi S : 1; Cos fi T : 1; Xu(mW/m): 0.08;

- Coeficiente de simultaneidad: R = 1; S = 1; T = 1;
- Potencias: P(w): 7500 Q(var): 0
- Intensidades fasores: IR = 11.3; IS = -11.3-19.57i; IT = -11.3+19.57i; IN = -11.3

- Intensidades valor eficaz: IR = 11.3; IS = 22.59; IT = 22.59; IN = 11.3

Calentamiento:
Intensidad(A)_S: 22.59
Se eligen conductores Unipolares 4x10mm²Cu
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) 63 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): R = 41.61; S = 46.43; T = 46.43; N = 41.61
e(parcial):
Simple: RN = 0 V, 0%; SN = 0.02 V, 0.01%; TN = 0.02 V, 0.01%;
Compuesta: RS = 0.02 V, 0.01%; ST = 0.02 V, 0.01%; TR = 0.02 V, 0.01%;
e(total):
Simple: RN = 0.42 V, 0.32%; SN = 4.29 V, 3.23%; TN = 1.85 V, 1.39%;
Compuesta: RS = 3.63 V, 1.58%; ST = 4.56 V, 1.98%; TR = 3.2 V, 1.39%;

13.3 TAULA DE RESULTATS

Subcuadro SBT1 TORRE 1

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc. (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
CONTACTOR TORRE 1	7500	0.3	4x10Cu	33.89	63	0.02	1.51	
DIF 1	1500	0.3	2x10Cu	11.3	54	0.01	1.52	
LT1.1 PROJECTOR 1	1500	18	2x4+TTx4Cu	11.3	32	1.46	2.97	20
DIF 2	1500	0.3	2x10Cu	11.3	54	0.01	1.52	
LT1.2 PROJECTOR 2	1500	18	2x4+TTx4Cu	11.3	32	1.46	2.97	20
DIF 3	1500	0.3	2x10Cu	11.3	54	0.01	0.89	
LT1.3 PROJECTOR 3	1500	18	2x4+TTx4Cu	11.3	32	1.46	2.35	20
DIF 4	1500	0.3	2x10Cu	11.3	54	0.01	0.43	
LT1.4 PROJECTOR 4	1500	18	2x4+TTx4Cu	11.3	32	1.46	1.88	20
DIF 5	1500	0.3	2x10Cu	11.3	54	0.01	1.52	
LT1.5 PROJECTOR 5	1500	18	2x4+TTx4Cu	11.3	32	1.46	2.97	20
DIF 7	1570	0.3	2x10Cu	11.82	54	0.01	0.89	
ET1 END SERVEI T1	1450	5	2x2.5+TTx2.5Cu	10.92	24	0.63	1.53	20
MANIOBRA T1	120	0.3	2x1.5+TTx1.5Cu	0.9	17.5	0.01	0.9	16

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm²)	Ikmaxi (kA)	P de C (kA)	Ikmaxf (kA)	Ikminf (A)	Curva válida, xln	Lmáxima (m)	Fase
CONTACTOR TORRE 1	0.3	4x10Cu	4.479		4.414	1229.38			
DIF 1	0.3	2x10Cu	2.444		2.402	1210.76			T
LT1.1 PROJECTOR 1	18	2x4+TTx4Cu	2.402	4.5	0.662	316.92	16;C		T
DIF 2	0.3	2x10Cu	2.444		2.402	1210.76			T
LT1.2 PROJECTOR 2	18	2x4+TTx4Cu	2.402	4.5	0.662	316.92	16;C		T
DIF 3	0.3	2x10Cu	2.444		2.402	1210.76			R
LT1.3 PROJECTOR 3	18	2x4+TTx4Cu	2.402	4.5	0.662	316.92	16;C		R
DIF 4	0.3	2x10Cu	2.444		2.402	1210.76			S
LT1.4 PROJECTOR 4	18	2x4+TTx4Cu	2.402	4.5	0.662	316.92	16;C		S
DIF 5	0.3	2x10Cu	2.444		2.402	1210.76			T
LT1.5 PROJECTOR 5	18	2x4+TTx4Cu	2.402	4.5	0.662	316.92	16;C		T
DIF 7	0.3	2x10Cu	2.487		2.444	1233.68			R
ET1 END SERVEI T1	5	2x2.5+TTx2.5Cu	2.444	4.5	1.124	543.03	16;C		R
MANIOBRA T1	0.3	2x1.5+TTx1.5Cu	2.444	4.5	2.194	1095.73	10;C		R

Subcuadro SBT2 TORRE 2

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc. (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
CONTACTOR TORRE 2	7500	0.3	4x10Cu	22.59	63	0.01	2.5	
DIF 1	1500	0.3	2x10Cu	11.3	54	0.01	2.51	
LT2.1 PROJECTOR 1	1500	18	2x4+TTx4Cu	11.3	32	1.46	3.97	20
DIF 2	1500	0.3	2x10Cu	11.3	54	0.01	1.23	
LT2.2 PROJECTOR 2	1500	18	2x4+TTx4Cu	11.3	32	1.46	2.68	20
DIF 3	1500	0.3	2x10Cu	11.3	54	0.01	2.51	
LT2.3 PROJECTOR 3	1500	18	2x4+TTx4Cu	11.3	32	1.46	3.97	20
DIF 4	1500	0.3	2x10Cu	11.3	54	0.01	0.35	
LT2.4 PROJECTOR 4	1500	18	2x4+TTx4Cu	11.3	32	1.46	1.81	20
DIF 5	1500	0.3	2x10Cu	11.3	54	0.01	1.23	
LT2.5 PROJECTOR 5	1500	18	2x4+TTx4Cu	11.3	32	1.46	2.68	20
DIF 7	1570	0.3	2x10Cu	11.82	54	0.01	2.5	
ET2 END SERVEI T2	1450	5	2x2.5+TTx2.5Cu	10.92	24	0.63	3.13	20
MANIOBRA T2	120	0.3	2x1.5+TTx1.5Cu	0.9	17.5	0.01	2.5	16

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm²)	Ikmaxi (kA)	P de C (kA)	Ikmaxf (kA)	Ikminf (A)	Curva válida, xln	Lmáxima (m)	Fase
CONTACTOR TORRE 2	0.3	4x10Cu	2.577		2.554	655.08			
DIF 1	0.3	2x10Cu	1.336		1.323	649.7			S
LT2.1 PROJECTOR 1	18	2x4+TTx4Cu	1.323	4.5	0.539	258.3	16;C		S
DIF 2	0.3	2x10Cu	1.336		1.323	649.7			T
LT2.2 PROJECTOR 2	18	2x4+TTx4Cu	1.323	4.5	0.539	258.3	16;C		T
DIF 3	0.3	2x10Cu	1.336		1.323	649.7			S
LT2.3 PROJECTOR 3	18	2x4+TTx4Cu	1.323	4.5	0.539	258.3	16;C		S
DIF 4	0.3	2x10Cu	1.336		1.323	649.7			R
LT2.4 PROJECTOR 4	18	2x4+TTx4Cu	1.323	4.5	0.539	258.3	16;C		R
DIF 5	0.3	2x10Cu	1.336		1.323	649.7			T
LT2.5 PROJECTOR 5	18	2x4+TTx4Cu	1.323	4.5	0.539	258.3	16;C		T
DIF 7	0.3	2x10Cu	1.349		1.336	656.31			S
ET2 END SERVEI T2	5	2x2.5+TTx2.5Cu	1.336	4.5	0.811	390.97	16;C		S
MANIOBRA T2	0.3	2x1.5+TTx1.5Cu	1.336	4.5	1.255	614.76	10;C		S

Subcuadro SBT3 TORRE 3

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc. (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
CONTACTOR TORRE 3	7500	0.3	4x10Cu	22.59	63	0.01	3	
DIF 1	1500	0.3	2x10Cu	11.3	54	0.01	3.01	
LT3.1 PROJECTOR 1	1500	18	2x4+TTx4Cu	11.3	32	1.46	4.46	20
DIF 2	1500	0.3	2x10Cu	11.3	54	0.01	1.77	
LT3.2 PROJECTOR 2	1500	18	2x4+TTx4Cu	11.3	32	1.46	3.23	20
DIF 3	1500	0.3	2x10Cu	11.3	54	0.01	3.01	
LT3.3 PROJECTOR 3	1500	18	2x4+TTx4Cu	11.3	32	1.46	4.46	20
DIF 4	1500	0.3	2x10Cu	11.3	54	0.01	0.14	
LT3.4 PROJECTOR 4	1500	18	2x4+TTx4Cu	11.3	32	1.46	1.59	20
DIF 5	1500	0.3	2x10Cu	11.3	54	0.01	1.77	
LT3.5 PROJECTOR 5	1500	18	2x4+TTx4Cu	11.3	32	1.46	3.23	20
DIF 7	1570	0.3	2x10Cu	11.82	54	0.01	3	
ET3 END SERVEI T2	1450	5	2x2.5+TTx2.5Cu	10.92	24	0.63	3.63	20
MANIOBRA T3	120	0.3	2x1.5+TTx1.5Cu	0.9	17.5	0.01	3	16

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm²)	Ikmaxi (kA)	P de C (kA)	Ikmaxf (kA)	Ikminf (A)	Curva válida, xln	Lmáxima (m)	Fase
CONTACTOR TORRE 3	0.3	4x10Cu	1.998		1.984	499.21			
DIF 1	0.3	2x10Cu	1.024		1.016	496.07			R
LT3.1 PROJECTOR 1	18	2x4+TTx4Cu	1.016	4.5	0.48	229.95	16;C		R
DIF 2	0.3	2x10Cu	1.024		1.016	496.07			T

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm²)	Ikmaxi (kA)	P de C (kA)	Ikmaxf (kA)	Ikminf (A)	Curva válida, xln	Lmáxima (m)	Fase
LT3.2 PROJECTOR 2	18	2x4+TTx4Cu	1.016	4.5	0.48	229.95	16;C		T
DIF 3	0.3	2x10Cu	1.024		1.016	496.07			R
LT3.3 PROJECTOR 3	18	2x4+TTx4Cu	1.016	4.5	0.48	229.95	16;C		R
DIF 4	0.3	2x10Cu	1.024		1.016	496.07			S
LT3.4 PROJECTOR 4	18	2x4+TTx4Cu	1.016	4.5	0.48	229.95	16;C		S
DIF 5	0.3	2x10Cu	1.024		1.016	496.07			T
LT3.5 PROJECTOR 5	18	2x4+TTx4Cu	1.016	4.5	0.48	229.95	16;C		T
DIF 7	0.3	2x10Cu	1.032		1.024	499.92			R
ET3 END SERVEI T2	5	2x2.5+TTx2.5Cu	1.024	4.5	0.684	329.47	16;C		R
MANIOBRA T3	0.3	2x1.5+TTx1.5Cu	1.024	4.5	0.976	475.4	10;C		R

Subcuadro SBT4 TORRE 4

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc. (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
CONTACTOR TORRE 4	7500	0.3	4x10Cu	22.59	63	0.01	3.23	
DIF 1	1500	0.3	2x10Cu	11.3	54	0.01	3.24	
LT4.1 PROJECTOR 1	1500	18	2x6+TTx6Cu	11.3	41	0.96	4.2	25
DIF 2	1500	0.3	2x10Cu	11.3	54	0.01	1.4	
LT4.2 PROJECTOR 2	1500	18	2x4+TTx4Cu	11.3	32	1.46	2.86	20
DIF 3	1500	0.3	2x10Cu	11.3	54	0.01	3.24	
LT4.3 PROJECTOR 3	1500	18	2x6+TTx6Cu	11.3	41	0.96	4.2	25
DIF 4	1500	0.3	2x10Cu	11.3	54	0.01	1.4	
LT4.4 PROJECTOR 4	1500	18	2x4+TTx4Cu	11.3	32	1.46	2.86	20
DIF 5	1500	0.3	2x10Cu	11.3	54	0.01	0.33	
LT4.5 PROJECTOR 5	1500	18	2x4+TTx4Cu	11.3	32	1.46	1.78	20
DIF 7	1570	0.3	2x10Cu	11.82	54	0.01	3.23	
ET4 END SERVEI T2	1450	5	2x2.5+TTx2.5Cu	10.92	24	0.63	3.86	20
MANIOBRA T4	120	0.3	2x1.5+TTx1.5Cu	0.9	17.5	0.01	3.23	16

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm²)	Ikmaxi (kA)	P de C (kA)	Ikmaxf (kA)	Ikminf (A)	Curva válida, xln	Lmáxima (m)	Fase
CONTACTOR TORRE 4	0.3	4x10Cu	1.92		1.907	487.13			
DIF 1	0.3	2x10Cu	0.987		0.98	484.16			S
LT4.1 PROJECTOR 1	18	2x6+TTx6Cu	0.98	4.5	0.573	276.55	16;C		S
DIF 2	0.3	2x10Cu	0.987		0.98	484.16			T
LT4.2 PROJECTOR 2	18	2x4+TTx4Cu	0.98	4.5	0.474	227.63	16;C		T
DIF 3	0.3	2x10Cu	0.987		0.98	484.16			S
LT4.3 PROJECTOR 3	18	2x6+TTx6Cu	0.98	4.5	0.573	276.55	16;C		S
DIF 4	0.3	2x10Cu	0.987		0.98	484.16			T
LT4.4 PROJECTOR 4	18	2x4+TTx4Cu	0.98	4.5	0.474	227.63	16;C		T
DIF 5	0.3	2x10Cu	0.987		0.98	484.16			R
LT4.5 PROJECTOR 5	18	2x4+TTx4Cu	0.98	4.5	0.474	227.63	16;C		R
DIF 7	0.3	2x10Cu	0.994		0.987	487.81			S
ET4 END SERVEI T2	5	2x2.5+TTx2.5Cu	0.987	4.5	0.67	324.53	16;C		S
MANIOBRA T4	0.3	2x1.5+TTx1.5Cu	0.987	4.5	0.943	464.54	10;C		S

ALTIMIRAS
Enginyers Consultors SLP

Av. Pau Casals, 21 Entresòl
08506 CALLDETENES (BCN)
Tel. 93 889 19 49
santi@altimiras.net
altimirasenginyers.cat

CIF B-63 956 536

PROJECTE EXECUTIU D'INSTAL·LACIONS

CÀLCULS

Referència:	230086
Projecte:	PROJECTE BÀSIC I EXECUTIU DE LA SUBSTITUCIÓ DE L'ENLLUMENAT DEL CAMP DE FUTBOL MUNICIPAL DE MANLLEU
Peticionari:	AJUNTAMENT DE MANLLEU NIF: P0811100G
Situació:	PASSEIG DEL TER, S/N
Municipi:	MANLLEU – 08560 (BARCELONA)
Projectista/redactor:	SANTI ALTIMIRAS I ROVIRA (col. 9232)
Data projecte:	NOVEMBRE 2023

CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCIÓN

Fórmulas, Intensidad de empleo (Ib); caída de tensión (dV)

Línea Trifásica equilibrada

$I = P / (\sqrt{3}\cdot U\cdot\cos(\varphi)\cdot r)$ $dV = I\cdot(R\cdot\cos(\varphi) + X\cdot\text{sen}(\varphi))$

Línea Monofásica

$I = P / (U\cdot\cos(\varphi)\cdot r)$ $dV = 2\cdot I\cdot(R\cdot\cos(\varphi) + X\cdot\text{sen}(\varphi))$

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)
Cosφ = Coseno de fi, 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)

$\boldsymbol{SR} = \boldsymbol{PR} + \boldsymbol{QR}\cdot i$ $|SR| = \sqrt{(PR^2 + QR^2)}$

$\boldsymbol{IR} = \boldsymbol{SR}^*/\boldsymbol{VR}^*$ $\boldsymbol{IN} = \boldsymbol{IR} + \boldsymbol{IS} + \boldsymbol{IT}$

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

$\boldsymbol{dVR} = \boldsymbol{ZR}\cdot\boldsymbol{IR} + \boldsymbol{ZN}\cdot\boldsymbol{IN}$ $dVR1\_2 = |\boldsymbol{VR1}| - |\boldsymbol{VR2}|$

cdt Fase_Fase

$\boldsymbol{dVRS} = \boldsymbol{ZR}\cdot\boldsymbol{IR} - \boldsymbol{ZS}\cdot\boldsymbol{IS}$ $dVRS1\_2 = |\boldsymbol{VRS1}| - |\boldsymbol{VRS2}|$

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 20ºC.
Cu = 0.017241 ohmiosxmm²/m
Al = 0.028264 ohmiosxmm²/m
α = Coeficiente de temperatura:
Cu = 0.003929
Al = 0.004032
T = Temperatura del conductor (ºC).
T_0 = Temperatura ambiente (ºC):
Cables enterrados = 25ºC
Cables al aire = 40ºC
T_{max} = Temperatura máxima admisible del conductor (ºC):
XLPE, EPR = 90ºC
PVC = 70ºC
Barras Blindadas = 85ºC
I = Intensidad prevista por el conductor (A).
I_{max} = Intensidad máxima admisible del conductor (A).

Fórmulas Sobrecargas

$Ib \leq In \leq Iz$
$I2 \leq 1{,}45\ Iz$

Donde:
Ib: intensidad utilizada en el circuito.
Iz: intensidad admisible de la canalización según la norma UNE-HD 60364-5-52.
In: intensidad nominal del dispositivo de protección. Para los dispositivos de protección regulables, In es la intensidad de regulación escogida.
I2: intensidad que asegura efectivamente el funcionamiento del dispositivo de protección. En la práctica I2 se toma igual:
- a la intensidad de funcionamiento en el tiempo convencional, para los interruptores automáticos (1,45 In como máximo).
- a la intensidad de fusión en el tiempo convencional, para los fusibles (1,6 In).

Fórmulas compensación energía reactiva

cosØ = P/√(P²+ Q²).
tgØ = Q/P.
Qc = Px(tgØ1-tgØ2).
C = Qcx1000/U²xω; (Monofásico - Trifásico conexión estrella).
C = Qcx1000/3xU²xω; (Trifásico conexión triángulo).
Siendo:
P = Potencia activa instalación (kW).
Q = Potencia reactiva instalación (kVAr).
Qc = Potencia reactiva a compensar (kVAr).
Ø1 = Angulo de desfase de la instalación sin compensar.
Ø2 = Angulo de desfase que se quiere conseguir.
U = Tensión compuesta (V).
ω = 2xPixf ; f = 50 Hz.
C = Capacidad condensadores (F); cx1000000(µF).

Fórmulas Cortocircuito

* Ik3 = ct U / √3 (ZQ+ZT+ZL)

* Ik2 = ct U / 2 (ZQ+ZT+ZL)

* Ik1 = ct U / √3 (2/3·ZQ+ZT+ZL+(ZN ó ZPE))

¡ATENCIÓN!: La suma de las impedancias es vectorial, son números complejos y se suman partes reales por un lado (R) e imaginarias por otro (X).

* La impedancia total hasta el punto de cortocircuito será:

$$Zt = (Rt^2 + Xt^2)^{1/2}$$

Rt: $R_1 + R_2 + ...+ R_n$ (suma de las resistencias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)
Xt: $X_1 + X_2 + ... + X_n$ (suma de las reactancias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)

Siendo:

Ik3: Intensidad permanente de c.c. trifásico (simétrico).
Ik2: Intensidad permanente de c.c. bifásico (F-F).
Ik1: Intensidad permanente de c.c. Fase-Neutro o Fase PE (conductor de protección).
ct: Coeficiente de tensión.(Condiciones generales de cc según Ikmax o Ikmin), UNE_EN 60909.
U: Tensión F-F.
ZQ: Impedancia de la red de Alta Tensión que alimenta nuestra instalación. Scc (MVA) Potencia cc AT.

$ZQ = ct\ U^2/ Scc$ $XQ = 0.995\ ZQ$ $RQ = 0.1\ XQ$ UNE_EN 60909

ZT: Impedancia de cc del Transformador. Sn (KVA) Potencia nominal Trafo, ucc% e urcc% Tensiones cc Trafo.

$ZT = (ucc\%/100)\ (U^2/ Sn)$ $RT = (urcc\%/100)\ (U^2/ Sn)$ $XT = (ZT^2 - RT^2)^{1/2}$

ZL,ZN,ZPE: Impedancias de los conductores de fase, neutro y protección eléctrica respectivamente.

$R = \rho\ L / S \cdot n$
$X = Xu \cdot L / n$

R: Resistencia de la línea.
X: Reactancia de la línea.
L: Longitud de la línea en m.
ρ: Resistividad conductor, (Ikmax se evalúa a 20ºC, Ikmin a la temperatura final de cc según condiciones generales de cc).
S: Sección de la línea en mm². (Fase, Neutro o PE)
Xu: Reactancia de la línea, en mohm por metro.
n: nº de conductores por fase.

* Curvas válidas.(Interruptores automáticos dotados de Relé electromagnético).

CURVA B	IMAG = 5 In
CURVA C	IMAG = 10 In
CURVA D	IMAG = 20 In

Fórmulas Embarrados

Cálculo electrodinámico

$$\sigma max = Ipcc^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot Wx \cdot n)$$

$$\sigma max = Ipcc^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot Wy \cdot n)$$

Siendo,
σmax: Tensión máxima en las pletinas (kg/cm²)

Ipcc: Intensidad permanente de c.c. (kA)
L: Separación entre apoyos (cm)
d: Separación entre pletinas (cm)
n: nº de pletinas por fase
Wx: Módulo resistente por pletina eje x-x (cm^3)
Wy: Módulo resistente por pletina eje y-y (cm^3)
σadm: Tensión admisible material (kg/cm^2)

Comprobación por solicitación térmica en cortocircuito

$$Icccs = Kc \cdot S / (1000 \cdot \sqrt{tcc})$$

Siendo,
Ipcc: Intensidad permanente de c.c. (kA)
Icccs: Intensidad de c.c. soportada por el conductor durante el tiempo de duración del c.c. (kA)
S: Sección total de las pletinas (mm^2)
tcc: Tiempo de duración del cortocircuito (s)
Kc: Constante del conductor: Cu = 164, Al = 107

Fórmulas Lmáx

$$Lmáx = 0.8 \cdot U \cdot S \cdot k1 / (1.5 \cdot \rho_{20} \cdot (1+m) \cdot Ia \cdot k2)$$

Lmáx = Longitud máxima (m), para protección de personas por corte de la alimentación con dispositivos de corriente máxima.
U = Tensión (V), Uff/ $\sqrt{3}$ en sistemas TN e IT con neutro distribuido, Uff en IT con neutro NO distribuido.
S: Sección (mm^2), Sfase en sistemas TN e IT con neutro NO distribuido, Sneutro en sistemas IT con neutro distribuido.
k1 = Coeficiente por efecto inductivo en las líneas, 1 S<120mm^2, 0.9 S=120mm^2, 0.85 S=150mm^2, 0.8 S=185mm^2, 0.75 S>=240mm^2.
ρ_{20} = Resistividad del conductor a 20ºC.
Cu = 0.017241 ohmiosxmm^2/m
Al = 0.028264 ohmiosxmm^2/m
m = Sfase/Sneutro sistema TN_C, Sfase/Sprotección sistema TN_S, Sneutro/Sprotección sistema IT neutro distribuido, Sfase/Sprotección sistema IT neutro NO distribuido.
Ia: Fusibles, I_{F5} = Intensidad de fusión en amperios de fusibles en 5sg.

Interruptores automáticos, Imag (A):

CURVA B	IMAG = 5 In
CURVA C	IMAG = 10 In
CURVA D	IMAG = 20 In

k2 = 1 sistemas TN, 2 sistemas IT.

Fórmulas Resistencia Tierra

Placa enterrada

$$Rt = 0,8 \cdot \rho / P$$

Siendo,
Rt: Resistencia de tierra (Ohm)
ρ: Resistividad del terreno (Ohm·m)
P: Perímetro de la placa (m)

Pica vertical

$$Rt = \rho / L$$

Siendo,
Rt: Resistencia de tierra (Ohm)
ρ: Resistividad del terreno (Ohm·m)

L: Longitud de la pica (m)

Conductor enterrado horizontalmente

$$Rt = 2 \cdot \rho / L$$

Siendo,
Rt: Resistencia de tierra (Ohm)
ρ: Resistividad del terreno (Ohm·m)
L: Longitud del conductor (m)

Asociación en paralelo de varios electrodos

$$Rt = 1 / (Lc/2\rho + Lp/\rho + P/0{,}8\rho)$$

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
SBT1 TORRE 1

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

LT1.1 P1 WS270	1550 W
LT1.2 P2 WS250	1550 W
LT1.3 P3 WS250	1550 W
LT1.4 P4 WS250	1550 W
RESERVA	1 W
ET1 END SERVEI T1	1450 W
MANIOBRA T1	120 W
TOTAL....	7771 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 6321
- Potencia Instalada Fuerza (W): 1450

Reparto de Fases - Líneas Monofásicas
- Potencia Fase R (W): 1550
- Potencia Fase S (W): 1550
- Potencia Fase T (W): 4671

Cálculo de la Línea: CONTACTOR TORRE 1

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos φ_R : 1; Cos φ_S : 1; Cos φ_T : 1; Xu(mΩ/m): 0.08;

- Coeficiente de simultaneidad: R = 1; S = 1; T = 1;
- Potencias: P(w): 6201 Q(var): 0
- Intensidades fasores: IR = 6.71; IS = -3.36-5.81i; IT = -6.71+11.63i; IN = -3.36+5.82i
- Intensidades valor eficaz: IR = 6.71; IS = 6.71; IT = 13.43; IN = 6.72

Calentamiento:
Intensidad(A)_T: 13.43
Se eligen conductores Unipolares 4x10mm²Cu
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) 60 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): R = 40.63; S = 40.63; T = 42.5; N = 40.63
e(parcial):
Simple: RN = 0 V, 0%; SN = 0 V, 0%; TN = 0.01 V, 0%;
Compuesta: RS = 0.01 V, 0%; ST = 0.01 V, 0%; TR = 0.01 V, 0%;
e(total):
Simple: RN = 0.55 V, 0.24%; SN = 0.65 V, 0.28%; **TN = 1.78 V, 0.77%**;
Compuesta: RS = 1.45 V, 0.36%; ST = 1.83 V, 0.46%; TR = 1.89 V, 0.47%;

Elemento de Maniobra:
Contactor Tetrapolar In: 40 A.

Cálculo de la Línea: DIF 1

- 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): 1550 Q(var): 0
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 0; IT = -3.36+5.81i; IN = -3.36+5.81i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0; IT = 6.71; IN = 6.71

Calentamiento:
Intensidad(A)_T: 6.71
Se eligen conductores Unipolares 2x10mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: H07Z1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=1) 55 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): R = 40; S = 40; T = 40.45; N = 40.45
e(parcial): TN = 0.01 V, 0%;
e(total): **TN = 1.79 V, 0.78%**;

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: LT1.1 P1 WS270

- Potencia nominal: 1550 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 18 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0.08;

- Potencias: P(w): 1550 Q(var): 0
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 0; IT = -3.36+5.81i; IN = -3.36+5.81i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0; IT = 6.71; IN = 6.71

Calentamiento:
Intensidad(A)_T: 6.71
Se eligen conductores Bipolares 2x4+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: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): R = 40; S = 40; T = 41.95; N = 41.95
e(parcial): TN = 1.13 V, 0.49%;
e(total): **TN = 2.92 V, 1.27% ADMIS (4.5% MAX.)**;

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.
Elemento de Maniobra:
Contactor Bipolar In: 16 A.

Cálculo de la Línea: DIF 2

- 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): 1550 Q(var): 0
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 0; IT = -3.36+5.81i; IN = -3.36+5.81i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0; IT = 6.71; IN = 6.71

Calentamiento:
Intensidad(A)_T: 6.71
Se eligen conductores Unipolares 2x10mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: H07Z1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=1) 55 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): R = 40; S = 40; T = 40.45; N = 40.45
e(parcial): TN = 0.01 V, 0%;
e(total): **TN = 1.79 V, 0.78%**;

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: LT1.2 P2 WS250

- Potencia nominal: 1550 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 18 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0.08;

- Potencias: P(w): 1550 Q(var): 0
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 0; IT = -3.36+5.81i; IN = -3.36+5.81i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0; IT = 6.71; IN = 6.71

Calentamiento:
Intensidad(A)_T: 6.71
Se eligen conductores Bipolares 2x4+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: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): R = 40; S = 40; T = 41.95; N = 41.95
e(parcial): TN = 1.13 V, 0.49%;
e(total): **TN = 2.92 V, 1.27% ADMIS (4.5% MAX.)**;

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.
Elemento de Maniobra:
Contactor Bipolar In: 16 A.

Cálculo de la Línea: DIF 3

- 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): 1550 Q(var): 0
- Intensidades fasores: IR = 6.71; IS = 0; IT = 0; IN = 6.71
- Intensidades valor eficaz: IR = 6.71; IS = 0; IT = 0; IN = 6.71

Calentamiento:
Intensidad(A)_R: 6.71
Se eligen conductores Unipolares 2x10mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: H07Z1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=1) 55 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): R = 40.45; S = 40; T = 40; N = 40.45
e(parcial): RN = 0.01 V, 0%;
e(total): **RN = 0.56 V, 0.24%**;

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: LT1.3 P3 WS250

- Potencia nominal: 1550 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 18 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0.08;

- Potencias: P(w): 1550 Q(var): 0
- Intensidades fasores: IR = 6.71; IS = 0; IT = 0; IN = 6.71
- Intensidades valor eficaz: IR = 6.71; IS = 0; IT = 0; IN = 6.71

Calentamiento:
Intensidad(A)_R: 6.71
Se eligen conductores Bipolares 2x4+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: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): R = 41.95; S = 40; T = 40; N = 41.95
e(parcial): RN = 1.13 V, 0.49%;
e(total): **RN = 1.69 V, 0.73% ADMIS (4.5% MAX.)**;

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.
Elemento de Maniobra:
Contactor Bipolar In: 16 A.

Cálculo de la Línea: DIF 4

- 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): 1550 Q(var): 0
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = -3.36-5.81i; IT = 0; IN = -3.36-5.81i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 6.71; IT = 0; IN = 6.71

Calentamiento:
Intensidad(A)_S: 6.71
Se eligen conductores Unipolares 2x10mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: H07Z1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=1) 55 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): R = 40; S = 40.45; T = 40; N = 40.45
e(parcial): SN = 0.01 V, 0%;
e(total): **SN = 0.65 V, 0.28%**;

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: LT1.4 P4 WS250

- Potencia nominal: 1550 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 18 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0.08;

- Potencias: P(w): 1550 Q(var): 0
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = -3.36-5.81i; IT = 0; IN = -3.36-5.81i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 6.71; IT = 0; IN = 6.71

Calentamiento:
Intensidad(A)_S: 6.71
Se eligen conductores Bipolares 2x4+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: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): R = 40; S = 41.95; T = 40; N = 41.95
e(parcial): SN = 1.13 V, 0.49%;
e(total): **SN = 1.79 V, 0.77% ADMIS (4.5% MAX.)**;

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.
Elemento de Maniobra:
Contactor Bipolar In: 16 A.

Cálculo de la Línea: DIF 5

- 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): 1 Q(var): 0
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 0; IT = 0; IN = 0
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0; IT = 0; IN = 0

Calentamiento:
Intensidad(A)_T: 0
Se eligen conductores Unipolares 2x10mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: H07Z1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=1) 55 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): R = 40; S = 40; T = 40; N = 40
e(parcial): TN = 0 V, 0%;
e(total): **TN = 1.78 V, 0.77%**;

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: RESERVA

- Potencia nominal: 1 W

- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0.08;

- Potencias: P(w): 1 Q(var): 0
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 0; IT = 0; IN = 0
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0; IT = 0; IN = 0

Calentamiento:
Intensidad(A)_T: 0
Se eligen conductores Bipolares 2x4+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: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): R = 40; S = 40; T = 40; N = 40
e(parcial): TN = 0 V, 0%;
e(total): **TN = 1.78 V, 0.77% ADMIS (4.5% MAX.)**;

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.
Elemento de Maniobra:
Contactor Bipolar In: 16 A.

Cálculo de la Línea: DIF 7

- 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): 1570 Q(var): 0
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 0; IT = -3.4+5.89i; IN = -3.4+5.89i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0; IT = 6.8; IN = 6.8

Calentamiento:
Intensidad(A)_T: 6.8
Se eligen conductores Unipolares 2x10mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: H07Z1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=1) 55 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): R = 40; S = 40; T = 40.46; N = 40.46
e(parcial): TN = 0.01 V, 0%;
e(total): **TN = 1.78 V, 0.77%**;

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: ET1 END SERVEI T1

- Potencia nominal: 1450 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 5 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0.08;

- Potencias: P(w): 1450 Q(var): 0
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 0; IT = -3.14+5.44i; IN = -3.14+5.44i

- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0; IT = 6.28; IN = 6.28

Calentamiento:
Intensidad(A)_T: 6.28
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
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) 25 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): R = 40; S = 40; T = 43.15; N = 43.15
e(parcial): TN = 0.47 V, 0.2%;
e(total): **TN = 2.25 V, 0.98% ADMIS (6.5% MAX.)**;

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: MANIOBRA T1

- Potencia nominal: 120 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0.08;

- Potencias: P(w): 120 Q(var): 0
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 0; IT = -0.26+0.45i; IN = -0.26+0.45i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0; IT = 0.52; IN = 0.52

Calentamiento:
Intensidad(A)_T: 0.52
Se eligen conductores Bipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
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) 18 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): R = 40; S = 40; T = 40.04; N = 40.04
e(parcial): TN = 0 V, 0%;
e(total): **TN = 1.78 V, 0.77% ADMIS (4.5% MAX.)**;

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

CÁLCULO DE EMBARRADO SBT1 TORRE 1

Datos

- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas
- nº pletinas por fase: 1
- Separación entre pletinas, d(cm): 10
- Separación entre apoyos, L(cm): 25
- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

Pletina adoptada

- Sección (mm²): 24
- Ancho (mm): 12
- Espesor (mm): 2
- Wx, Ix, Wy, Iy (cm^3,cm^4) : 0.048, 0.0288, 0.008, 0.0008

- I. admisible del embarrado (A): 110

a) Cálculo electrodinámico

$\sigma max = Ipcc^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot Wx \cdot n) = 4.61^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.048 \cdot 1) = 461.869 <= 1200$ kg/cm² Cu

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

Ical = 20.23 A
Iadm = 110 A

c) Comprobación por solicitación térmica en cortocircuito

Ipcc = 4.61 kA
$Icccs = Kc \cdot S / (1000 \cdot \sqrt{tcc}) = 164 \cdot 24 \cdot 1 / (1000 \cdot \sqrt{0.5}) = 5.57$ kA

Cálculo de la Línea: SBT2 TORRE 2

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)
- Longitud: 97 m; Cos φ_R : 1; Cos φ_S : 1; Cos φ_T : 1; Xu(mΩ/m): 0.08;

- Coeficiente de simultaneidad: R = 1; S = 1; T = 1;
- Potencias: P(w): 7771 Q(var): 0
- Intensidades fasores: IR = 13.42; IS = -6.76-11.7i; IT = -3.36+5.81i; IN = 3.31-5.89i
- Intensidades valor eficaz: IR = 13.42; IS = 13.51; IT = 6.71; IN = 6.76

Calentamiento:
Intensidad(A)_S: 13.51
Se eligen conductores Unipolares 4x25+TTx16mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - Libre de halógenos y baja emisión de humos opacos y gases corrosivos -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 25°C (Fc=1) 105 A. según ITC-BT-07
Diámetro exterior tubo: 90 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): R = 26.06; S = 26.08; T = 25.27; N = 25.27
e(parcial):
Simple: RN = 1.19 V, 0.52%; SN = 1.11 V, 0.48%; TN = 0 V, 0%;
Compuesta: RS = 1.6 V, 0.4%; ST = 1.22 V, 0.31%; TR = 1.17 V, 0.29%;
e(total):
Simple: **RN = 1.79 V, 0.78%**; SN = 1.72 V, 0.74%; TN = 0.6 V, 0.26%;
Compuesta: RS = 2.64 V, 0.66%; ST = 2.27 V, 0.57%; TR = 2.21 V, 0.55%;

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.

SUBCUADRO
SBT2 TORRE 2

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

LT2.1 P1 WS270	1550 W
LT2.2 P2 WS250	1550 W
LT2.3 P3 WS250	1550 W
LT2.4 P4 WS250	1550 W

RESERVA	1 W
ET2 END SERVEI T2	1450 W
MANIOBRA T2	120 W
TOTAL....	7771 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 6321
- Potencia Instalada Fuerza (W): 1450

Reparto de Fases - Líneas Monofásicas
- Potencia Fase R (W): 3100
- Potencia Fase S (W): 3121
- Potencia Fase T (W): 1550

Cálculo de la Línea: CONTACTOR TORRE 2

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos φ_R : 1; Cos φ_S : 1; Cos φ_T : 1; Xu(mΩ/m): 0.08;

- Coeficiente de simultaneidad: R = 1; S = 1; T = 1;
- Potencias: P(w): 6201 Q(var): 0
- Intensidades fasores: IR = 13.42; IS = -3.36-5.82i; IT = -3.36+5.81i; IN = 6.71
- Intensidades valor eficaz: IR = 13.42; IS = 6.72; IT = 6.71; IN = 6.71

Calentamiento:
Intensidad(A)_R: 13.42
Se eligen conductores Unipolares 4x10mm²Cu
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) 60 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): R = 42.5; S = 40.63; T = 40.63; N = 40.63
e(parcial):
Simple: RN = 0.01 V, 0%; SN = 0 V, 0%; TN = 0 V, 0%;
Compuesta: RS = 0.01 V, 0%; ST = 0.01 V, 0%; TR = 0.01 V, 0%;
e(total):
Simple: **RN = 1.8 V, 0.78%**; SN = 1.72 V, 0.74%; TN = 0.6 V, 0.26%;
Compuesta: RS = 2.65 V, 0.66%; ST = 2.27 V, 0.57%; TR = 2.22 V, 0.55%;

Elemento de Maniobra:
Contactor Tetrapolar In: 40 A.

Cálculo de la Línea: DIF 1

- 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): 1550 Q(var): 0
- Intensidades fasores: IR = 6.71; IS = 0; IT = 0; IN = 6.71
- Intensidades valor eficaz: IR = 6.71; IS = 0; IT = 0; IN = 6.71

Calentamiento:
Intensidad(A)_R: 6.71
Se eligen conductores Unipolares 2x10mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: H07Z1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=1) 55 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): R = 40.45; S = 40; T = 40; N = 40.45
e(parcial): RN = 0.01 V, 0%;
e(total): **RN = 1.81 V, 0.78%**;

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: LT2.1 P1 WS270

- Potencia nominal: 1550 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 18 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0.08;

- Potencias: P(w): 1550 Q(var): 0
- Intensidades fasores: IR = 6.71; IS = 0; IT = 0; IN = 6.71
- Intensidades valor eficaz: IR = 6.71; IS = 0; IT = 0; IN = 6.71

Calentamiento:
Intensidad(A)_R: 6.71
Se eligen conductores Bipolares 2x4+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: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): R = 41.95; S = 40; T = 40; N = 41.95
e(parcial): RN = 1.13 V, 0.49%;
e(total): **RN = 2.94 V, 1.27% ADMIS (4.5% MAX.)**;

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.
Elemento de Maniobra:
Contactor Bipolar In: 16 A.

Cálculo de la Línea: DIF 2

- 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): 1550 Q(var): 0
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = -3.36-5.81i; IT = 0; IN = -3.36-5.81i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 6.71; IT = 0; IN = 6.71

Calentamiento:
Intensidad(A)_S: 6.71
Se eligen conductores Unipolares 2x10mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: H07Z1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=1) 55 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): R = 40; S = 40.45; T = 40; N = 40.45
e(parcial): SN = 0.01 V, 0%;
e(total): **SN = 1.72 V, 0.75%**;

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: LT2.2 P2 WS250

- Potencia nominal: 1550 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 18 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0.08;

- Potencias: P(w): 1550 Q(var): 0
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = -3.36-5.81i; IT = 0; IN = -3.36-5.81i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 6.71; IT = 0; IN = 6.71

Calentamiento:
Intensidad(A)_S: 6.71
Se eligen conductores Bipolares 2x4+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: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): R = 40; S = 41.95; T = 40; N = 41.95
e(parcial): SN = 1.13 V, 0.49%;
e(total): **SN = 2.86 V, 1.24% ADMIS (4.5% MAX.)**;

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.
Elemento de Maniobra:
Contactor Bipolar In: 16 A.

Cálculo de la Línea: DIF 3

- 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): 1550 Q(var): 0
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 0; IT = -3.36+5.81i; IN = -3.36+5.81i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0; IT = 6.71; IN = 6.71

Calentamiento:
Intensidad(A)_T: 6.71
Se eligen conductores Unipolares 2x10mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: H07Z1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=1) 55 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): R = 40; S = 40; T = 40.45; N = 40.45
e(parcial): TN = 0.01 V, 0%;
e(total): **TN = 0.61 V, 0.26%**;

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: LT2.3 P3 WS250

- Potencia nominal: 1550 W

- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 18 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0.08;

- Potencias: P(w): 1550 Q(var): 0
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 0; IT = -3.36+5.81i; IN = -3.36+5.81i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0; IT = 6.71; IN = 6.71

Calentamiento:
Intensidad(A)_T: 6.71
Se eligen conductores Bipolares 2x4+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: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): R = 40; S = 40; T = 41.95; N = 41.95
e(parcial): TN = 1.13 V, 0.49%;
e(total): **TN = 1.74 V, 0.75% ADMIS (4.5% MAX.)**;

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.
Elemento de Maniobra:
Contactor Bipolar In: 16 A.

Cálculo de la Línea: DIF 4

- 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): 1550 Q(var): 0
- Intensidades fasores: IR = 6.71; IS = 0; IT = 0; IN = 6.71
- Intensidades valor eficaz: IR = 6.71; IS = 0; IT = 0; IN = 6.71

Calentamiento:
Intensidad(A)_R: 6.71
Se eligen conductores Unipolares 2x10mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: H07Z1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=1) 55 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): R = 40.45; S = 40; T = 40; N = 40.45
e(parcial): RN = 0.01 V, 0%;
e(total): **RN = 1.81 V, 0.78%**;

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: LT2.4 P4 WS250

- Potencia nominal: 1550 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 18 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0.08;

- Potencias: P(w): 1550 Q(var): 0
- Intensidades fasores: IR = 6.71; IS = 0; IT = 0; IN = 6.71

- Intensidades valor eficaz: IR = 6.71; IS = 0; IT = 0; IN = 6.71

Calentamiento:
Intensidad(A)_R: 6.71
Se eligen conductores Bipolares 2x4+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: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): R = 41.95; S = 40; T = 40; N = 41.95
e(parcial): RN = 1.13 V, 0.49%;
e(total): **RN = 2.94 V, 1.27% ADMIS (4.5% MAX.)**;

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.
Elemento de Maniobra:
Contactor Bipolar In: 16 A.

Cálculo de la Línea: DIF 5

- 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): 1 Q(var): 0
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 0; IT = 0; IN = 0
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0; IT = 0; IN = 0

Calentamiento:
Intensidad(A)_S: 0
Se eligen conductores Unipolares 2x10mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: H07Z1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=1) 55 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): R = 40; S = 40; T = 40; N = 40
e(parcial): SN = 0 V, 0%;
e(total): **SN = 1.72 V, 0.74%**;

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: RESERVA

- Potencia nominal: 1 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0.08;

- Potencias: P(w): 1 Q(var): 0
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 0; IT = 0; IN = 0
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0; IT = 0; IN = 0

Calentamiento:
Intensidad(A)_S: 0
Se eligen conductores Bipolares 2x4+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: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): R = 40; S = 40; T = 40; N = 40
e(parcial): SN = 0 V, 0%;
e(total): **SN = 1.72 V, 0.74% ADMIS (4.5% MAX.)**;

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.
Elemento de Maniobra:
Contactor Bipolar In: 16 A.

Cálculo de la Línea: DIF 7

- 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): 1570 Q(var): 0
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = -3.4-5.89i; IT = 0; IN = -3.4-5.89i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 6.8; IT = 0; IN = 6.8

Calentamiento:
Intensidad(A)_S: 6.8
Se eligen conductores Unipolares 2x10mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: H07Z1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=1) 55 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): R = 40; S = 40.46; T = 40; N = 40.46
e(parcial): SN = 0.01 V, 0%;
e(total): **SN = 1.72 V, 0.75%**;

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: ET2 END SERVEI T2

- Potencia nominal: 1450 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 5 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0.08;

- Potencias: P(w): 1450 Q(var): 0
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = -3.14-5.44i; IT = 0; IN = -3.14-5.44i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 6.28; IT = 0; IN = 6.28

Calentamiento:
Intensidad(A)_S: 6.28
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
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) 25 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): R = 40; S = 43.15; T = 40; N = 43.15

e(parcial): SN = 0.47 V, 0.2%;
e(total): **SN = 2.2 V, 0.95% ADMIS (6.5% MAX.)**;

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: MANIOBRA T2

- Potencia nominal: 120 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0.08;

- Potencias: P(w): 120 Q(var): 0
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = -0.26-0.45i; IT = 0; IN = -0.26-0.45i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0.52; IT = 0; IN = 0.52

Calentamiento:
Intensidad(A)_S: 0.52
Se eligen conductores Bipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
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) 18 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): R = 40; S = 40.04; T = 40; N = 40.04
e(parcial): SN = 0 V, 0%;
e(total): **SN = 1.73 V, 0.75% ADMIS (4.5% MAX.)**;

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

CÁLCULO DE EMBARRADO SBT2 TORRE 2

Datos

- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas
- nº pletinas por fase: 1
- Separación entre pletinas, d(cm): 10
- Separación entre apoyos, L(cm): 25
- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

Pletina adoptada

- Sección (mm²): 24
- Ancho (mm): 12
- Espesor (mm): 2
- Wx, Ix, Wy, Iy (cm^3,cm^4) : 0.048, 0.0288, 0.008, 0.0008
- I. admisible del embarrado (A): 110

a) Cálculo electrodinámico

$$\sigma max = Ipcc^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot Wx \cdot n) = 2.96^2 \cdot 25^2 /(60 \cdot 10 \cdot 0.048 \cdot 1) = 189.778 <= 1200 \text{ kg/cm}^2 \text{ Cu}$$

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

Ical = 13.51 A
Iadm = 110 A

c) Comprobación por solicitación térmica en cortocircuito

Ipcc = 2.96 kA
Icccs = Kc · S / (1000 · √tcc) = 164 · 24 · 1 / (1000 · √0.5) = 5.57 kA

Cálculo de la Línea: SBT3 TORRE 3

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)
- Longitud: 129 m; Cos φ_R : 1; Cos φ_S : 1; Cos φ_T : 1; Xu(mΩ/m): 0.08;

- Coeficiente de simultaneidad: R = 1; S = 1; T = 1;
- Potencias: P(w): 7771 Q(var): 0
- Intensidades fasores: IR = 13.51; IS = -3.36-5.81i; IT = -6.71+11.62i; IN = 3.45+5.81i
- Intensidades valor eficaz: IR = 13.51; IS = 6.71; IT = 13.42; IN = 6.76

Calentamiento:
Intensidad(A)_R: 13.51
Se eligen conductores Unipolares 4x25+TTx16mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - Libre de halógenos y baja emisión de humos opacos y gases corrosivos -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 25°C (Fc=1) 105 A. según ITC-BT-07
Diámetro exterior tubo: 90 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): R = 26.08; S = 25.27; T = 26.06; N = 25.27
e(parcial):
Simple: RN = 1.48 V, 0.64%; SN = 0 V, 0%; TN = 1.58 V, 0.69%;
Compuesta: RS = 1.63 V, 0.41%; ST = 1.55 V, 0.39%; TR = 2.12 V, 0.53%;
e(total):
Simple: RN = 2.08 V, 0.9%; SN = 0.6 V, 0.26%; **TN = 2.19 V, 0.95%**;
Compuesta: RS = 2.67 V, 0.67%; ST = 2.59 V, 0.65%; TR = 3.17 V, 0.79%;

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.

SUBCUADRO
SBT3 TORRE 3

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

LT3.1 P1 WS270	1550 W
LT3.2 P2 WS250	1550 W
LT3.3 P3 WS250	1550 W
LT3.4 P4 WS250	1550 W
RESERVA	1 W
ET3 END SERVEI T3	1450 W
MANIOBRA T3	120 W
TOTAL....	7771 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 6321
- Potencia Instalada Fuerza (W): 1450

Reparto de Fases - Líneas Monofásicas
- Potencia Fase R (W): 3121
- Potencia Fase S (W): 1550
- Potencia Fase T (W): 3100

Cálculo de la Línea: CONTACTOR TORRE 3

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos φ_R : 1; Cos φ_S : 1; Cos φ_T : 1; Xu(mΩ/m): 0.08;

- Coeficiente de simultaneidad: R = 1; S = 1; T = 1;
- Potencias: P(w): 6201 Q(var): 0
- Intensidades fasores: IR = 6.72; IS = -3.36-5.81i; IT = -6.71+11.62i; IN = -3.35+5.81i
- Intensidades valor eficaz: IR = 6.72; IS = 6.71; IT = 13.42; IN = 6.71

Calentamiento:
Intensidad(A)_T: 13.42
Se eligen conductores Unipolares 4x10mm²Cu
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) 60 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): R = 40.63; S = 40.63; T = 42.5; N = 40.63
e(parcial):
Simple: RN = 0 V, 0%; SN = 0 V, 0%; TN = 0.01 V, 0%;
Compuesta: RS = 0.01 V, 0%; ST = 0.01 V, 0%; TR = 0.01 V, 0%;
e(total):
Simple: RN = 2.08 V, 0.9%; SN = 0.6 V, 0.26%; **TN = 2.2 V, 0.95%**;
Compuesta: RS = 2.68 V, 0.67%; ST = 2.6 V, 0.65%; TR = 3.18 V, 0.79%;

Elemento de Maniobra:
Contactor Tetrapolar In: 40 A.

Cálculo de la Línea: DIF 1

- 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): 1550 Q(var): 0
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 0; IT = -3.36+5.81i; IN = -3.36+5.81i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0; IT = 6.71; IN = 6.71

Calentamiento:
Intensidad(A)_T: 6.71
Se eligen conductores Unipolares 2x10mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: H07Z1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=1) 55 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): R = 40; S = 40; T = 40.45; N = 40.45
e(parcial): TN = 0.01 V, 0%;
e(total): **TN = 2.2 V, 0.95%**;

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: LT3.1 P1 WS270

- Potencia nominal: 1550 W

- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 18 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0.08;

- Potencias: P(w): 1550 Q(var): 0
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 0; IT = -3.36+5.81i; IN = -3.36+5.81i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0; IT = 6.71; IN = 6.71

Calentamiento:
Intensidad(A)_T: 6.71
Se eligen conductores Bipolares 2x4+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: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): R = 40; S = 40; T = 41.95; N = 41.95
e(parcial): TN = 1.13 V, 0.49%;
e(total): **TN = 3.34 V, 1.44% ADMIS (4.5% MAX.)**;

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.
Elemento de Maniobra:
Contactor Bipolar In: 16 A.

Cálculo de la Línea: DIF 2

- 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): 1550 Q(var): 0
- Intensidades fasores: IR = 6.71; IS = 0; IT = 0; IN = 6.71
- Intensidades valor eficaz: IR = 6.71; IS = 0; IT = 0; IN = 6.71

Calentamiento:
Intensidad(A)_R: 6.71
Se eligen conductores Unipolares 2x10mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: H07Z1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=1) 55 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): R = 40.45; S = 40; T = 40; N = 40.45
e(parcial): RN = 0.01 V, 0%;
e(total): **RN = 2.09 V, 0.91%**;

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: LT3.2 P2 WS250

- Potencia nominal: 1550 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 18 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0.08;

- Potencias: P(w): 1550 Q(var): 0
- Intensidades fasores: IR = 6.71; IS = 0; IT = 0; IN = 6.71

- Intensidades valor eficaz: IR = 6.71; IS = 0; IT = 0; IN = 6.71

Calentamiento:
Intensidad(A)_R: 6.71
Se eligen conductores Bipolares 2x4+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: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): R = 41.95; S = 40; T = 40; N = 41.95
e(parcial): RN = 1.13 V, 0.49%;
e(total): **RN = 3.22 V, 1.4% ADMIS (4.5% MAX.)**;

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.
Elemento de Maniobra:
Contactor Bipolar In: 16 A.

Cálculo de la Línea: DIF 3

- 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): 1550 Q(var): 0
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = -3.36-5.81i; IT = 0; IN = -3.36-5.81i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 6.71; IT = 0; IN = 6.71

Calentamiento:
Intensidad(A)_S: 6.71
Se eligen conductores Unipolares 2x10mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: H07Z1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=1) 55 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): R = 40; S = 40.45; T = 40; N = 40.45
e(parcial): SN = 0.01 V, 0%;
e(total): **SN = 0.61 V, 0.26%**;

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: LT3.3 P3 WS250

- Potencia nominal: 1550 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 18 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0.08;

- Potencias: P(w): 1550 Q(var): 0
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = -3.36-5.81i; IT = 0; IN = -3.36-5.81i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 6.71; IT = 0; IN = 6.71

Calentamiento:
Intensidad(A)_S: 6.71
Se eligen conductores Bipolares 2x4+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: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): R = 40; S = 41.95; T = 40; N = 41.95
e(parcial): SN = 1.13 V, 0.49%;
e(total): **SN = 1.74 V, 0.75% ADMIS (4.5% MAX.)**;

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.
Elemento de Maniobra:
Contactor Bipolar In: 16 A.

Cálculo de la Línea: DIF 4

- 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): 1550 Q(var): 0
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 0; IT = -3.36+5.81i; IN = -3.36+5.81i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0; IT = 6.71; IN = 6.71

Calentamiento:
Intensidad(A)_T: 6.71
Se eligen conductores Unipolares 2x10mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: H07Z1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=1) 55 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): R = 40; S = 40; T = 40.45; N = 40.45
e(parcial): TN = 0.01 V, 0%;
e(total): **TN = 2.2 V, 0.95%**;

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: LT3.4 P4 WS250

- Potencia nominal: 1550 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 18 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0.08;

- Potencias: P(w): 1550 Q(var): 0
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 0; IT = -3.36+5.81i; IN = -3.36+5.81i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0; IT = 6.71; IN = 6.71

Calentamiento:
Intensidad(A)_T: 6.71
Se eligen conductores Bipolares 2x4+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: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): R = 40; S = 40; T = 41.95; N = 41.95

e(parcial): TN = 1.13 V, 0.49%;
e(total): **TN = 3.34 V, 1.44% ADMIS (4.5% MAX.)**;

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.
Elemento de Maniobra:
Contactor Bipolar In: 16 A.

Cálculo de la Línea: DIF 5

- 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): 1 Q(var): 0
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 0; IT = 0; IN = 0
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0; IT = 0; IN = 0

Calentamiento:
Intensidad(A)_R: 0
Se eligen conductores Unipolares 2x10mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: H07Z1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=1) 55 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): R = 40; S = 40; T = 40; N = 40
e(parcial): RN = 0 V, 0%;
e(total): **RN = 2.08 V, 0.9%**;

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: RESERVA

- Potencia nominal: 1 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0.08;

- Potencias: P(w): 1 Q(var): 0
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 0; IT = 0; IN = 0
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0; IT = 0; IN = 0

Calentamiento:
Intensidad(A)_R: 0
Se eligen conductores Bipolares 2x4+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: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): R = 40; S = 40; T = 40; N = 40
e(parcial): RN = 0 V, 0%;
e(total): **RN = 2.08 V, 0.9% ADMIS (4.5% MAX.)**;

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.
Elemento de Maniobra:

Contactor Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: DIF 7

- 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): 1570 Q(var): 0
- Intensidades fasores: IR = 6.8; IS = 0; IT = 0; IN = 6.8
- Intensidades valor eficaz: IR = 6.8; IS = 0; IT = 0; IN = 6.8

Calentamiento:
Intensidad(A)_R: 6.8
Se eligen conductores Unipolares 2x10mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: H07Z1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=1) 55 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): R = 40.46; S = 40; T = 40; N = 40.46
e(parcial): RN = 0.01 V, 0%;
e(total): **RN = 2.09 V, 0.91%**;

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: ET3 END SERVEI T3

- Potencia nominal: 1450 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 5 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0.08;

- Potencias: P(w): 1450 Q(var): 0
- Intensidades fasores: IR = 6.28; IS = 0; IT = 0; IN = 6.28
- Intensidades valor eficaz: IR = 6.28; IS = 0; IT = 0; IN = 6.28

Calentamiento:
Intensidad(A)_R: 6.28
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
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) 25 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): R = 43.15; S = 40; T = 40; N = 43.15
e(parcial): RN = 0.47 V, 0.2%;
e(total): **RN = 2.56 V, 1.11% ADMIS (6.5% MAX.)**;

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: MANIOBRA T3

- Potencia nominal: 120 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0.08;

- Potencias: P(w): 120 Q(var): 0
- Intensidades fasores: IR = 0.52; IS = 0; IT = 0; IN = 0.52
- Intensidades valor eficaz: IR = 0.52; IS = 0; IT = 0; IN = 0.52

Calentamiento:
Intensidad(A)_R: 0.52
Se eligen conductores Bipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
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) 18 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): R = 40.04; S = 40; T = 40; N = 40.04
e(parcial): RN = 0 V, 0%;
e(total): **RN = 2.09 V, 0.91% ADMIS (4.5% MAX.)**;

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

CÁLCULO DE EMBARRADO SBT3 TORRE 3

Datos

- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas
- nº pletinas por fase: 1
- Separación entre pletinas, d(cm): 10
- Separación entre apoyos, L(cm): 25
- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

Pletina adoptada

- Sección (mm²): 24
- Ancho (mm): 12
- Espesor (mm): 2
- Wx, Ix, Wy, Iy (cm^3,cm^4) : 0.048, 0.0288, 0.008, 0.0008
- I. admisible del embarrado (A): 110

a) Cálculo electrodinámico

$\sigma max = Ipcc^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot Wx \cdot n) = 2.36^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.048 \cdot 1) = 120.398 <= 1200$ kg/cm² Cu

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

Ical = 13.51 A
Iadm = 110 A

c) Comprobación por solicitación térmica en cortocircuito

Ipcc = 2.36 kA
$Icccs = Kc \cdot S / (1000 \cdot \sqrt{tcc}) = 164 \cdot 24 \cdot 1 / (1000 \cdot \sqrt{0.5}) = 5.57$ kA

Cálculo de la Línea: SBT4 TORRE 4

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)
- Longitud: 188 m; Cos φ_R : 1; Cos φ_S : 1; Cos φ_T : 1; Xu(mΩ/m): 0.08;

- Coeficiente de simultaneidad: R = 1; S = 1; T = 1;
- Potencias: P(w): 7771 Q(var): 0
- Intensidades fasores: IR = 6.71; IS = -6.71-11.62i; IT = -6.76+11.7i; IN = -6.76+0.08i
- Intensidades valor eficaz: IR = 6.71; IS = 13.42; IT = 13.51; IN = 6.76

Calentamiento:
Intensidad(A)_T: 13.51
Se eligen conductores Unipolares 4x25+TTx16mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - Libre de halógenos y baja emisión de humos opacos y gases corrosivos -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 25°C (Fc=1) 105 A. según ITC-BT-07
Diámetro exterior tubo: 90 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): R = 25.27; S = 26.06; T = 26.08; N = 25.27
e(parcial):
Simple: RN = -0.01 V, 0%; SN = 2.31 V, 1%; TN = 2.16 V, 0.93%;
Compuesta: RS = 2.26 V, 0.57%; ST = 3.1 V, 0.77%; TR = 2.37 V, 0.59%;
e(total):
Simple: RN = 0.59 V, 0.26%; **SN = 2.91 V, 1.26%**; TN = 2.76 V, 1.2%;
Compuesta: RS = 3.3 V, 0.83%; ST = 4.14 V, 1.03%; TR = 3.42 V, 0.85%;

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.

SUBCUADRO
SBT4 TORRE 4

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

LT4.1 P1 WS270	1550 W
LT4.2 P2 WS250	1550 W
LT4.3 P3 WS250	1550 W
LT4.4 P4 WS250	1550 W
RESERVA	1 W
ET4 END SERVEI T4	1450 W
MANIOBRA T4	120 W
TOTAL....	7771 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 6321
- Potencia Instalada Fuerza (W): 1450

Reparto de Fases - Líneas Monofásicas
- Potencia Fase R (W): 1550
- Potencia Fase S (W): 3100
- Potencia Fase T (W): 3121

Cálculo de la Línea: CONTACTOR TORRE 4

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos φ_R : 1; Cos φ_S : 1; Cos φ_T : 1; Xu(mΩ/m): 0.08;

- Coeficiente de simultaneidad: R = 1; S = 1; T = 1;
- Potencias: P(w): 6201 Q(var): 0
- Intensidades fasores: IR = 6.71; IS = -6.71-11.62i; IT = -3.36+5.82i; IN = -3.36-5.81i

- Intensidades valor eficaz: IR = 6.71; IS = 13.42; IT = 6.72; IN = 6.71

Calentamiento:
Intensidad(A)_S: 13.42
Se eligen conductores Unipolares 4x10mm²Cu
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) 60 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): R = 40.63; S = 42.5; T = 40.63; N = 40.63
e(parcial):
Simple: RN = 0 V, 0%; SN = 0.01 V, 0%; TN = 0 V, 0%;
Compuesta: RS = 0.01 V, 0%; ST = 0.01 V, 0%; TR = 0.01 V, 0%;
e(total):
Simple: RN = 0.6 V, 0.26%; **SN = 2.92 V, 1.26%**; TN = 2.76 V, 1.2%;
Compuesta: RS = 3.31 V, 0.83%; ST = 4.15 V, 1.04%; TR = 3.42 V, 0.86%;

Elemento de Maniobra:
Contactor Tetrapolar In: 40 A.

Cálculo de la Línea: DIF 1

- 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): 1550 Q(var): 0
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = -3.36-5.81i; IT = 0; IN = -3.36-5.81i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 6.71; IT = 0; IN = 6.71

Calentamiento:
Intensidad(A)_S: 6.71
Se eligen conductores Unipolares 2x10mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: H07Z1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=1) 55 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): R = 40; S = 40.45; T = 40; N = 40.45
e(parcial): SN = 0.01 V, 0%;
e(total): **SN = 2.93 V, 1.27%**;

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: LT4.1 P1 WS270

- Potencia nominal: 1550 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 18 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0.08;

- Potencias: P(w): 1550 Q(var): 0
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = -3.36-5.81i; IT = 0; IN = -3.36-5.81i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 6.71; IT = 0; IN = 6.71

Calentamiento:
Intensidad(A)_S: 6.71
Se eligen conductores Bipolares 2x4+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: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): R = 40; S = 41.95; T = 40; N = 41.95
e(parcial): SN = 1.13 V, 0.49%;
e(total): **SN = 4.06 V, 1.76% ADMIS (4.5% MAX.)**;

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.
Elemento de Maniobra:
Contactor Bipolar In: 16 A.

Cálculo de la Línea: DIF 2

- 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): 1550 Q(var): 0
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 0; IT = -3.36+5.81i; IN = -3.36+5.81i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0; IT = 6.71; IN = 6.71

Calentamiento:
Intensidad(A)_T: 6.71
Se eligen conductores Unipolares 2x10mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: H07Z1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=1) 55 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): R = 40; S = 40; T = 40.45; N = 40.45
e(parcial): TN = 0.01 V, 0%;
e(total): **TN = 2.77 V, 1.2%**;

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: LT4.2 P2 WS250

- Potencia nominal: 1550 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 18 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0.08;

- Potencias: P(w): 1550 Q(var): 0
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 0; IT = -3.36+5.81i; IN = -3.36+5.81i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0; IT = 6.71; IN = 6.71

Calentamiento:
Intensidad(A)_T: 6.71
Se eligen conductores Bipolares 2x4+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: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (ºC): R = 40; S = 40; T = 41.95; N = 41.95
e(parcial): TN = 1.13 V, 0.49%;
e(total): **TN = 3.9 V, 1.69% ADMIS (4.5% MAX.)**;

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.
Elemento de Maniobra:
Contactor Bipolar In: 16 A.

Cálculo de la Línea: DIF 3

- 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): 1550 Q(var): 0
- Intensidades fasores: IR = 6.71; IS = 0; IT = 0; IN = 6.71
- Intensidades valor eficaz: IR = 6.71; IS = 0; IT = 0; IN = 6.71

Calentamiento:
Intensidad(A)_R: 6.71
Se eligen conductores Unipolares 2x10mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: H07Z1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=1) 55 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): R = 40.45; S = 40; T = 40; N = 40.45
e(parcial): RN = 0.01 V, 0%;
e(total): **RN = 0.6 V, 0.26%**;

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: LT4.3 P3 WS250

- Potencia nominal: 1550 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 18 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0.08;

- Potencias: P(w): 1550 Q(var): 0
- Intensidades fasores: IR = 6.71; IS = 0; IT = 0; IN = 6.71
- Intensidades valor eficaz: IR = 6.71; IS = 0; IT = 0; IN = 6.71

Calentamiento:
Intensidad(A)_R: 6.71
Se eligen conductores Bipolares 2x4+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: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): R = 41.95; S = 40; T = 40; N = 41.95
e(parcial): RN = 1.13 V, 0.49%;
e(total): **RN = 1.73 V, 0.75% ADMIS (4.5% MAX.)**;

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Elemento de Maniobra:
Contactor Bipolar In: 16 A.

Cálculo de la Línea: DIF 4

- 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): 1550 Q(var): 0
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = -3.36-5.81i; IT = 0; IN = -3.36-5.81i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 6.71; IT = 0; IN = 6.71

Calentamiento:
Intensidad(A)_S: 6.71
Se eligen conductores Unipolares 2x10mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: H07Z1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=1) 55 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): R = 40; S = 40.45; T = 40; N = 40.45
e(parcial): SN = 0.01 V, 0%;
e(total): **SN = 2.93 V, 1.27%**;

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: LT4.4 P4 WS250

- Potencia nominal: 1550 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 18 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0.08;

- Potencias: P(w): 1550 Q(var): 0
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = -3.36-5.81i; IT = 0; IN = -3.36-5.81i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 6.71; IT = 0; IN = 6.71

Calentamiento:
Intensidad(A)_S: 6.71
Se eligen conductores Bipolares 2x4+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: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): R = 40; S = 41.95; T = 40; N = 41.95
e(parcial): SN = 1.13 V, 0.49%;
e(total): **SN = 4.06 V, 1.76% ADMIS (4.5% MAX.)**;

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.
Elemento de Maniobra:
Contactor Bipolar In: 16 A.

Cálculo de la Línea: DIF 5

- 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): 1 Q(var): 0
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 0; IT = 0; IN = 0
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0; IT = 0; IN = 0

Calentamiento:
Intensidad(A)_T: 0
Se eligen conductores Unipolares 2x10mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: H07Z1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=1) 55 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): R = 40; S = 40; T = 40; N = 40
e(parcial): TN = 0 V, 0%;
e(total): **TN = 2.76 V, 1.2%**;

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: RESERVA

- Potencia nominal: 1 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 18 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0.08;

- Potencias: P(w): 1 Q(var): 0
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 0; IT = 0; IN = 0
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0; IT = 0; IN = 0

Calentamiento:
Intensidad(A)_T: 0
Se eligen conductores Bipolares 2x4+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: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): R = 40; S = 40; T = 40; N = 40
e(parcial): TN = 0 V, 0%;
e(total): **TN = 2.76 V, 1.2% ADMIS (4.5% MAX.)**;

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.
Elemento de Maniobra:
Contactor Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: DIF 7

- 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): 1570 Q(var): 0
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 0; IT = -3.4+5.89i; IN = -3.4+5.89i

- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0; IT = 6.8; IN = 6.8

Calentamiento:
Intensidad(A)_T: 6.8
Se eligen conductores Unipolares 2x10mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: H07Z1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=1) 55 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): R = 40; S = 40; T = 40.46; N = 40.46
e(parcial): TN = 0.01 V, 0%;
e(total): **TN = 2.77 V, 1.2%**;

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: ET4 END SERVEI T4

- Potencia nominal: 1450 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 5 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0.08;

- Potencias: P(w): 1450 Q(var): 0
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 0; IT = -3.14+5.44i; IN = -3.14+5.44i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0; IT = 6.28; IN = 6.28

Calentamiento:
Intensidad(A)_T: 6.28
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
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) 25 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): R = 40; S = 40; T = 43.15; N = 43.15
e(parcial): TN = 0.47 V, 0.2%;
e(total): **TN = 3.24 V, 1.4% ADMIS (6.5% MAX.)**;

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: MANIOBRA T4

- Potencia nominal: 120 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0.08;

- Potencias: P(w): 120 Q(var): 0
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 0; IT = -0.26+0.45i; IN = -0.26+0.45i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0; IT = 0.52; IN = 0.52

Calentamiento:
Intensidad(A)_T: 0.52
Se eligen conductores Bipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
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) 18 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): R = 40; S = 40; T = 40.04; N = 40.04
e(parcial): TN = 0 V, 0%;
e(total): **TN = 2.77 V, 1.2% ADMIS (4.5% MAX.)**;

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

CÁLCULO DE EMBARRADO SBT4 TORRE 4

Datos

- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas
- nº pletinas por fase: 1
- Separación entre pletinas, d(cm): 10
- Separación entre apoyos, L(cm): 25
- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

Pletina adoptada

- Sección (mm²): 24
- Ancho (mm): 12
- Espesor (mm): 2
- Wx, Ix, Wy, Iy (cm^3,cm^4) : 0.048, 0.0288, 0.008, 0.0008
- I. admisible del embarrado (A): 110

a) Cálculo electrodinámico

$\sigma max = Ipcc^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot Wx \cdot n) = 1.7^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.048 \cdot 1) = 62.766 <= 1200$ kg/cm² Cu

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

Ical = 13.51 A
Iadm = 110 A

c) Comprobación por solicitación térmica en cortocircuito

Ipcc = 1.7 kA
$Icccs = Kc \cdot S / (1000 \cdot \sqrt{tcc}) = 164 \cdot 24 \cdot 1 / (1000 \cdot \sqrt{0.5}) = 5.57$ kA

Cálculo de la Línea: SBSG GRADES (LL)

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)
- Longitud: 59 m; Cos φ_R : 1; Cos φ_S : 1; Cos φ_T : 1; Xu(mΩ/m): 0.08;

- Coeficiente de simultaneidad: R = 1; S = 1; T = 1;
- Potencias: P(w): 932.8 Q(var): 0
- Intensidades fasores: IR = 1.66; IS = -0.93-1.61i; IT = -0.26+0.45i; IN = 0.47-1.16i
- Intensidades valor eficaz: IR = 1.66; IS = 1.86; IT = 0.52; IN = 1.25

Calentamiento:
Intensidad(A)_S: 1.86
Se eligen conductores Unipolares 4x6+TTx6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - Libre de halógenos y baja emisión de humos opacos y gases corrosivos -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 25°C (Fc=1) 57 A. según ITC-BT-07
Diámetro exterior tubo: 50 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): R = 25.06; S = 25.07; T = 25.01; N = 25.03
e(parcial):
Simple: RN = 0.38 V, 0.16%; SN = 0.45 V, 0.19%; TN = -0.13 V, -0.05%;
Compuesta: RS = 0.53 V, 0.13%; ST = 0.36 V, 0.09%; TR = 0.32 V, 0.08%;
e(total):
Simple: RN = 0.98 V, 0.42%; **SN = 1.05 V, 0.45%**; TN = 0.48 V, 0.21%;
Compuesta: RS = 1.57 V, 0.39%; ST = 1.4 V, 0.35%; TR = 1.37 V, 0.34%;

Protección Termica en Principio de Línea
I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.
Protección Térmica en Final de Línea
I. de Corte en Carga Int. 16 A.

Los resultados obtenidos se reflejan en las siguientes tablas:

Subcuadro SBT1 TORRE 1

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc. (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
CONTACTOR TORRE 1	6201	0.3	4x10Cu	13.43	60	0	0.77	
DIF 1	1550	0.3	2x10Cu	6.71	55	0	0.78	
LT1.1 P1 WS270	1550	18	2x4+TTx4Cu	6.71	34	0.49	1.27	20
DIF 2	1550	0.3	2x10Cu	6.71	55	0	0.78	
LT1.2 P2 WS250	1550	18	2x4+TTx4Cu	6.71	34	0.49	1.27	20
DIF 3	1550	0.3	2x10Cu	6.71	55	0	0.24	
LT1.3 P3 WS250	1550	18	2x4+TTx4Cu	6.71	34	0.49	0.73	20
DIF 4	1550	0.3	2x10Cu	6.71	55	0	0.28	
LT1.4 P4 WS250	1550	18	2x4+TTx4Cu	6.71	34	0.49	0.77	20
DIF 5	1	0.3	2x10Cu	0	55	0	0.77	
RESERVA	1	0.3	2x4+TTx4Cu	0	34	0	0.77	20
DIF 7	1570	0.3	2x10Cu	6.8	55	0	0.77	
ET1 END SERVEI T1	1450	5	2x2.5+TTx2.5Cu	6.28	25	0.2	0.98	20
MANIOBRA T1	120	0.3	2x1.5+TTx1.5Cu	0.52	18	0	0.77	16

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm²)	Ikmaxi (kA)	P de C (kA)	Ikmaxf (kA)	Ikminf (A)	Curva válida, xln	Lmáxima (m)	Fase
CONTACTOR TORRE 1	0.3	4x10Cu	4.613		4.578	1497.93			
DIF 1	0.3	2x10Cu	2.818		2.788	1482.12			T
LT1.1 P1 WS270	18	2x4+TTx4Cu	2.788	4.5	1.027	498.14	16;C		T
DIF 2	0.3	2x10Cu	2.818		2.788	1482.12			T
LT1.2 P2 WS250	18	2x4+TTx4Cu	2.788	4.5	1.027	498.14	16;C		T
DIF 3	0.3	2x10Cu	2.818		2.788	1482.12			R
LT1.3 P3 WS250	18	2x4+TTx4Cu	2.788	4.5	1.027	498.14	16;C		R
DIF 4	0.3	2x10Cu	2.818		2.788	1482.12			S
LT1.4 P4 WS250	18	2x4+TTx4Cu	2.788	4.5	1.027	498.14	16;C		S
DIF 5	0.3	2x10Cu	2.818		2.788	1482.12			T
RESERVA	0.3	2x4+TTx4Cu	2.788	4.5	2.715	1435.77	16;C		T
DIF 7	0.3	2x10Cu	2.849		2.818	1501.55			T
ET1 END SERVEI T1	5	2x2.5+TTx2.5Cu	2.818	4.5	1.609	797.3	16;C		T
MANIOBRA T1	0.3	2x1.5+TTx1.5Cu	2.818	4.5	2.63	1381.18	10;C		T

Subcuadro SBT2 TORRE 2

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc. (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
CONTACTOR TORRE 2	6201	0.3	4x10Cu	13.42	60	0	0.78	
DIF 1	1550	0.3	2x10Cu	6.71	55	0	0.78	
LT2.1 P1 WS270	1550	18	2x4+TTx4Cu	6.71	34	0.49	1.27	20
DIF 2	1550	0.3	2x10Cu	6.71	55	0	0.75	
LT2.2 P2 WS250	1550	18	2x4+TTx4Cu	6.71	34	0.49	1.24	20

DIF 3	1550	0.3	2x10Cu	6.71	55	0	0.26	
LT2.3 P3 WS250	1550	18	2x4+TTx4Cu	6.71	34	0.49	0.75	20
DIF 4	1550	0.3	2x10Cu	6.71	55	0	0.78	
LT2.4 P4 WS250	1550	18	2x4+TTx4Cu	6.71	34	0.49	1.27	20
DIF 5	1	0.3	2x10Cu	0	55	0	0.74	
RESERVA	1	0.3	2x4+TTx4Cu	0	34	0	0.74	20
DIF 7	1570	0.3	2x10Cu	6.8	55	0	0.75	
ET2 END SERVEI T2	1450	5	2x2.5+TTx2.5Cu	6.28	25	0.2	0.95	20
MANIOBRA T2	120	0.3	2x1.5+TTx1.5Cu	0.52	18	0	0.75	16

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm²)	Ikmaxi (kA)	P de C (kA)	Ikmaxf (kA)	Ikminf (A)	Curva válida, xln	Lmáxima (m)	Fase
CONTACTOR TORRE 2	0.3	4x10Cu	2.957		2.94	808.39			
DIF 1	0.3	2x10Cu	1.616		1.605	803.68			R
LT2.1 P1 WS270	18	2x4+TTx4Cu	1.605	4.5	0.801	387.18	16;C		R
DIF 2	0.3	2x10Cu	1.616		1.605	803.68			S
LT2.2 P2 WS250	18	2x4+TTx4Cu	1.605	4.5	0.801	387.18	16;C		S
DIF 3	0.3	2x10Cu	1.616		1.605	803.68			T
LT2.3 P3 WS250	18	2x4+TTx4Cu	1.605	4.5	0.801	387.18	16;C		T
DIF 4	0.3	2x10Cu	1.616		1.605	803.68			R
LT2.4 P4 WS250	18	2x4+TTx4Cu	1.605	4.5	0.801	387.18	16;C		R
DIF 5	0.3	2x10Cu	1.616		1.605	803.68			S
RESERVA	0.3	2x4+TTx4Cu	1.605	4.5	1.579	789.61	16;C		S
DIF 7	0.3	2x10Cu	1.627		1.616	809.47			S
ET2 END SERVEI T2	5	2x2.5+TTx2.5Cu	1.616	4.5	1.119	546.89	16;C		S
MANIOBRA T2	0.3	2x1.5+TTx1.5Cu	1.616	4.5	1.548	772.52	10;C		S

Subcuadro SBT3 TORRE 3

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc. (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
CONTACTOR TORRE 3	6201	0.3	4x10Cu	13.42	60	0	0.95	
DIF 1	1550	0.3	2x10Cu	6.71	55	0	0.95	
LT3.1 P1 WS270	1550	18	2x4+TTx4Cu	6.71	34	0.49	1.44	20
DIF 2	1550	0.3	2x10Cu	6.71	55	0	0.91	
LT3.2 P2 WS250	1550	18	2x4+TTx4Cu	6.71	34	0.49	1.4	20
DIF 3	1550	0.3	2x10Cu	6.71	55	0	0.26	
LT3.3 P3 WS250	1550	18	2x4+TTx4Cu	6.71	34	0.49	0.75	20
DIF 4	1550	0.3	2x10Cu	6.71	55	0	0.95	
LT3.4 P4 WS250	1550	18	2x4+TTx4Cu	6.71	34	0.49	1.44	20
DIF 5	1	0.3	2x10Cu	0	55	0	0.9	
RESERVA	1	0.3	2x4+TTx4Cu	0	34	0	0.9	20
DIF 7	1570	0.3	2x10Cu	6.8	55	0	0.91	
ET3 END SERVEI T3	1450	5	2x2.5+TTx2.5Cu	6.28	25	0.2	1.11	20
MANIOBRA T3	120	0.3	2x1.5+TTx1.5Cu	0.52	18	0	0.91	16

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm²)	Ikmaxi (kA)	P de C (kA)	Ikmaxf (kA)	Ikminf (A)	Curva válida, xln	Lmáxima (m)	Fase
CONTACTOR TORRE 3	0.3	4x10Cu	2.355		2.344	617.65			
DIF 1	0.3	2x10Cu	1.252		1.245	614.89			T
LT3.1 P1 WS270	18	2x4+TTx4Cu	1.245	4.5	0.699	337.11	16;C		T
DIF 2	0.3	2x10Cu	1.252		1.245	614.89			R
LT3.2 P2 WS250	18	2x4+TTx4Cu	1.245	4.5	0.699	337.11	16;C		R
DIF 3	0.3	2x10Cu	1.252		1.245	614.89			S
LT3.3 P3 WS250	18	2x4+TTx4Cu	1.245	4.5	0.699	337.11	16;C		S
DIF 4	0.3	2x10Cu	1.252		1.245	614.89			T
LT3.4 P4 WS250	18	2x4+TTx4Cu	1.245	4.5	0.699	337.11	16;C		T
DIF 5	0.3	2x10Cu	1.252		1.245	614.89			R
RESERVA	0.3	2x4+TTx4Cu	1.245	4.5	1.229	606.59	10;C		R
DIF 7	0.3	2x10Cu	1.258		1.252	618.28			R
ET3 END SERVEI T3	5	2x2.5+TTx2.5Cu	1.252	4.5	0.929	452.13	16;C		R
MANIOBRA T3	0.3	2x1.5+TTx1.5Cu	1.252	4.5	1.21	596.42	10;C		R

Subcuadro SBT4 TORRE 4

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc. (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
CONTACTOR TORRE 4	6201	0.3	4x10Cu	13.42	60	0	1.26	
DIF 1	1550	0.3	2x10Cu	6.71	55	0	1.27	
LT4.1 P1 WS270	1550	18	2x4+TTx4Cu	6.71	34	0.49	1.76	20
DIF 2	1550	0.3	2x10Cu	6.71	55	0	1.2	
LT4.2 P2 WS250	1550	18	2x4+TTx4Cu	6.71	34	0.49	1.69	20
DIF 3	1550	0.3	2x10Cu	6.71	55	0	0.26	
LT4.3 P3 WS250	1550	18	2x4+TTx4Cu	6.71	34	0.49	0.75	20
DIF 4	1550	0.3	2x10Cu	6.71	55	0	1.27	
LT4.4 P4 WS250	1550	18	2x4+TTx4Cu	6.71	34	0.49	1.76	20
DIF 5	1	0.3	2x10Cu	0	55	0	1.2	
RESERVA	1	18	2x4+TTx4Cu	0	34	0	1.2	20
DIF 7	1570	0.3	2x10Cu	6.8	55	0	1.2	
ET4 END SERVEI T4	1450	5	2x2.5+TTx2.5Cu	6.28	25	0.2	1.4	20
MANIOBRA T4	120	0.3	2x1.5+TTx1.5Cu	0.52	18	0	1.2	16

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm²)	Ikmaxi (kA)	P de C (kA)	Ikmaxf (kA)	Ikminf (A)	Curva válida, xln	Lmáxima (m)	Fase
CONTACTOR TORRE 4	0.3	4x10Cu	1.701		1.695	430.14			
DIF 1	0.3	2x10Cu	0.882		0.879	428.79			S
LT4.1 P1 WS270	18	2x4+TTx4Cu	0.879	4.5	0.565	272.21	16;C		S
DIF 2	0.3	2x10Cu	0.882		0.879	428.79			T
LT4.2 P2 WS250	18	2x4+TTx4Cu	0.879	4.5	0.565	272.21	16;C		T
DIF 3	0.3	2x10Cu	0.882		0.879	428.79			R
LT4.3 P3 WS250	18	2x4+TTx4Cu	0.879	4.5	0.565	272.21	16;C		R
DIF 4	0.3	2x10Cu	0.882		0.879	428.79			S
LT4.4 P4 WS250	18	2x4+TTx4Cu	0.879	4.5	0.565	272.21	16;C		S
DIF 5	0.3	2x10Cu	0.882		0.879	428.79			T
RESERVA	18	2x4+TTx4Cu	0.879	4.5	0.565	272.21	10;C		T
DIF 7	0.3	2x10Cu	0.885		0.882	430.44			T
ET4 END SERVEI T4	5	2x2.5+TTx2.5Cu	0.882	4.5	0.708	342.63	16;C		T
MANIOBRA T4	0.3	2x1.5+TTx1.5Cu	0.882	4.5	0.861	419.7	10;C		T

ALTIMIRAS
Enginyers Consultors SLP

Av. Pau Casals, 21 Entresòl
08506 CALLDETENES (BCN)
Tel. 93 889 19 49
santi@altimiras.net
altimirasenginyers.cat

CIF B-63 956 536

PROJECTE EXECUTIU D'INSTAL·LACIONS

ESTUDI LUMÍNIC

Referència:	230086
Projecte:	PROJECTE BÀSIC I EXECUTIU DE LA SUBSTITUCIÓ DE L'ENLLUMENAT DEL CAMP DE FUTBOL MUNICIPAL DE MANLLEU
Peticionari:	AJUNTAMENT DE MANLLEU NIF: P0811100G
Situació:	PASSEIG DEL TER, S/N
Municipi:	MANLLEU – 08560 (BARCELONA)
Projectista/redactor:	SANTI ALTIMIRAS I ROVIRA (col. 9232)
Data projecte:	NOVEMBRE 2023

CAMP DE FUTBOL MANLLEU

ESTUDI LUMÍNIC

Nota: Les marques anomenades al present estudi no son vinculants, podent-se utilitzar-se unes d'equivalents

Normativa UNE-EN 12193 d'il·luminació d'instal·lacions esportives.



*Estudi teòric fet a partir dels mesuraments, indicacions del client o arxius tècnics facilitats pel client. Es recomana verificar-ho després de replanteig previ a l'adquisició dels equips.
Els valors nominals que figuren en aquest informe són el resultat de càlculs de precisió, basats en lluminàries posicionades amb precisió i amb una relació fixa entre si i amb la zona examinada. A la pràctica, els valors poden variar a causa de les toleràncies en el posicionament de les lluminàries, les propietats de reflexió o el subministrament elèctric. Les diferències tolerades es defineixen a la clàusula 6.4 de la normativa UNE-EN 12193 amb un màxim del 10%.
Les comprovacions dels resultats es faran segons el protocol de mesures que figura en aquest informe

14-11-2023
Dept. Tècnic LUMSPORT

Proyecto elaborado por Dpto.Técnico LUMSPORT
Teléfono
Fax
e-Mail

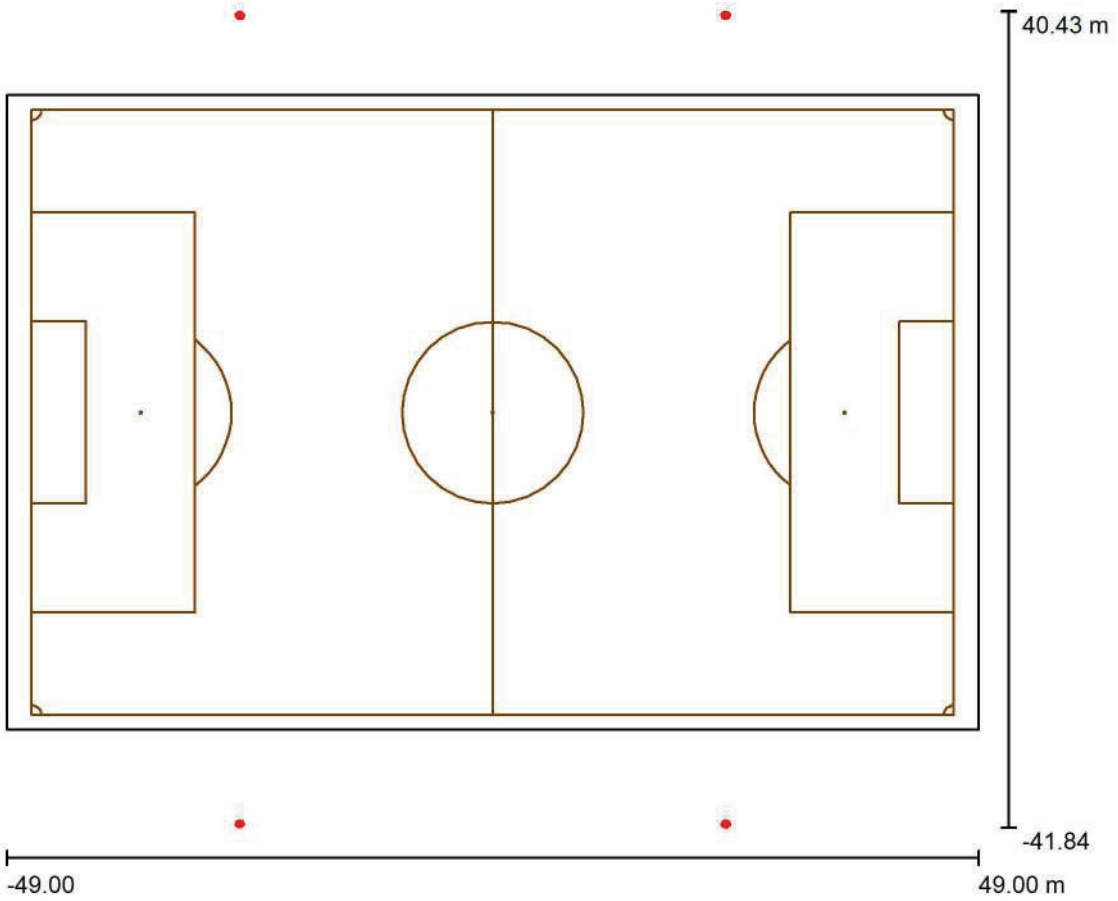
Índice

CLASSE II - MILLORAT

Datos de planificación 24
Lista de luminarias 25
Luminarias de deporte (lista de coordenadas) 26
Trama de cálculo (lista de coordenadas) 28
Observador GR (sumario de resultados) 29
Rendering (procesado) en 3D 31
Superficies exteriores
Trama Principal - Área Joc (PA)
Gráfico de valores (E, horizontal) 32
Protocolo de medición (E, horizontal) 33
Trama Total (TA) Valors > 75% (PA)
Isolíneas (E, horizontal) 34

Proyecto elaborado por Dpto.Técnico LUMSPORT
Teléfono
Fax
e-Mail

CLASSE II - MILLORAT / Datos de planificación



Factor mantenimiento: 0.90, ULR (Upward Light Ratio): 2.0%

Escala 1:763

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	12	AAA-LUX WS2507v 7.1.0 (1.000)	205364	221072	1550.0
2	4	AAA-LUX WS2707v 7.1.0 (1.000)	203623	221072	1550.0
			Total: 3278862	Total: 3537152	24800.0

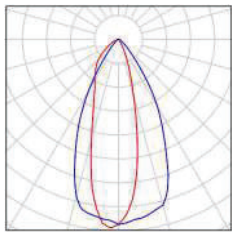
Proyecto elaborado por Dpto.Técnico LUMSPORT
Teléfono
Fax
e-Mail

CLASSE II - MILLORAT / Lista de luminarias

12 Pieza

AAA-LUX WS2507v 7.1.0
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 205364 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 221072 lm
Potencia de las luminarias: 1550.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 88 96 99 100 93
Lámpara: 1 x LED SOURCE AAA-LUX (Factor de corrección 1.000).

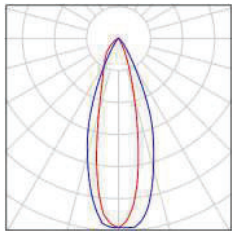
Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



4 Pieza

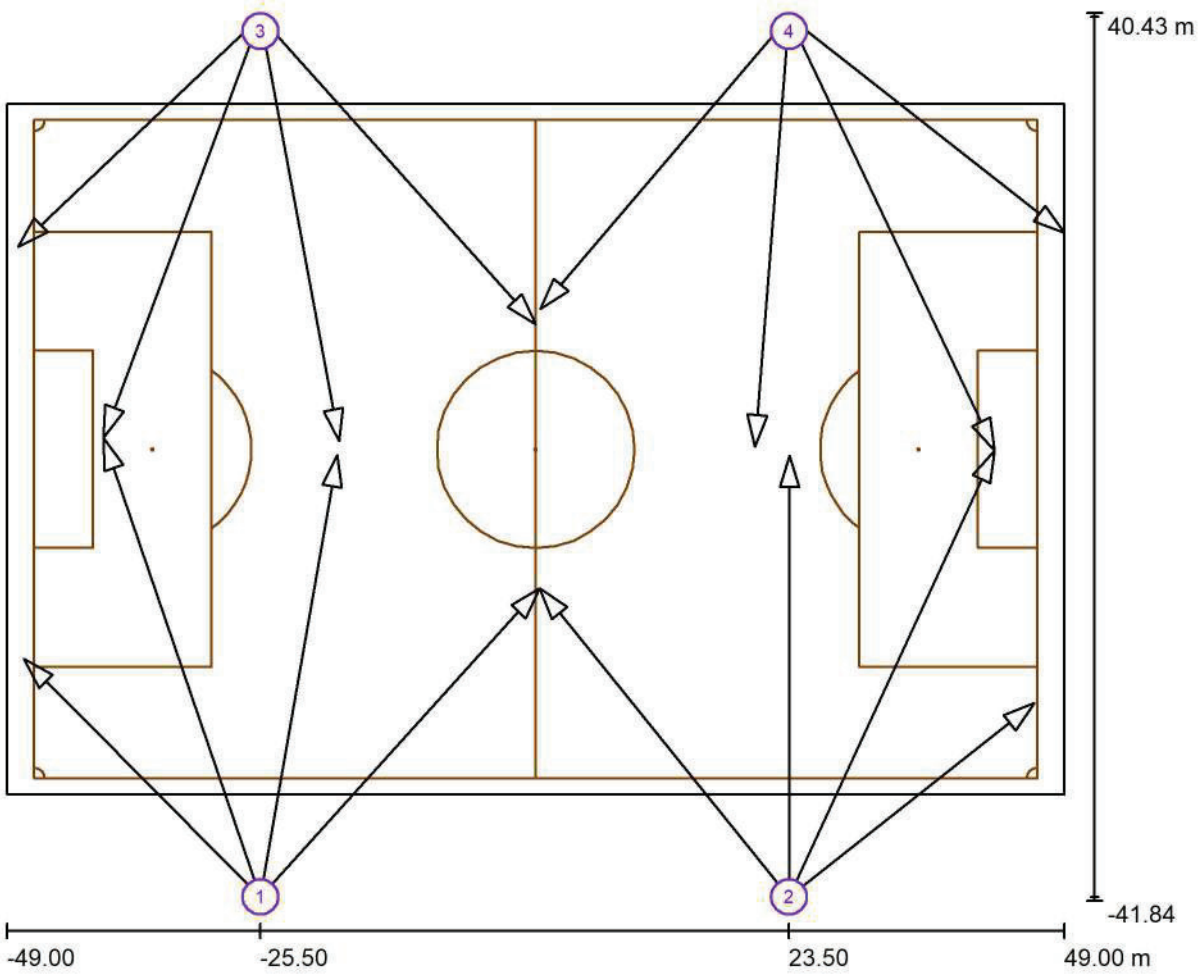
AAA-LUX WS2707v 7.1.0
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 203623 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 221072 lm
Potencia de las luminarias: 1550.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 91 97 99 100 92
Lámpara: 1 x LED SOURCE AAA-LUX (Factor de corrección 1.000).

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



Proyecto elaborado por Dpto.Técnico LUMSPORT
Teléfono
Fax
e-Mail

CLASSE II - MILLORAT / Luminarias de deporte (lista de coordenadas)



Escala 1 : 701

Lista de zonas luminarias deportivas

Luminaria	Índice	Posición [m]			Punto de irradiación [m]			Ángulo de irradiación [°]	Orientación	Mástil
		X	Y	Z	X	Y	Z			
AAA-LUX WS2507v 7.1.0	1	-25.500	-41.500	20.000	-18.367	-0.523	0.000	25.7	(C 0, G 0)	/
AAA-LUX WS2507v 7.1.0	1	-25.500	-41.500	20.000	0.380	-12.858	0.000	27.4	(C 0, G 0)	/
AAA-LUX WS2507v 7.1.0	1	-25.500	-41.500	20.000	-47.437	-19.426	0.000	32.7	(C 0, G 0)	/
AAA-LUX WS2707v 7.1.0	1	-25.500	-41.500	20.000	-40.040	1.080	0.000	24.0	(C 0, G 0)	/

Proyecto elaborado por Dpto.Técnico LUMSPORT
Teléfono
Fax
e-Mail

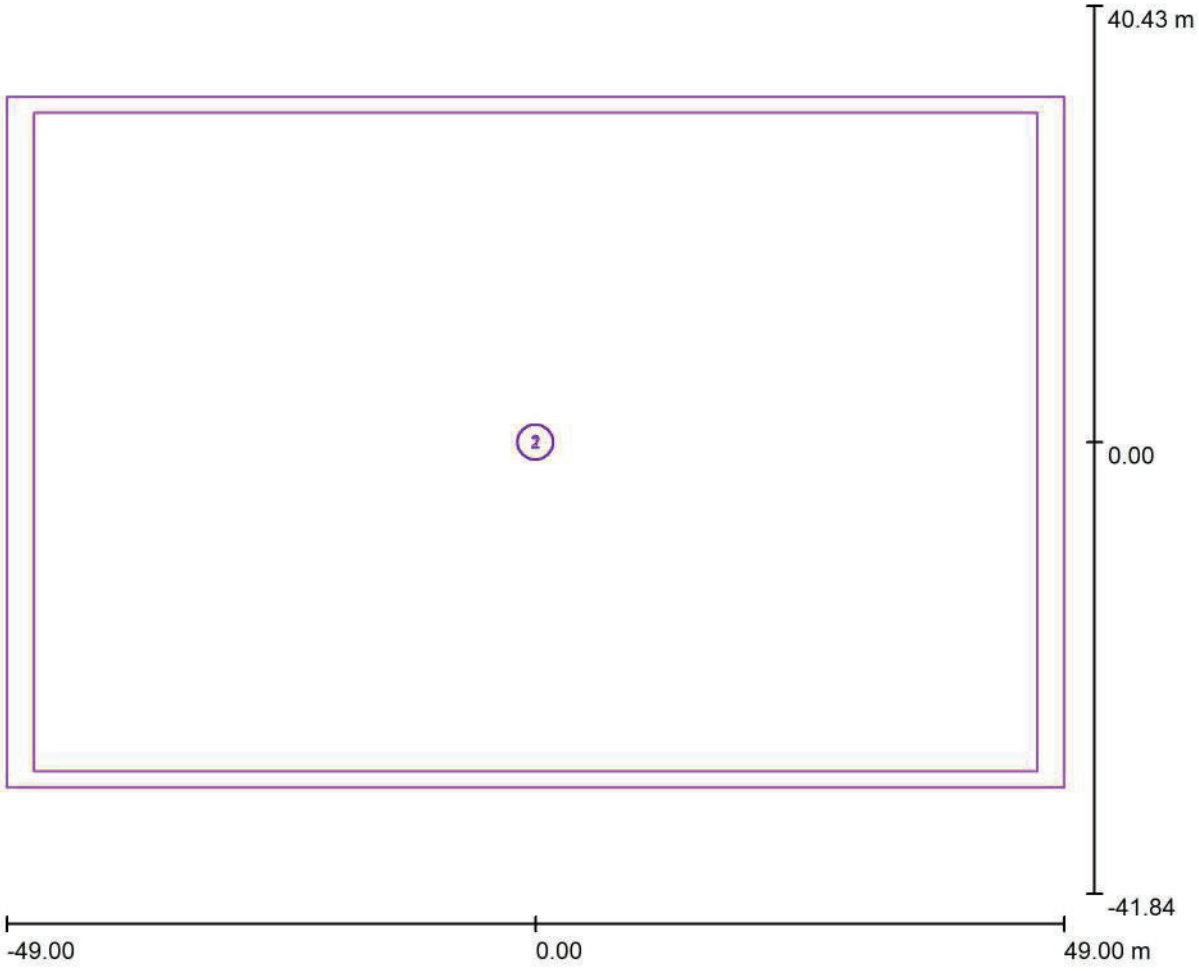
CLASSE II - MILLORAT / Luminarias de deporte (lista de coordenadas)

Lista de zonas luminarias deportivas

Luminaria	Índice	Posición [m]			Punto de irradiación [m]			Ángulo de irradiación [°]	Orientación	Mástil
		X	Y	Z	X	Y	Z			
AAA-LUX WS2507v 7.1.0	2	23.500	-41.500	20.000	46.237	-23.521	0.000	34.6	(C 0, G 0)	/
AAA-LUX WS2507v 7.1.0	2	23.500	-41.500	20.000	0.380	-12.858	0.000	28.5	(C 0, G 0)	/
AAA-LUX WS2507v 7.1.0	2	23.500	-41.500	20.000	23.552	-0.580	0.000	26.0	(C 0, G 0)	/
AAA-LUX WS2507v 7.1.0	3	-25.500	40.100	20.000	0.023	11.573	0.000	27.6	(C 0, G 0)	/
AAA-LUX WS2507v 7.1.0	3	-25.500	40.100	20.000	-47.963	18.780	0.000	32.9	(C 0, G 0)	/
AAA-LUX WS2507v 7.1.0	3	-25.500	40.100	20.000	-18.227	0.801	0.000	26.6	(C 0, G 0)	/
AAA-LUX WS2507v 7.1.0	4	23.500	40.100	20.000	49.000	20.041	0.000	31.7	(C 0, G 0)	/
AAA-LUX WS2507v 7.1.0	4	23.500	40.100	20.000	0.450	12.997	0.000	29.3	(C 0, G 0)	/
AAA-LUX WS2507v 7.1.0	4	23.500	40.100	20.000	20.312	0.244	0.000	26.6	(C 0, G 0)	/
AAA-LUX WS2707v 7.1.0	4	23.500	40.100	20.000	42.543	-0.105	0.000	24.2	(C 0, G 0)	/
AAA-LUX WS2707v 7.1.0	2	23.500	-41.500	20.000	42.543	-0.105	0.000	23.7	(C 0, G 0)	/
AAA-LUX WS2707v 7.1.0	3	-25.500	40.100	20.000	-40.040	1.080	0.000	25.7	(C 0, G 0)	/

Proyecto elaborado por Dpto.Técnico LUMSPORT
Teléfono
Fax
e-Mail

CLASSE II - MILLORAT / Trama de cálculo (lista de coordenadas)



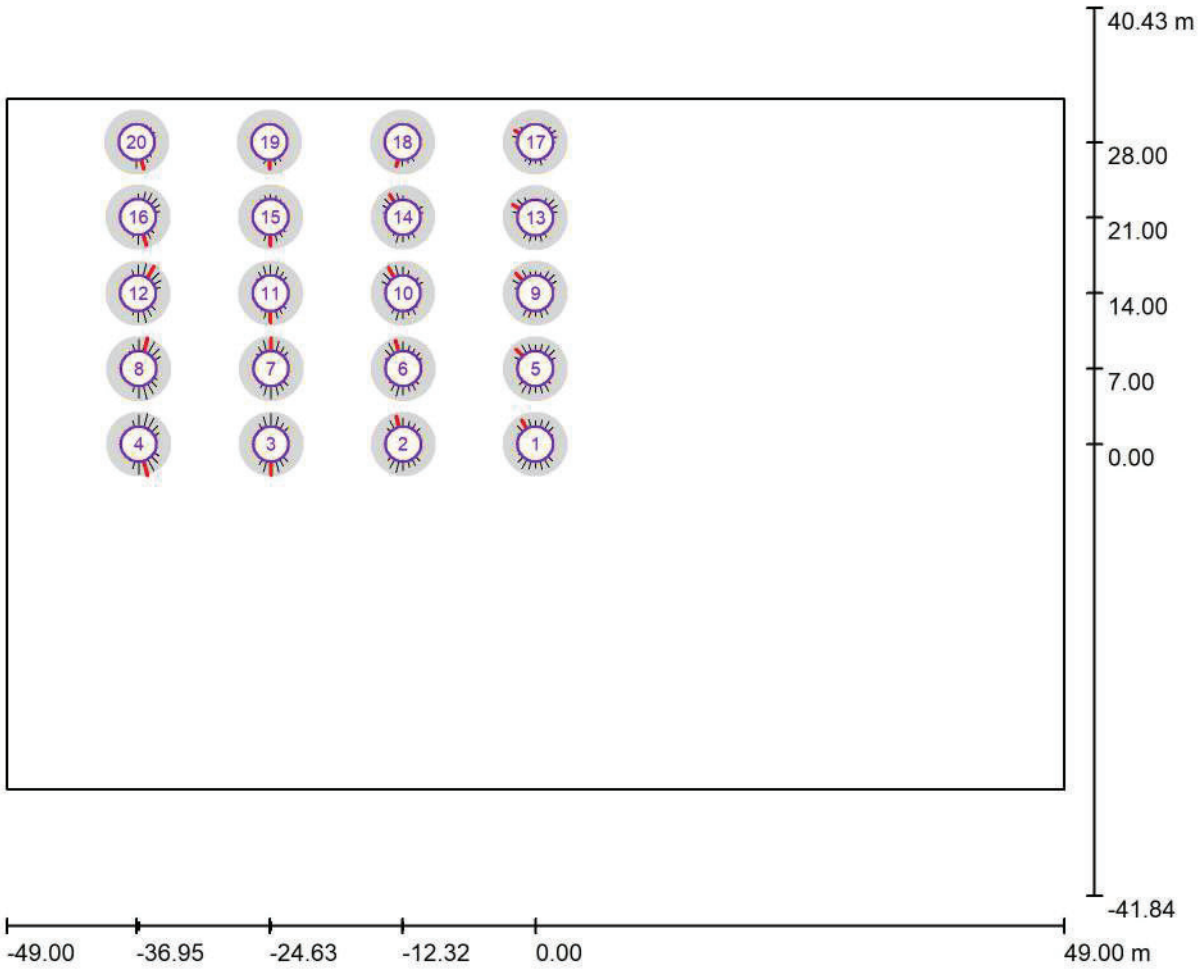
Escala 1 : 701

Lista de tramas de cálculo

N°	Designación	Posición [m]			Tamaño [m]		Rotación [°]		
		X	Y	Z	L	A	X	Y	Z
1	Trama Principal - Área Joc (PA)	0.000	0.000	0.000	93.000	61.000	0.0	0.0	0.0
2	Trama Total (TA) Valors > 75% (PA)	0.000	0.000	0.000	98.000	64.000	0.0	0.0	0.0

Proyecto elaborado por Dpto.Técnico LUMSPORT
Teléfono
Fax
e-Mail

CLASSE II - MILLORAT / Observador GR (sumario de resultados)



Escala 1 : 701

Lista de puntos de cálculo GR

N°	Designación	Posición [m]			Área del ángulo visual [°]				Max
		X	Y	Z	Inicio	Fin	Amplitud de paso	Inclination	
1	Observador GR 1	0.000	0.000	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	39 2)
2	Observador GR 2	-12.250	0.000	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	41 2)
3	Observador GR 3	-24.500	0.000	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	43 2)
4	Observador GR 4	-36.750	0.000	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	46 2)

Proyecto elaborado por Dpto.Técnico LUMSPORT
Teléfono
Fax
e-Mail

CLASSE II - MILLORAT / Observador GR (sumario de resultados)

Lista de puntos de cálculo GR

N°	Designación	Posición [m]			Área del ángulo visual [°]				Max
		X	Y	Z	Inicio	Fin	Amplitud de paso	Inclination	
5	Observador GR 5	0.000	7.000	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	39 2)
6	Observador GR 6	-12.250	7.000	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	42 2)
7	Observador GR 7	-24.500	7.000	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	43 2)
8	Observador GR 8	-36.750	7.000	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	45 2)
9	Observador GR 9	0.000	14.000	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	39 2)
10	Observador GR 10	-12.269	14.000	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	42 2)
11	Observador GR 11	-24.538	14.000	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	41 2)
12	Observador GR 12	-36.808	14.000	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	44 2)
13	Observador GR 13	0.000	21.000	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	37 2)
14	Observador GR 14	-12.269	21.018	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	38 2)
15	Observador GR 15	-24.538	21.036	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	39 2)
16	Observador GR 16	-36.808	21.054	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	41 2)
17	Observador GR 17	0.000	28.000	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	34 2)
18	Observador GR 18	-12.317	28.000	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	35 2)
19	Observador GR 19	-24.633	28.000	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	38 2)
20	Observador GR 20	-36.950	28.000	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	39 2)

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

14.11.2023

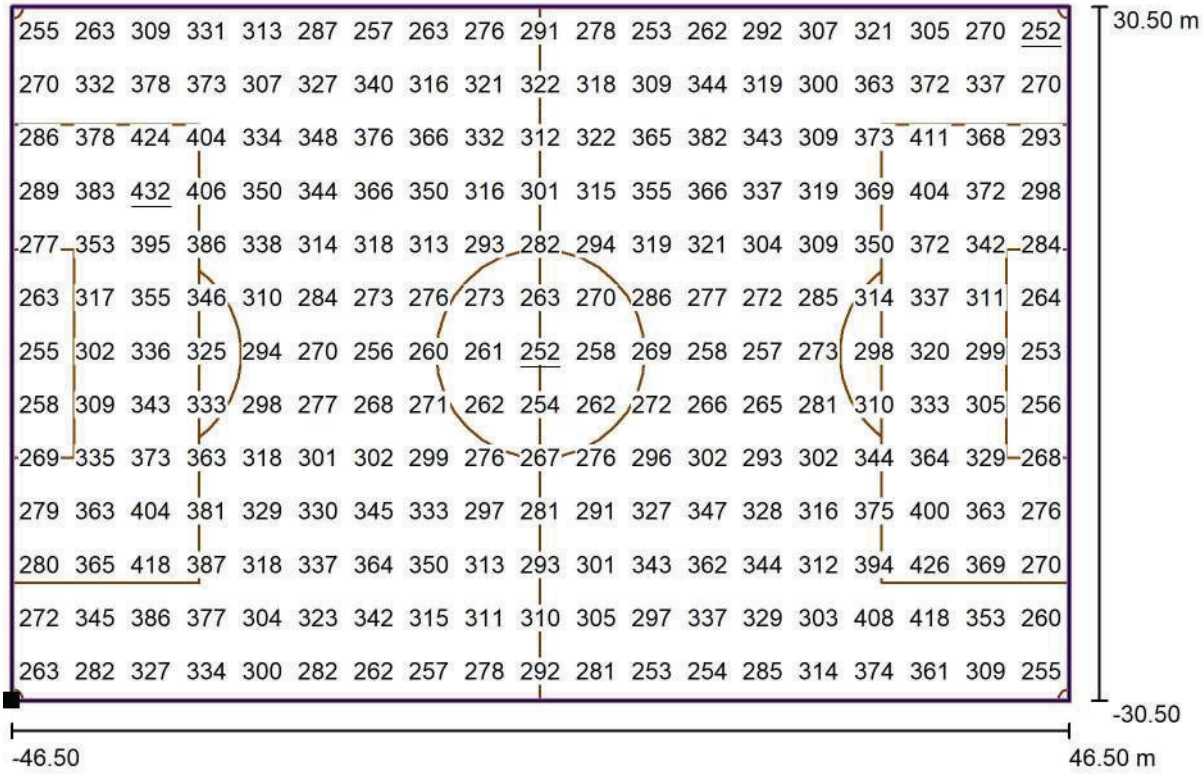
Proyecto elaborado por Dpto.Técnico LUMSPORT
Teléfono
Fax
e-Mail

CLASSE II - MILLORAT / Rendering (procesado) en 3D



Proyecto elaborado por Dpto.Técnico LUMSPORT
Teléfono
Fax
e-Mail

CLASSE II - MILLORAT / Trama Principal - Área Joc (PA) / Gráfico de valores (E, horizontal)



Valores en Lux, Escala 1 : 665

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado: (-46.500 m, -30.500 m, 0.000 m)

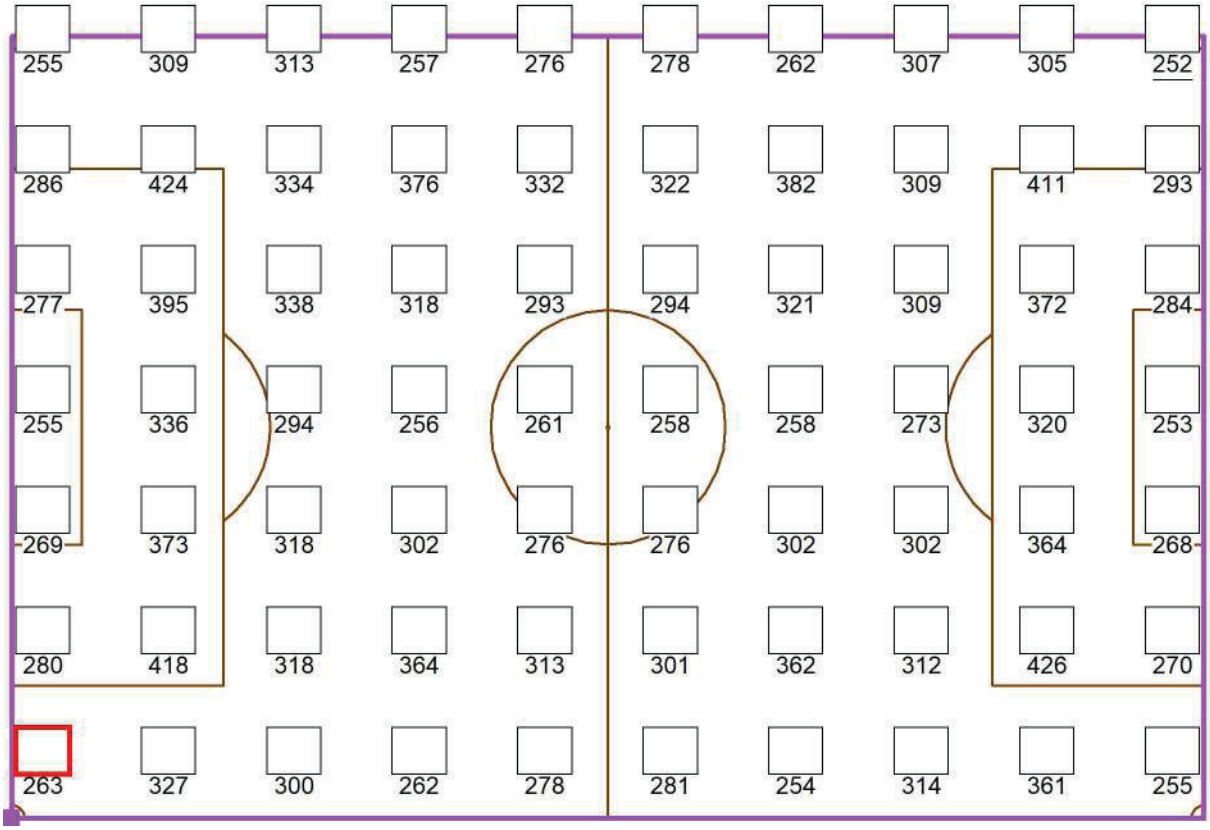


Trama: 19 x 13 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
316	252	432	0.80	0.58

Proyecto elaborado por Dpto.Técnico LUMSPORT
Teléfono
Fax
e-Mail

CLASSE II - MILLORAT / Trama Principal - Área Joc (PA) / Protocolo de medición (E, horizontal)



Valores en Lux, Escala 1 : 590

Cantidad de puntos de medición: 10 x 7
Primer punto de medición (resaltado en el gráfico): (2.447 m, 2.346 m)
Distancia del punto de medición en X: 9.789 m, Distancia del punto de medición en Y: 9.385 m
Se mide desde el primer punto hacia X e Y. Los puntos de medición no necesitan ser alienados simétricamente.

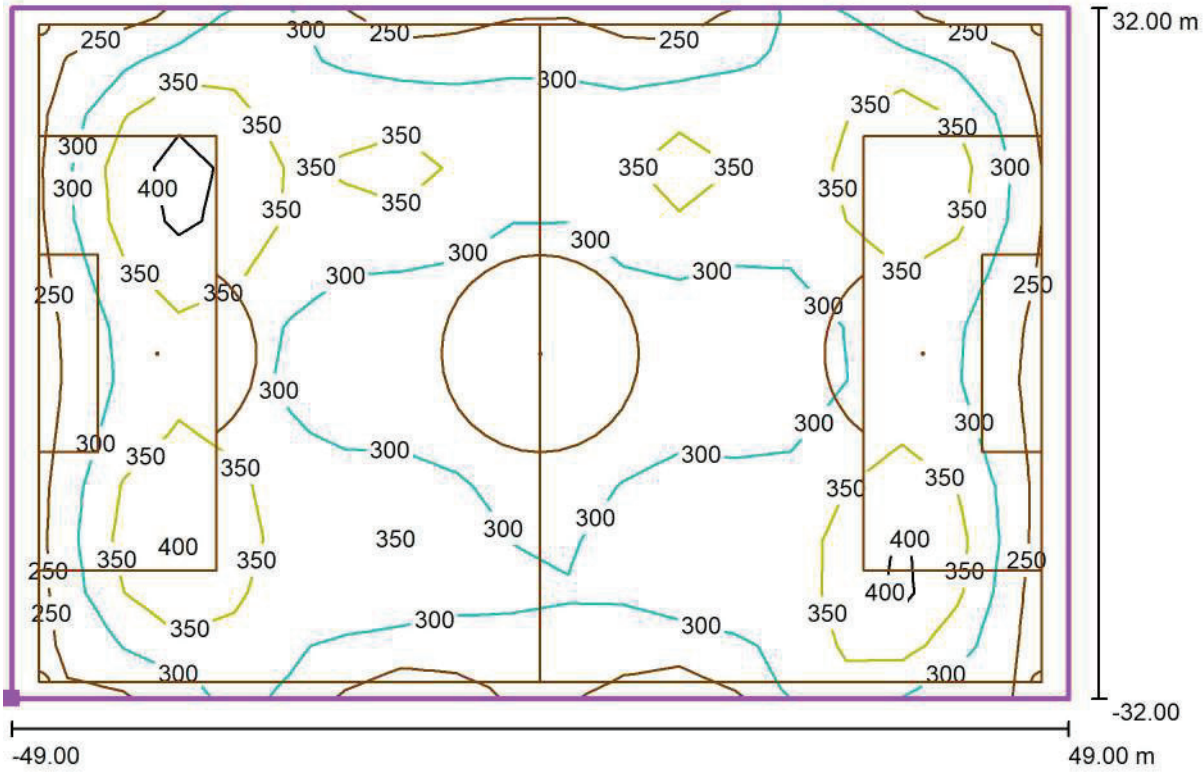
Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado: (-46.500 m, -30.500 m, 0.000 m)



14.11.2023

Proyecto elaborado por Dpto.Técnico LUMSPORT
Teléfono
Fax
e-Mail

CLASSE II - MILLORAT / Trama Total (TA) Valors > 75% (PA) / Isolíneas (E, horizontal)



Valores en Lux, Escala 1 : 701

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado: (-49.000 m, -32.000 m, 0.000 m)



Trama: 19 x 13 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
309	216	428	0.70	0.50

ALTIMIRAS
Enginyers Consultors SLP

Av. Pau Casals, 21 Entresòl
08506 CALLDETENES (BCN)
Tel. 93 889 19 49
santi@altimiras.net
altimirasenginyers.cat

CIF B-63 956 536

PROJECTE EXECUTIU D'INSTAL·LACIONS

FITXA TÈCNICA LLUMINÀRIA

Referència:	230086
Projecte:	PROJECTE BÀSIC I EXECUTIU DE LA SUBSTITUCIÓ DE L'ENLLUMENAT DEL CAMP DE FUTBOL MUNICIPAL DE MANLLEU
Peticionari:	AJUNTAMENT DE MANLLEU NIF: P0811100G
Situació:	PASSEIG DEL TER, S/N
Municipi:	MANLLEU – 08560 (BARCELONA)
Projectista/redactor:	SANTI ALTIMIRAS I ROVIRA (col. 9232)
Data projecte:	NOVEMBRE 2023

Nota: Les marques anomenades al present estudi no son vinculants, podent-se utilitzar-se unes d'equivalents



LUMSPORT
www.lumsport.com

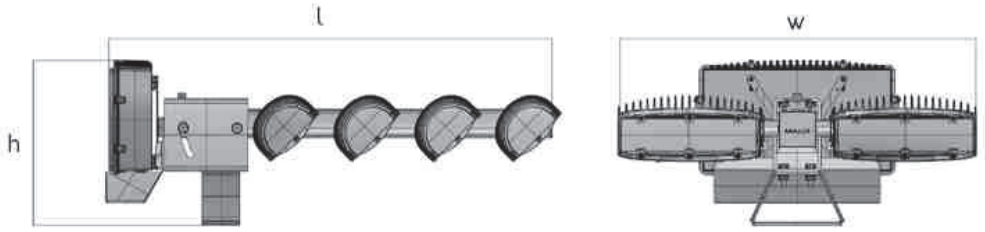
WS-series Gen7.1

Major rendiment de llum i tecnologia RS integrada

AAA-LUX Generació 7 combina una major sortida de llum amb l'habilitat de reduir la intrusió lumínica a l'àrea del voltant i reduir, per tant, la contaminació lumínica. El baix nombre de llums necessaris per a satisfer els requisits d'il·luminació és un veritable èxit en la tecnologia de la il·luminació.

Gràcies a la tecnologia RS integrada, el llum està preparat per a una reducció òptima de la intrusió lumínica mitjançant el muntatge dels protectors de llum (Light Shields, LS en anglès).

Informació Tècnica Mecànica



TIPUS	FLUX LLUMINÓS (basat en mesures lm-79 de DEKRA (lm)			MESURES (mm) @ 15º inclinació		
	ST	MP	HT	L1	W1	H1
WS 200	194000	207600	176600	900	700	320
WS 250	194250	207850	176750			
WS 270	194250	207850	176750			
WS 290	195600	209350	178050			

CARACTERÍSTIQUES

Menys llums necessaris
Reducció del cost total del projecte
Reutilització de la infraestructura

Regulació sense fils
Monitoreig remot
Smart City

Fàcil instal·lació

Reducció de
la intrusió lumínica
Complint amb CIE150

Especificacions

Tots els models

	Mín	Typ	Màx
Voltatge (V)	370	400 [1] / 415 [3]	460
Factor de Potència @ 20% - 100%	0.9	0.97	
Corrent d'entrada		Cap	
Temperatura de color (K)		5000 [6]	
Índex de reproducció cromàtica (CRI)	70	75	
Vida útil estimada (hores) lm-79	105 000		
Eficàcia lluminosa (lm/W)	110		
Pes, Driver inclòs (kg)		24	
Superficie frontal (CW=1) inclinació 15º		0.22 [5]	
Índex de protecció (IP)		66 [2]	
Protecció de sobretensions (kV)			6
Classe d'aïllament elèctric		I	
Color del producte		RAL7015 / Pantone 446 C / Uncoated	

Estàndard (ST)

	Mín	Typ	Màx
Consum d'energia @ 100%		1550	1600
Corrent (A)		3.9	4.3
Temperatura ambiental de funcionament (ºC) [4]	-30	30	

Alta Temperatura (HT)

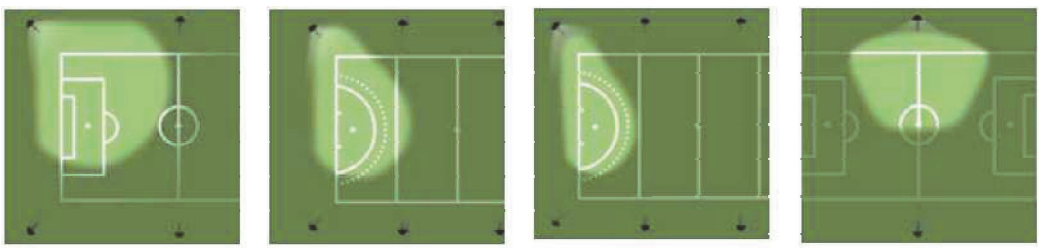
	Mín	Typ	Màx
Consum d'energia @ 100%		1350	1425
Corrent (A)		3.4	3.9
Temperatura ambiental de funcionament (ºC) [4]	-30	40	

Màxima Potència (MP)

	Mín	Typ	Màx
Consum d'energia @ 100%		1700	1750
Corrent (A)		4.3	4.8
Temperatura ambiental de funcionament (ºC) [4]	-30	25	

[1] 230V disponible sota comanda
[2] Dali, DMX i Modbus, versió IP65
[3] Australia/Nova Zelanda
[4] Atenuació automàtica pot donar-se
[5] TP26 per a més detalls
[6] 4000K disponible sota comanda

Òptiques més utilitzades



WS200 Gen7 WS250 Gen7 WS270 Gen7 WS290 Gen7

ALTIMIRAS
Enginyers Consultors SLP

Av. Pau Casals, 21 Entresòl
08506 CALLDETENES (BCN)
Tel. 93 889 19 49
santi@altimiras.net
altimirasenginyers.cat

CIF B-63 956 536

PROJECTE EXECUTIU D'INSTAL·LACIONS

PRESSUPOST I AMIDAMENTS

Referència:	230086
Projecte:	PROJECTE BÀSIC I EXECUTIU DE LA SUBSTITUCIÓ DE L'ENLLUMENAT DEL CAMP DE FUTBOL MUNICIPAL DE MANLLEU
Peticionari:	AJUNTAMENT DE MANLLEU NIF: P0811100G
Situació:	PASSEIG DEL TER, S/N
Municipi:	MANLLEU – 08560 (BARCELONA)
Projectista/redactor:	SANTI ALTIMIRAS I ROVIRA (col. 9232)
Data projecte:	NOVEMBRE 2023

ALTIMIRAS
Enginyers Consultors SLP

Av. Pau Casals, 21 Entresòl
08506 CALLDETENES (BCN)
Tel. 93 889 19 49
santi@altimiras.net
altimirasenginyers.cat

CIF B-63 956 536

PROJECTE EXECUTIU D'INSTAL·LACIONS

QUADRE DE DESCOMPOSATS

Referència:	230086
Projecte:	PROJECTE BÀSIC I EXECUTIU DE LA SUBSTITUCIÓ DE L'ENLLUMENAT DEL CAMP DE FUTBOL MUNICIPAL DE MANLLEU
Peticionari:	AJUNTAMENT DE MANLLEU NIF: P0811100G
Situació:	PASSEIG DEL TER, S/N
Municipi:	MANLLEU – 08560 (BARCELONA)
Projectista/redactor:	SANTI ALTIMIRAS I ROVIRA (col. 9232)
Data projecte:	NOVEMBRE 2023

QUADRE DE DESCOMPOSATS

CODI	RESUM	QUANTITAT	UT	PREU	SUBTOTAL	IMPORT
5.08	**INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES**					
5.8.1	**INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES**					
04-IEX40501	**Armari de protecció i control.**		**U**			
	Subministrament i instal·lació d'armari de distribució metàl·lic d'acer inoxidable, de superfície, amb porta cega, grau de protecció IP65, aïllament classe II, de 1350x1000x250 mm, tancament de seguretat, amb clau. Inclou Interruptor General Automàtic amb dispositus de sobretensió transitòris i permanents; Interruptors diferencials i magnetotèrmics segons esquema unifilar adjunt al projecte, elements de control, blocs de connexió, bornes de connexió, etc. Construit segons el REBT i ITC aplicables. Mesurada la unitat instal·lada en parament vertical.Totalment instal·lat, connectat i rotulat. Inclou: Col·locació i fixació de l'element. Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte. Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.					
mt35arm010	Armari de proteccio i control amb elements segons esquema	1,000	U	2.556,00	2.556,00	
mt35www010	Material auxiliar per a instal·lacions elèctriques.	10,000	U	1,48	14,80	
mo003	Oficial 1ª electricista.	4,750	h	28,39	134,85	
mo102	Ajudant electricista.	4,750	h	24,43	116,04	
%0200	Costos directes complementaris	28,217	%	2,00	56,43	
	TOTAL PARTIDA					**2.878,12**
04-IEO01001	**Canalització de tub rígid d'alumini de 63 mm.**		**m**			
	Subministrament i instal·lació de canalització de tub rígid d'alumini, endollable, no propagador de la flama, per ús interior, exterior i en ambients agressius, de 63 mm de diàmetre nominal, resistència a la compressió 1250 N, resistència a l'impacte 6 joules, temperatura de treball -45°C fins 250°C, amb grau de protecció IP44 segons UNE 20324. Instal·lació fix en superfície. Inclou: Replanteig. Col·locació i fixació del tub. Criteri d'amidament de projecte: Longitud mesurada segons documentació gràfica de Projecte. Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la longitud realment executada segons especificacions de Projecte.					
mt35aip030g	Tub rígid d'alumini, endollable, no propagador de la flama, per ús interior, exterior i en ambients agressius, de 63 mm de diàme	1,000	m	69,51	69,51	
mo003	Oficial 1ª electricista.	0,070	h	28,39	1,99	
mo102	Ajudant electricista.	0,060	h	24,43	1,47	
%0200	Costos directes complementaris	0,730	%	2,00	1,46	
	TOTAL PARTIDA					**74,43**
04-IEO01002	**Canalització de tub rígid de policarbonat, exempt d'halogens de 63 mm**		**m**			
	Subministrament i instal·lació de canalització de tub rígid de policarbonat, exempt d'halògens, endollable, corbable en calent, de color gris, de 63 mm de diàmetre nominal, resistència a la compressió 1250 N, amb grau de protecció IP547. Instal·lació fix en superfície. Inclou: Replanteig. Col·locació i fixació del tub. Criteri d'amidament de projecte: Longitud mesurada segons documentació gràfica de Projecte. Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la longitud realment executada segons especificacions de Projecte.					
mt35aia130g	Tub rígid de policarbonat, exempt d'halògens segons UNE-EN 50267-2-2, endollable, corbable en calent, de color gris, de 63 mm de	1,000	m	22,27	22,27	
mo003	Oficial 1ª electricista.	0,070	h	28,39	1,99	
mo102	Ajudant electricista.	0,060	h	24,43	1,47	
%0200	Costos directes complementaris	0,257	%	2,00	0,51	
	TOTAL PARTIDA					**26,24**

QUADRE DE DESCOMPOSATS

CODI	RESUM	QUANTITAT	UT	PREU	SUBTOTAL	IMPORT
IEH0123g4	**Cable multipolar RZ1-K (AS), de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 3G4 mm²**		**m**			
	Cable multipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 3G4 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Inclús accessoris i elements de subjecció. Inclou: Estesa del cable. Connexionat. Comprovació del seu correcte funcionament. Criteri d'amidament de projecte: Longitud mesurada segons documentació gràfica de Projecte. Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la longitud realment executada segons especificacions de Projecte.					
mt35cun010A1	Cable multipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575,	1,000	m	3,00	3,00	
mo003	Oficial 1ª electricista.	0,018	h	28,39	0,51	
mo102	Ajudant electricista.	0,018	h	24,43	0,44	
%0200	Costos directes complementaris	0,040	%	2,00	0,08	
	TOTAL PARTIDA					**4,03**
04-IEP02101	**Presa de terra amb pica.**		**U**			
	Subministrament i instal·lació de presa de terra composta per pica d'acer courat de 2 m de longitud, clavada en el terreny, connectada a pont per a comprovació, dintre d'una arqueta de registre de polipropilè de 30x30 cm. Fins i tot grapa abraçadora per a la connexió de l'elèctrode amb la línia d'enllaç i additius per a disminuir la resistivitat del terreny. Inclou: Replanteig. Excavació amb mitjans manuals. Eliminació de les terres soltes del fons de l'excavació. Clavat de la pica. Col·locació de l'arqueta de registre. Connexió de l'elèctrode amb la línia d'enllaç. Reblert de l'extradós. Conexió a la xarxa de terra. Muntatge, connexionat i comprovació del seu correcte funcionament. Realització de proves de servei. Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte. Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.					
mt35tte010b	Elèctrode per a xarxa de connexió a terra couratge amb 300 µm, fabricat en acer, de 15 mm de diàmetre i 2 m de longitud.	1,000	U	18,00	18,00	
mt35ttc010b	Conductor de coure nu, de 35 mm².	5,250	m	2,81	14,75	
mt35tta040	Grapa abraçadora per a connexió de pica.	1,000	U	1,00	1,00	
mt35tta030	Pont per a comprovació de connexió de terra de l'instal·lació elèctrica.	1,000	U	46,00	46,00	
mt35tta060	Sac de 5 kg de sals minerals per a la millora de la conductivitat de posades a terra.	0,333	U	3,50	1,17	
mt35www020	Material auxiliar per a instal·lacions de connexió a terra.	1,000	U	1,15	1,15	
mo003	Oficial 1ª electricista.	0,300	h	28,39	8,52	
mo102	Ajudant electricista.	0,300	h	24,43	7,33	
mo113	Peó ordinari construcció.	0,003	h	23,04	0,07	
%0200	Costos directes complementaris	0,980	%	2,00	1,96	
	TOTAL PARTIDA					**99,95**
04-AUX1	**Retirada instal·lació existent**		**u**			
	Retirada de la instal·lació elèctrica existent. Treballs a realitzar en la instal·lació corresponent a la retirada dels punts de connexió de la instal·lació actual que queden fora de servei, fins a l'origen. S'inclou retirada a deixalleria.					
	Sense descomposició					
	TOTAL PARTIDA					**1.730,95**

QUADRE DE DESCOMPOSATS

CODI	RESUM	QUANTITAT	UT	PREU	SUBTOTAL	IMPORT
04-AUX2	**Partida d'elements imprevistos**		u			
	Partida alçada a justificar. Treballs a realitzar en la instal·lació corresponent a les instal·lacions elèctriques degut a elements imprevistos que seran localitzats en el moment d'executar l'obra i que representen modificació de treballs o desballestaments no previstos.					
				Sense descomposició		
	TOTAL PARTIDA					**1.200,00**

5.8.2 INSTAL·LACIÓ D'IL·LUMINACIÓ

CODI	RESUM	QUANTITAT	UT	PREU	SUBTOTAL	IMPORT
04_EL_01	**Projector LUMSPORT model AAA-LUX serie WS 250 1550W LED o equivalent**		Ut			

Subministrament i instal·lació de projector, de primera marca i alta qualitat, LUMSPORT model AAA-LUX serie WS 250 de 1550W LED referència WS250.5070.7.4.RF.ST o equivalent amb grau d'estanquietat mínim IP65, sistema control DALI i protector contra sobretensions. Inclús p/p d'accessoris, elements d'ancoratge, equip d'encesa i connexionat; Fixació de la lluminària. Col·locació d'accessoris. Connexionat. Neteja de l'element. Totalment instal·lada amb les següents característiques:

Codi:	WS250.5070.7.4.RF.ST
Potència:	1550 (W)
Flux lluminària:	205364 (lm)
Flux làmpada:	221072 (lm)
Llum / Lluminària:	Lluminària
Temperatura de Color:	5000 (K)
Hores de vida:	L790 105.000h
Factor de potència:	> 0,9 (cosφ)
Temperatura de treball:	-30 +30 (ºC)
Regulació:	DALI
Interior / Exterior:	EXTERIOR
IP Lluminària:	65
Nom:	AAA-LUX WS-series
RA:	> 70
Llum inclosa:	SI
Font de Llum:	LED
RAL Color:	7015
Equip:	DRIVER INCLÒS
Posició de muntatge:	SUPERFÍCIE
IK:	10
Classe:	I

Inclús làmpades, accessoris, subjeccions d'ancoratge i material auxiliar. Totalment muntada, connexionada i comprovada.
Inclou: Replanteig. Montatje, fixació i nivellació. Connexionat. Col·locació de làmpades i accessoris.
Inclou: Garantia de 5 anys en material i mà d'obra.
Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.
Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.

mt34WS250	Projector LUMSPORT model AAA-LUX serie WS 250 1550W LED	1,000	Ut	3.186,00	3.186,00	
mt34www011	Material auxiliar per instal·lació d'aparells d'il·luminació.	1,000	Ut	0,90	0,90	
mo003	Oficial 1ª electricista.	1,515	h	28,39	43,01	
mo102	Ajudant electricista.	1,515	h	24,43	37,01	
mq04cag010a	Camió amb grua de fins a 6 t.	1,520	h	44,70	67,94	
%0200	Costos directes complementaris	33,349	%	2,00	66,70	
	TOTAL PARTIDA					**3.401,56**

QUADRE DE DESCOMPOSATS

CODI	RESUM	QUANTITAT	UT	PREU	SUBTOTAL	IMPORT
04_EL_02	**Projector LUMSPORT model AAA-LUX serie WS 270 1550W LED o equivalent**		Ut			

Subministrament i instal·lació de projector, de primera marca i alta qualitat, LUMSPORT model AAA-LUX serie WS 270 de 1550W LED referència WS270.5070.7.4.RF.ST o equivalent amb grau d'estanquietat mínim IP65, sistema control DALI i protector contra sobretensions. Inclús p/p d'accessoris, elements d'ancoratge, equip d'encesa i connexionat; Fixació de la lluminària. Col·locació d'accessoris. Connexionat. Neteja de l'element. Totalment instal·lada amb les següents característiques:

Codi:	WS270.5070.7.4.RF.ST
Potència:	1550 (W)
Flux lluminària:	203623 (lm)
Flux làmpada:	221072 (lm)
Llum / Lluminària:	Lluminària
Temperatura de Color:	5000 (K)
Hores de vida:	L790 105.000h
Factor de potència:	> 0,9 (cosφ)
Temperatura de treball:	-30 +30 (ºC)
Regulació:	DALI
Interior / Exterior:	EXTERIOR
IP Lluminària:	65
Nom:	AAA-LUX WS-series
RA:	> 70
Llum inclosa:	SI
Font de Llum:	LED
RAL Color:	7015
Equip:	DRIVER INCLÒS
Posició de muntatge:	SUPERFÍCIE
IK:	10
Classe:	I

Inclús làmpades, accessoris, subjeccions d'ancoratge i material auxiliar. Totalment muntada, connexionada i comprovada.
Inclou: Replanteig. Montatje, fixació i nivellació. Connexionat. Col·locació de làmpades i accessoris.
Inclou: Garantia de 5 anys en material i mà d'obra.
Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.
Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.

mt34WS270	Projector LUMSPORT model AAA-LUX serie WS 270 1550W LED	1,000	Ut	3.186,00	3.186,00	
mt34www011	Material auxiliar per instal·lació d'aparells d'il·luminació.	1,000	Ut	0,90	0,90	
mo003	Oficial 1ª electricista.	1,515	h	28,39	43,01	
mo102	Ajudant electricista.	1,515	h	24,43	37,01	
mq04cag010a	Camió amb grua de fins a 6 t.	1,520	h	44,70	67,94	
%0200	Costos directes complementaris	33,349	%	2,00	66,70	
				TOTAL PARTIDA.....		**3.401,56**

04_EL_04	**Cable de seguretat per a projector**		Ut

Subministrament i instal·lació de cable de seguretat per a projector. Inclús p/p d'accessoris i instal·lació.

Inclou: Cablejat de seguretat, col·locació i fixació.
Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.
Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.

mt34410200	Cable de seguretat per a projector	1,000	Ut	21,60	21,60	
mo003	Oficial 1ª electricista.	0,200	h	28,39	5,68	

CODI	RESUM	QUANTITAT	UT	PREU	SUBTOTAL	IMPORT
mo102	Ajudant electricista.	0,200	h	24,43	4,89	
%0200	Costos directes complementaris	0,322	%	2,00	0,64	
	TOTAL PARTIDA					**32,81**

04_EL_05 **Sistema de regulació lumínica SISREG-101 CAT o equivalent** **Ut**

Subministrament i instal·lació de sistema de regulació lumínica SIS-REG-101 CAT o equivalent compost per els següents elements o uns d'equivalents:

- Quadre muntat en caixa metàlica de 500x400mm Control Box AAA-LUX + antena Font d'alimentació 24VDC 5A Panasonic.
- Weidmuller IE-SW-BL05-5TX switch 5XRJ45.
- Router VPN HSPA (QUAD.HSPA), NAT, VPA, FREWALL, 2XLAN, Dial -In, Dial-Out, Callback, SMA famella FP0R CPU 8E/6S relé amb cargol , Port adicional RS232 FP-WEBSERVER Panasonic Pantalla tàctil 7" TFT panoràmic 64K colors 800X480 WVGA, SD, 2 ports ETH+CORVINA.
- Cable ethernet CAT6 UTP 2M.
- Antena omnidireccional, Peu magnètic.
- Connector FME HEM. CABLE 3M. LONG.72,5M, 2,2dB.
- Licencia per conexió VPN segura a CORVINA CLOUD.
- Cable 3 fils amb malla PLC-PANTALLA RS232.
- Programació i asssitència a l'obra.

Inclou: Els elements especificats o equivalents, instal·lació i programació.
Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.
Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.

mt34S-01	Sistema de regulació lumínica SISREG-101 CAT	1,000	Ut	5.950,00	5.950,00	
mo003	Oficial 1ª electricista.	3,000	h	28,39	85,17	
mo102	Ajudant electricista.	3,000	h	24,43	73,29	
%0200	Costos directes complementaris	61,085	%	2,00	122,17	
	TOTAL PARTIDA					**6.230,63**

04_EL_08 **Adequació creuetes per a subjecció de projectros** **Ut**

Adequació de les creuetes instal·lades en les torres d'il·luminació per a la subjecció dels projectors (fina a 6 unitats per torre). Els tipus de placa base, gruixos, reforços i cartel seran els adecuats per a la subjecció dels projectors tenint en compte el pes dels mateixos projectors i la resistència al vent. Inclús p/p d'accessoris i elements de subjecció i ancoratge.
Inclou: Replanteig. Montatje, fixació i nivellació.
Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.
Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.

mt34sycAdCreu	Adequació creuetes per a subjecció de projectros	1,000	Ut	136,00	136,00	
mt34www011	Material auxiliar per instal·lació d'aparells d'il·luminació.	1,000	Ut	0,90	0,90	
mo003	Oficial 1ª electricista.	0,615	h	28,39	17,46	
mo102	Ajudant electricista.	0,615	h	24,43	15,02	
mq04cag010a	Camió amb grua de fins a 6 t.	0,320	h	44,70	14,30	
%0200	Costos directes complementaris	1,837	%	2,00	3,67	
	TOTAL PARTIDA					**187,35**

QUADRE DE DESCOMPOSATS

CODI	RESUM	QUANTITAT	UT	PREU	SUBTOTAL	IMPORT
04_EL_CT	**Certificació i validació de torres d'enllumenat existents**		Ut			

Partida per a la certificació i validació de l'estat i solidesa de les quatre torres d'enllumenat existents, amb certificat estructural de la viabilitat de la substitució dels enllumenats, signat per tècnic competent.

Aquesta partida s'haurà de respectar amb l'import indicat, no podent estar repartida en el conjunt de les partides del ppt. ni veure's disminuïda per la baixa que en el seu cas pugui afectar al pressupost.

Sense descomposició

TOTAL PARTIDA 2.600,00

QUADRE DE DESCOMPOSATS

CODI	RESUM	QUANTITAT	UT	PREU	SUBTOTAL	IMPORT
5.14	**GESTIÓ DE RESIDUS**					
5.14.01	**RECOLLIDA I GESTIÓ DE RESIDUS**					
GRA010	**Transport de residus inertes amb contenidor.**		**U**			
	Transport de mescla sense classificar de residus inerts produïts en obres de construcció i/o demolició, amb contenidor de 5 m³, a abocador específic, instal·lació de tractament de residus de construcció i demolició externa a l'obra o centre de valorització o eliminació de residus. També servei de lliurament, lloguer i recollida en obra del contenidor. Criteri de valoració econòmica: El preu inclou el cànon d'abocament per lliurament de residus. Inclou: Càrrega a camió del contenidor. Transport de residus de construcció a l'abocador específic, instal·lació de tractament de residus de construcció i demolició externa a l'obra o centre de valorització o eliminació de residus. Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte. Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment transportades segons especificacions de Projecte.					
mq04res010dka	Càrrega i canvi de contenidor de 5 m³, per la recollida de mescla sense classificar de residus inerts produïts a obres de constr	1,159	U	226,41	262,41	
%0200	Costos directes complementaris	2,624	%	2,00	5,25	
				TOTAL PARTIDA		**267,66**

QUADRE DE DESCOMPOSATS

CODI	RESUM	QUANTITAT	UT	PREU	SUBTOTAL	IMPORT
5.15	**SEGURETAT I SALUT**					
5.15.01	**PROTECCIÓ INDIVIDUAL**					
YIX010CF03	**Conjunt d'equips de protecció individual.**		**U**			
	Conjunt d'equips de protecció individual, necessaris per al compliment de la normativa vigent en matèria de Seguretat i Salut en el Treball. Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons Estudi o Estudi Bàsic de Seguretat i Salut. Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment subministrades segons especificacions d'Estudi o Estudi Bàsic de Seguretat i Salut.					
				Sense descomposició		
	TOTAL PARTIDA					**670,00**
5.15.02	**PROTECCIÓ COL·LECTIVA**					
YCX010CF01	**Conjunt de sistemes de protecció col·lectiva.**		**U**			
	Conjunt de sistemes de protecció col·lectiva, necessaris per al compliment de la normativa vigent en matèria de Seguretat i Salut en el Treball. Inclús manteniment en condicions segures durant tot el període de temps que es requereixi, reparació o reposició i transport fins al lloc d'emmagatzematge o retirada a contenidor. Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons Estudi o Estudi Bàsic de Seguretat i Salut. Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment col·locades segons especificacions d'Estudi o Estudi Bàsic de Seguretat i Salut.					
				Sense descomposició		
	TOTAL PARTIDA					**860,00**
YSX010CF02	**Conjunt d'elements d'abalisament i senyalització provisional d'obres.**		**U**			
	Conjunt d'elements d'abalisament i senyalització provisional d'obres, necessaris per al compliment de la normativa vigent en matèria de Seguretat i Salut en el Treball. Inclús manteniment en condicions segures durant tot el període de temps que es requereixi, reparació o reposició, canvi de posició i transport fins al lloc d'emmagatzematge o retirada a contenidor. Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons Estudi o Estudi Bàsic de Seguretat i Salut. Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment col·locades segons especificacions d'Estudi o Estudi Bàsic de Seguretat i Salut.					
				Sense descomposició		
	TOTAL PARTIDA					**201,94**

QUADRE DE DESCOMPOSATS

CODI	RESUM	QUANTITAT UT	PREU	SUBTOTAL	IMPORT

5.16 ALTRES TREBALLS

5.16.00 LEGALITZACIONS

VBT5 **Legalització instal·lació BT**

Legalització de totes les instal·lacions d'electricitat de baixa tensió que es vegin afectades en aquest capítol dels pressupostos, incloent la preparació i visats de projectes en el Col·legi Professional corresponent i la presentació i seguiment fins a bon final dels expedients davant els Serveis Territorials d'Indústria i Entitats Col·laboradores, inclús l'abonament de les taxes corresponents. S'inclouen tots els tràmits administratius que s'hagi de realitzar amb qualsevol organisme oficial per portar a bon terme les instal·lacions d'aquest capítol, així com el contracte de manteniment preceptiu i obligatori que marqui el servei d'Indústria davant la presentació de l'expedient.

Aquesta partida s'haurà de respectar amb l'import indicat, no podent estar repartida en el conjunt de les partides del ppt. ni veure's disminuïda perla baixa que en el seu cas pugui afectar al pressupost.

Sense descomposició

TOTAL PARTIDA..... 1.550,00

VBT3 **Preparació documentació**

Preparació de tota la documentació d'obra de la instal·lació elèctrica segons plec de condicions generals, comprenent:

- Plànols de detall i de muntatge en suport informàtic (AUTOCAD) segons indicacions de la D.F.
- Plànols final d'obra de la instal·lació realment executada (2 copies aprovades perla D.F.).
- Memòries, bases de càlcul i càlculs, especificacions tècniques, estat d'amidaments finals i pressupost final actualitzats segons el realment executat (3 copies aprovades perla D.F.).
- Documentació final d'obra: proves realitzades, instruccions d'operació i manteniment, relació de subministradors, etc. (2 copies aprovades perla D.F.).

Aquesta partida s'haurà de respectar amb l'import indicat, no podent estar repartida en el conjunt de les partides del ppt. ni veure's disminuïda perla baixa que en el seu cas pugui afectar al pressupost.

Sense descomposició

TOTAL PARTIDA..... 610,00

5.16.01 CONTROL DE QUALITAT

CODI	RESUM	QUANTITAT	UT	PREU	SUBTOTAL	IMPORT

VC16control **Control de qualitat i proves**

Partida a exacutar per empresa externa i no vinculada a l'adjudicatari per al control de qualitat de les següents instal·lacions:

- Instal·lacions elèctriques (força i il·luminació)
- Instal·lacions de telecomunicacions (veu i dades, sistema de control)

S'inclou les proves necessàries segons especificacions per a la comprovació dels nivells d'il·luminació.
S'inclou dossier de resultats de les proves
S'inclou fitxes de control de qualitat de recepció de material
S'inclou fitxes de control de qualitat d'execució de les instal·lacions
S'inclou fitxes de control de qualitat de proves de funcionament de les instal·lacions
S'inclou 3 hores de formació del sistema de control al personal usuari de les instal·lacions.

Aquesta partida s'haurà de respectar amb l'import indicat, no podent estar repartida en el conjunt de les partides del ppt. ni veure's disminuïda per la baixa que en el seu cas pugui afectar al pressupost.

Sense descomposició

TOTAL PARTIDA **1.300,00**

5.16.5.8 INSTAL·LACIONS ELECTRIQUES

HYA010_BT **Ajudes de paleta per a execució de les instal·lacions.** **m²**

Repercussió per m² de superfície construïda d'obra, d'ajudes de qualsevol treball de ram de paleta, necessàries per a la correcta execució de l'instal·lació elèctrica formada per: posada a terra, xarxa d'equipotencialitat, caixa general de protecció, línia general d'alimentació, centralització de comptadors, derivacions individuals i xarxa de distribució interior, amb un grau de complexitat alt, en edifici d'altres utilitats, inclosa p/p d'elements comuns. Inclús material auxiliar per a la correcta execució dels treballs.
Inclou: Treballs d'obertura i tapat de regates. Obertura de forats en paraments, falsos sostres, murs, sostres i lloses, per al pas d'instal·lacions. Col·locació de passamurs. Col·locació i rebut de caixes per a elements encastats. Segellat de forats i buits de pas d'instal·lacions.
Criteri d'amidament de projecte: Superfície construïda, mesurada segons documentació gràfica de Projecte.
Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la superfície realment executada segons especificacions de Projecte.

mt09pye010b	Pasta de guix de construcció B1, segons UNE-EN 13279-1.	0,015	m³	148,50	2,23	
mt08aaa010a	Aigua.	0,006	m³	1,50	0,01	
mt09mif010ia	Morter industrial per a obra de paleta, de ciment, color gris, amb additiu hidròfug, categoria M-5 (resistència a compressió 5 N	0,019	t	44,20	0,84	
mq05per010	Perforadora amb corona diamantada i suport, per via humida.	0,005	h	28,00	0,14	
mo020	Oficial 1ª construcció.	0,088	h	25,57	2,25	
mo113	Peó ordinari construcció.	0,221	h	23,04	5,09	
%0400	Costos directes complementaris	0,106	%	4,00	0,42	

TOTAL PARTIDA **10,98**

QUADRE DE DESCOMPOSATS

CODI	RESUM	QUANTITAT	UT	PREU	SUBTOTAL	IMPORT
5.16.5.10	**INSTAL·LACIONS DE TELECOMUNICACIONS**					
HYA010_TL	**Ajudes de paleta per a execució de les instal·lacions.**		**m²**			
	Repercussió per m² de superfície construïda d'obra, d'ajudes de qualsevol treball de ram de paleta, necessàries per a la correcta execució de les instal·lacions de telecomunicacions i sistema de control/gestió: escomesa, canalitzacions i registre d'enllaç, recintes, canalitzacions i registres principals i secundaris, registres de terminació de xarxa, canalització interior d'usuari, registres de pas i registres de pressa, amb un grau de complexitat alt, en edifici d'altres utilitats, inclosa p/p d'elements comuns. Inclús material auxiliar per a la correcta execució dels treballs. Inclou: Treballs d'obertura i tapat de regates. Obertura de forats en paraments, falsos sostres, murs, sostres i lloses, per al pas d'instal·lacions. Col·locació de passamurs. Col·locació i rebut de caixes per a elements encastats. Segellat de forats i buits de pas d'instal·lacions. Criteri d'amidament de projecte: Superfície construïda, mesurada segons documentació gràfica de Projecte. Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la superfície realment executada segons especificacions de Projecte.					
mt09pye010b	Pasta de guix de construcció B1, segons UNE-EN 13279-1.	0,015	m³	148,50	2,23	
mt08aaa010a	Aigua.	0,006	m³	1,50	0,01	
mt09mif010ia	Morter industrial per a obra de paleta, de ciment, color gris, amb additiu hidròfug, categoria M-5 (resistència a compressió 5 N	0,019	t	44,20	0,84	
mq05per010	Perforadora amb corona diamantada i suport, per via humida.	0,005	h	28,00	0,14	
mo020	Oficial 1ª construcció.	0,024	h	25,57	0,61	
mo113	Peó ordinari construcció.	0,060	h	23,04	1,38	
%0400	Costos directes complementaris	0,052	%	4,00	0,21	
				TOTAL PARTIDA		**5,42**

ALTIMIRAS
Enginyers Consultors SLP

Av. Pau Casals, 21 Entresòl
08506 CALLDETENES (BCN)
Tel. 93 889 19 49
santi@altimiras.net
altimirasenginyers.cat

CIF B-63 956 536

PROJECTE EXECUTIU D'INSTAL·LACIONS

AMIDAMENTS

Referència:	230086
Projecte:	PROJECTE BÀSIC I EXECUTIU DE LA SUBSTITUCIÓ DE L'ENLLUMENAT DEL CAMP DE FUTBOL MUNICIPAL DE MANLLEU
Peticionari:	AJUNTAMENT DE MANLLEU NIF: P0811100G
Situació:	PASSEIG DEL TER, S/N
Municipi:	MANLLEU – 08560 (BARCELONA)
Projectista/redactor:	SANTI ALTIMIRAS I ROVIRA (col. 9232)
Data projecte:	NOVEMBRE 2023

PRESSUPOST

CODI	RESUM		QUANTITAT
5.08	**INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES**		
5.8.1	**INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES**		
04-IEX40501	U	Armari de protecció i control.	4,00
04-IEO01001	m	Canalització de tub rígid d'alumini de 63 mm.	14,00
04-IEO01002	m	Canalització de tub rígid de policarbonat, exempt d'halogens de 63 mm	84,00
IEH0123g4	m	Cable multipolar RZ1-K (AS), de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 3G4 mm²	336,00
04-IEP02101	U	Presa de terra amb pica.	4,00
04-AUX1	u	Retirada instal·lació existent	1,00
04-AUX2	u	Partida d'elements imprevistos	1,00
5.8.2	**INSTAL·LACIÓ D'IL·LUMINACIÓ**		
04_EL_01	Ut	Projector LUMSPORT model AAA-LUX serie WS 250 1550W LED o equivalent	12,00
04_EL_02	Ut	Projector LUMSPORT model AAA-LUX serie WS 270 1550W LED o equivalent	4,00
04_EL_04	Ut	Cable de seguretat per a projector	16,00
04_EL_05	Ut	Sistema de regulació lumínica SISREG-101 CAT o equivalent	1,00
04_EL_08	Ut	Adequació creuetes per a subjecció de projectros	4,00
04_EL_CT	Ut	Certificació i validació de torres d'enllumenat existents	1,00

PRESSUPOST

CODI	RESUM		QUANTITAT
5.14	**GESTIÓ DE RESIDUS**		
5.14.01	**RECOLLIDA I GESTIÓ DE RESIDUS**		
GRA010	U	Transport de residus inertes amb contenidor.	2,00

PRESSUPOST

CODI		RESUM	QUANTITAT
5.15		**SEGURETAT I SALUT**	
5.15.01		**PROTECCIÓ INDIVIDUAL**	
YIX010CF03	U	Conjunt d'equips de protecció individual.	1,00
5.15.02		**PROTECCIÓ COL·LECTIVA**	
YCX010CF01	U	Conjunt de sistemes de protecció col·lectiva.	1,00
YSX010CF02	U	Conjunt d'elements d'abalisament i senyalització provisional d'obres.	1,00

PRESSUPOST

CODI	RESUM		QUANTITAT
5.16	**ALTRES TREBALLS**		
5.16.00	**LEGALITZACIONS**		
VBT5	Legalització instal·lació BT		1,00
VBT3	Preparació documentació		1,00
5.16.01	**CONTROL DE QUALITAT**		
VC16control	Control de qualitat i proves		1,00
5.16.5.8	**INSTAL·LACIONS ELECTRIQUES**		
HYA010_BT	Ajudes de paleta per a execució de les instal·lacions.	m²	70,00
5.16.5.10	**INSTAL·LACIONS DE TELECOMUNICACIONS**		
HYA010_TL	Ajudes de paleta per a execució de les instal·lacions.	m²	70,00

ALTIMIRAS
Enginyers Consultors SLP

Av. Pau Casals, 21 Entresòl
08506 CALLDETENES (BCN)
Tel. 93 889 19 49
santi@altimiras.net
altimirasenginyers.cat

CIF B-63 956 536

PROJECTE EXECUTIU D'INSTAL·LACIONS

PRESSUPOST

Referència:	230086
Projecte:	PROJECTE BÀSIC I EXECUTIU DE LA SUBSTITUCIÓ DE L'ENLLUMENAT DEL CAMP DE FUTBOL MUNICIPAL DE MANLLEU
Peticionari:	AJUNTAMENT DE MANLLEU NIF: P0811100G
Situació:	PASSEIG DEL TER, S/N
Municipi:	MANLLEU – 08560 (BARCELONA)
Projectista/redactor:	SANTI ALTIMIRAS I ROVIRA (col. 9232)
Data projecte:	NOVEMBRE 2023

PRESSUPOST

CODI	RESUM	QUANTITAT	PREU	IMPORT
5.08	**INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES**			
5.8.1	**INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES**			
04-IEX40501	**U Armari de protecció i control.**	**4,00**	**2.878,12**	**11.512,48**
	Subministrament i instal·lació d'armari de distribució metàl·lic d'acer inoxidable, de superfície, amb porta cega, grau de protecció IP65, aïllament classe II, de 1350x1000x250 mm, tancament de seguretat, amb clau. Inclou Interruptor General Automàtic amb dispositus de sobretensió transitòris i permanents; Interruptors diferencials i magnetotèrmics segons esquema unifilar adjunt al projecte, elements de control, blocs de connexió, bornes de connexió, etc. Construit segons el REBT i ITC aplicables. Mesurada la unitat instal·lada en parament vertical.Totalment instal·lat, connectat i rotulat. Inclou: Col·locació i fixació de l'element. Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte. Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.			
04-IEO01001	**m Canalització de tub rígid d'alumini de 63 mm.**	**14,00**	**74,43**	**1.042,02**
	Subministrament i instal·lació de canalització de tub rígid d'alumini, endollable, no propagador de la flama, per ús interior, exterior i en ambients agressius, de 63 mm de diàmetre nominal, resistència a la compressió 1250 N, resistència a l'impacte 6 joules, temperatura de treball -45°C fins 250°C, amb grau de protecció IP44 segons UNE 20324. Instal·lació fix en superfície. Inclou: Replanteig. Col·locació i fixació del tub. Criteri d'amidament de projecte: Longitud mesurada segons documentació gràfica de Projecte. Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la longitud realment executada segons especificacions de Projecte.			
04-IEO01002	**m Canalització de tub rígid de policarbonat, exempt d'halogens de 63 mm**	**84,00**	**26,24**	**2.204,16**
	Subministrament i instal·lació de canalització de tub rígid de policarbonat, exempt d'halògens, endollable, corbable en calent, de color gris, de 63 mm de diàmetre nominal, resistència a la compressió 1250 N, amb grau de protecció IP547. Instal·lació fix en superfície. Inclou: Replanteig. Col·locació i fixació del tub. Criteri d'amidament de projecte: Longitud mesurada segons documentació gràfica de Projecte. Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la longitud realment executada segons especificacions de Projecte.			
IEH0123g4	**m Cable multipolar RZ1-K (AS), de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 3G4 mm²**	**336,00**	**4,03**	**1.354,08**
	Cable multipolar RZ1-K (AS), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 3G4 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Inclús accessoris i elements de subjecció. Inclou: Estesa del cable. Connexionat. Comprovació del seu correcte funcionament. Criteri d'amidament de projecte: Longitud mesurada segons documentació gràfica de Projecte. Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la longitud realment executada segons especificacions de Projecte.			

CODI	RESUM	QUANTITAT	PREU	IMPORT
04-IEP02101	U Presa de terra amb pica.	4,00	99,95	399,80
	Subministrament i instal·lació de presa de terra composta per pica d'acer courat de 2 m de longitud, clavada en el terreny, connectada a pont per a comprovació, dintre d'una arqueta de registre de polipropilè de 30x30 cm. Fins i tot grapa abraçadora per a la connexió de l'elèctrode amb la línia d'enllaç i additius per a disminuir la resistivitat del terreny. Inclou: Replanteig. Excavació amb mitjans manuals. Eliminació de les terres soltes del fons de l'excavació. Clavat de la pica. Col·locació de l'arqueta de registre. Connexió de l'elèctrode amb la línia d'enllaç. Reblert de l'extradós. Conexió a la xarxa de terra. Muntatge, connexionat i comprovació del seu correcte funcionament. Realització de proves de servei. Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte. Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.			
04-AUX1	u Retirada instal·lació existent	1,00	1.730,95	1.730,95
	Retirada de la instal·lació elèctrica existent. Treballs a realitzar en la instal·lació corresponent a la retirada dels punts de connexió de la instal·lació actual que queden fora de servei, fins a l'origen. S'inclou retirada a deixalleria.			
04-AUX2	u Partida d'elements imprevistos	1,00	1.200,00	1.200,00
	Partida alçada a justificar. Treballs a realitzar en la instal·lació corresponent a les instal·lacions elèctriques degut a elements imprevistos que seran localitzats en el moment d'executar l'obra i que representen modificació de treballs o desballestaments no previstos.			
	TOTAL 5.8.1.....			**19.443,49**
5.8.2	**INSTAL·LACIÓ D'IL·LUMINACIÓ**			

PRESSUPOST

CODI	RESUM	QUANTITAT	PREU	IMPORT
04_EL_01	**Ut Projector LUMSPORT model AAA-LUX serie WS 250 1550W LED o equivalent**	12,00	3.401,56	40.818,72

Subministrament i instal·lació de projector, de primera marca i alta qualitat, LUMSPORT model AAA-LUX serie WS 250 de 1550W LED referència WS250.5070.7.4.RF.ST o equivalent amb grau d'estanquietat mínim IP65, sistema control DALI i protector contra sobretensions. Inclús p/p d'accessoris, elements d'ancoratge, equip d'encesa i connexionat; Fixació de la lluminària. Col·locació d'accessoris. Connexionat. Neteja de l'element. Totalment instal·lada amb les següents característiques:

Codi:	WS250.5070.7.4.RF.ST
Potència:	1550 (W)
Flux lluminària:	205364 (lm)
Flux làmpada:	221072 (lm)
Llum / Lluminària:	Lluminària
Temperatura de Color:	5000 (K)
Hores de vida:	L790 105.000h
Factor de potència:	> 0,9 (cosφ)
Temperatura de treball:	-30 +30 (ºC)
Regulació:	DALI
Interior / Exterior:	EXTERIOR
IP Lluminària:	65
Nom:	AAA-LUX WS-series
RA:	> 70
Llum inclosa:	SI
Font de Llum:	LED
RAL Color:	7015
Equip:	DRIVER INCLÒS
Posició de muntatge:	SUPERFÍCIE
IK:	10
Classe:	I

Inclús làmpades, accessoris, subjeccions d'ancoratge i material auxiliar. Totalment muntada, connexionada i comprovada.
Inclou: Replanteig. Montatje, fixació i nivellació. Connexionat. Col·locació de làmpades i accessoris.
Inclou: Garantia de 5 anys en material i mà d'obra.
Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.
Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.

PRESSUPOST

CODI	RESUM	QUANTITAT	PREU	IMPORT
04_EL_02	**Ut Projector LUMSPORT model AAA-LUX serie WS 270 1550W LED o equivalent**	4,00	3.401,56	13.606,24

Subministrament i instal·lació de projector, de primera marca i alta qualitat, LUMSPORT model AAA-LUX serie WS 270 de 1550W LED referència WS270.5070.7.4.RF.ST o equivalent amb grau d'estanquietat mínim IP65, sistema control DALI i protector contra sobretensions. Inclús p/p d'accessoris, elements d'ancoratge, equip d'encesa i connexionat; Fixació de la lluminària. Col·locació d'accessoris. Connexionat. Neteja de l'element. Totalment instal·lada amb les següents característiques:

Codi:	WS270.5070.7.4.RF.ST
Potència:	1550 (W)
Flux lluminària:	203623 (lm)
Flux làmpada:	221072 (lm)
Llum / Lluminària:	Lluminària
Temperatura de Color:	5000 (K)
Hores de vida:	L790 105.000h
Factor de potència:	> 0,9 (cosφ)
Temperatura de treball:	-30 +30 (ºC)
Regulació:	DALI
Interior / Exterior:	EXTERIOR
IP Lluminària:	65
Nom:	AAA-LUX WS-series
RA:	> 70
Llum inclosa:	SI
Font de Llum:	LED
RAL Color:	7015
Equip:	DRIVER INCLÒS
Posició de muntatge:	SUPERFÍCIE
IK:	10
Classe:	I

Inclús làmpades, accessoris, subjeccions d'ancoratge i material auxiliar. Totalment muntada, connexionada i comprovada.
Inclou: Replanteig. Montatje, fixació i nivellació. Connexionat. Col·locació de làmpades i accessoris.
Inclou: Garantia de 5 anys en material i mà d'obra.
Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.
Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.

04_EL_04	**Ut Cable de seguretat per a projector**	16,00	32,81	524,96

Subministrament i instal·lació de cable de seguretat per a projector. Inclús p/p d'accessoris i instal·lació.

Inclou: Cablejat de seguretat, col·locació i fixació.
Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.
Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.

CODI	RESUM	QUANTITAT	PREU	IMPORT
04_EL_05	**Ut Sistema de regulació lumínica SISREG-101 CAT o equivalent**	1,00	6.230,63	6.230,63

Subministrament i instal·lació de sistema de regulació lumínica SIS-REG-101 CAT o equivalent compost per els següents elements o uns d'equivalents:

- Quadre muntat en caixa metàlica de 500x400mm Control Box AAA-LUX + antena Font d'alimentació 24VDC 5A Panasonic.
- Weidmuller IE-SW-BL05-5TX switch 5XRJ45.
- Router VPN HSPA (QUAD.HSPA), NAT, VPA, FREWALL, 2XLAN, Dial -In, Dial-Out, Callback, SMA famella FP0R CPU 8E/6S relé amb cargol , Port adicional RS232 FP-WEBSERVER Panasonic Pantalla tàctil 7" TFT panoràmic 64K colors 800X480 WVGA, SD, 2 ports ETH+CORVINA.
- Cable ethernet CAT6 UTP 2M.
- Antena omnidireccional, Peu magnètic.
- Connector FME HEM. CABLE 3M. LONG.72,5M, 2,2dB.
- Licencia per conexió VPN segura a CORVINA CLOUD.
- Cable 3 fils amb malla PLC-PANTALLA RS232.
- Programació i asssitència a l'obra.

Inclou: Els elements especificats o equivalents, instal·lació i programació.
Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.
Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.

04_EL_08	**Ut Adequació creuetes per a subjecció de projectros**	4,00	187,35	749,40

Adequació de les creuetes instal·lades en les torres d'il·luminació per a la subjecció dels projectors (fina a 6 unitats per torre). Els tipus de placa base, gruixos, reforços i cartel seran els adecuats per a la subjecció dels projectors tenint en compte el pes dels mateixos projectors i la resistència al vent. Inclús p/p d'accessoris i elements de subjecció i ancoratge.
Inclou: Replanteig. Montatje, fixació i nivellació.
Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.
Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.

04_EL_CT	**Ut Certificació i validació de torres d'enllumenat existents**	1,00	2.600,00	2.600,00

Partida per a la certificació i validació de l'estat i solidesa de les quatre torres d'enllumenat existents, amb certificat estructural de la viabilitat de la substitució dels enllumenats, signat per tècnic competent.

Aquesta partida s'haurà de respectar amb l'import indicat, no podent estar repartida en el conjunt de les partides del ppt. ni veure's disminuïda per la baixa que en el seu cas pugui afectar al pressupost.

TOTAL 5.8.2	**64.529,95**
TOTAL 5.08	**83.973,44**

CODI	RESUM		QUANTITAT	PREU	IMPORT
5.14	**GESTIÓ DE RESIDUS**				
5.14.01	**RECOLLIDA I GESTIÓ DE RESIDUS**				
GRA010	U	Transport de residus inertes amb contenidor.	2,00	267,66	535,32
		Transport de mescla sense classificar de residus inerts produïts en obres de construcció i/o demolició, amb contenidor de 5 m³, a abocador específic, instal·lació de tractament de residus de construcció i demolició externa a l'obra o centre de valorització o eliminació de residus. També servei de lliurament, lloguer i recollida en obra del contenidor. Criteri de valoració econòmica: El preu inclou el cànon d'abocament per lliurament de residus. Inclou: Càrrega a camió del contenidor. Transport de residus de construcció a l'abocador específic, instal·lació de tractament de residus de construcció i demolició externa a l'obra o centre de valorització o eliminació de residus. Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte. Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment transportades segons especificacions de Projecte.			
		TOTAL 5.14.01			**535,32**
		TOTAL 5.14			**535,32**

CODI	RESUM	QUANTITAT	PREU	IMPORT
5.15	**SEGURETAT I SALUT**			
5.15.01	**PROTECCIÓ INDIVIDUAL**			
YIX010CF03	U Conjunt d'equips de protecció individual.	1,00	670,00	670,00
	Conjunt d'equips de protecció individual, necessaris per al compliment de la normativa vigent en matèria de Seguretat i Salut en el Treball. Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons Estudi o Estudi Bàsic de Seguretat i Salut. Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment subministrades segons especificacions d'Estudi o Estudi Bàsic de Seguretat i Salut.			
	TOTAL 5.15.01			**670,00**
5.15.02	**PROTECCIÓ COL·LECTIVA**			
YCX010CF01	U Conjunt de sistemes de protecció col·lectiva.	1,00	860,00	860,00
	Conjunt de sistemes de protecció col·lectiva, necessaris per al compliment de la normativa vigent en matèria de Seguretat i Salut en el Treball. Inclús manteniment en condicions segures durant tot el període de temps que es requereixi, reparació o reposició i transport fins al lloc d'emmagatzematge o retirada a contenidor. Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons Estudi o Estudi Bàsic de Seguretat i Salut. Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment col·locades segons especificacions d'Estudi o Estudi Bàsic de Seguretat i Salut.			
YSX010CF02	U Conjunt d'elements d'abalisament i senyalització provisional d'obres.	1,00	201,94	201,94
	Conjunt d'elements d'abalisament i senyalització provisional d'obres, necessaris per al compliment de la normativa vigent en matèria de Seguretat i Salut en el Treball. Inclús manteniment en condicions segures durant tot el període de temps que es requereixi, reparació o reposició, canvi de posició i transport fins al lloc d'emmagatzematge o retirada a contenidor. Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons Estudi o Estudi Bàsic de Seguretat i Salut. Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment col·locades segons especificacions d'Estudi o Estudi Bàsic de Seguretat i Salut.			
	TOTAL 5.15.02			**1.061,94**
	TOTAL 5.15			**1.731,94**

CODI	RESUM	QUANTITAT	PREU	IMPORT
5.16	**ALTRES TREBALLS**			
5.16.00	**LEGALITZACIONS**			
VBT5	**Legalització instal·lació BT**	1,00	1.550,00	1.550,00
	Legalització de totes les instal·lacions d'electricitat de baixa tensió que es vegin afectades en aquest capítol dels pressupostos, incloent la preparació i visats de projectes en el Col·legi Professional corresponent i la presentació i seguiment fins a bon final dels expedients davant els Serveis Territorials d'Indústria i Entitats Col·laboradores, inclús l'abonament de les taxes corresponents. S'inclouen tots els tràmits administratius que s'hagi de realitzar amb qualsevol organisme oficial per portar a bon terme les instal·lacions d'aquest capítol, així com el contracte de manteniment preceptiu i obligatori que marqui el servei d'Indústria davant la presentació de l'expedient. Aquesta partida s'haurà de respectar amb l'import indicat, no podent estar repartida en el conjunt de les partides del ppt. ni veure's disminuïda perla baixa que en el seu cas pugui afectar al pressupost.			
VBT3	**Preparació documentació**	1,00	610,00	610,00
	Preparació de tota la documentació d'obra de la instal·lació elèctrica segons plec de condicions generals, comprenent: - Plànols de detall i de muntatge en suport informàtic (AUTOCAD) segons indicacions de la D.F. - Plànols final d'obra de la instal·lació realment executada (2 copies aprovades perla D.F.). - Memòries, bases de càlcul i càlculs, especificacions tècniques, estat d'amidaments finals i pressupost final actualitzats segons el realment executat (3 copies aprovades perla D.F.). - Documentació final d'obra: proves realitzades, instruccions d'operació i manteniment, relació de subministradors, etc. (2 copies aprovades perla D.F.). Aquesta partida s'haurà de respectar amb l'import indicat, no podent estar repartida en el conjunt de les partides del ppt. ni veure's disminuïda perla baixa que en el seu cas pugui afectar al pressupost.			
	TOTAL 5.16.00.....			**2.160,00**
5.16.01	**CONTROL DE QUALITAT**			

CODI	RESUM	QUANTITAT	PREU	IMPORT
VC16control	**Control de qualitat i proves**	1,00	1.300,00	1.300,00

Partida a exacutar per empresa externa i no vinculada a l'adjudicatari per al control de qualitat de les següents instal·lacions:

- Instal·lacions elèctriques (força i il·luminació)
- Instal·lacions de telecomunicacions (veu i dades, sistema de control)

S'inclou les proves necessàries segons especificacions per a la comprovació dels nivells d'il·luminació.
S'inclou dossier de resultats de les proves
S'inclou fitxes de control de qualitat de recepció de material
S'inclou fitxes de control de qualitat d'execució de les instal·lacions
S'inclou fitxes de control de qualitat de proves de funcionament de les instal·lacions
S'inclou 3 hores de formació del sistema de control al personal usuari de les instal·lacions.

Aquesta partida s'haurà de respectar amb l'import indicat, no podent estar repartida en el conjunt de les partides del ppt. ni veure's disminuïda per la baixa que en el seu cas pugui afectar al pressupost.

TOTAL 5.16.01..... 1.300,00

5.16.5.8 INSTAL·LACIONS ELECTRIQUES

HYA010_BT	**m² Ajudes de paleta per a execució de les instal·lacions.**	70,00	10,98	768,60

Repercussió per m² de superfície construïda d'obra, d'ajudes de qualsevol treball de ram de paleta, necessàries per a la correcta execució de l'instal·lació elèctrica formada per: posada a terra, xarxa d'equipotencialitat, caixa general de protecció, línia general d'alimentació, centralització de comptadors, derivacions individuals i xarxa de distribució interior, amb un grau de complexitat alt, en edifici d'altres utilitats, inclosa p/p d'elements comuns. Inclús material auxiliar per a la correcta execució dels treballs.
Inclou: Treballs d'obertura i tapat de regates. Obertura de forats en paraments, falsos sostres, murs, sostres i lloses, per al pas d'instal·lacions. Col·locació de passamurs. Col·locació i rebut de caixes per a elements encastats. Segellat de forats i buits de pas d'instal·lacions.
Criteri d'amidament de projecte: Superfície construïda, mesurada segons documentació gràfica de Projecte.
Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la superfície realment executada segons especificacions de Projecte.

TOTAL 5.16.5.8..... 768,60

5.16.5.10 INSTAL·LACIONS DE TELECOMUNICACIONS

CODI	RESUM	QUANTITAT	PREU	IMPORT
HYA010_TL	m² **Ajudes de paleta per a execució de les instal·lacions.**	70,00	5,42	379,40
	Repercussió per m² de superfície construïda d'obra, d'ajudes de qualsevol treball de ram de paleta, necessàries per a la correcta execució de les instal·lacions de telecomunicacions i sistema de control/gestió: escomesa, canalitzacions i registre d'enllaç, recintes, canalitzacions i registres principals i secundaris, registres de terminació de xarxa, canalització interior d'usuari, registres de pas i registres de pressa, amb un grau de complexitat alt, en edifici d'altres utilitats, inclosa p/p d'elements comuns. Inclús material auxiliar per a la correcta execució dels treballs. Inclou: Treballs d'obertura i tapat de regates. Obertura de forats en paraments, falsos sostres, murs, sostres i lloses, per al pas d'instal·lacions. Col·locació de passamurs. Col·locació i rebut de caixes per a elements encastats. Segellat de forats i buits de pas d'instal·lacions. Criteri d'amidament de projecte: Superfície construïda, mesurada segons documentació gràfica de Projecte. Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la superfície realment executada segons especificacions de Projecte.			
	TOTAL 5.16.5.10			**379,40**
	TOTAL 5.16			**4.608,00**
	TOTAL			**90.848,70**

ALTIMIRAS
Enginyers Consultors SLP

Av. Pau Casals, 21 Entresòl
08506 CALLDETENES (BCN)
Tel. 93 889 19 49
santi@altimiras.net
altimirasenginyers.cat

CIF B-63 956 536

PROJECTE EXECUTIU D'INSTAL·LACIONS

RESUM DE PRESSUPOST

Referència:	230086
Projecte:	PROJECTE BÀSIC I EXECUTIU DE LA SUBSTITUCIÓ DE L'ENLLUMENAT DEL CAMP DE FUTBOL MUNICIPAL DE MANLLEU
Peticionari:	AJUNTAMENT DE MANLLEU NIF: P0811100G
Situació:	PASSEIG DEL TER, S/N
Municipi:	MANLLEU – 08560 (BARCELONA)
Projectista/redactor:	SANTI ALTIMIRAS I ROVIRA (col. 9232)
Data projecte:	NOVEMBRE 2023

RESUM DE PRESSUPOST

CAPÍTOL		RESUM		IMPORT	%
5.08		**INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES**		**83.973,44**	**92,43**
	5.8.1	*INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES*	*19.443,49*		
	5.8.2	*INSTAL·LACIÓ D'IL·LUMINACIÓ*	*64.529,95*		
5.14		**GESTIÓ DE RESIDUS**		**535,32**	**0,59**
	5.14.01	*RECOLLIDA I GESTIÓ DE RESIDUS*	*535,32*		
5.15		**SEGURETAT I SALUT**		**1.731,94**	**1,91**
	5.15.01	*PROTECCIÓ INDIVIDUAL*	*670,00*		
	5.15.02	*PROTECCIÓ COL·LECTIVA*	*1.061,94*		
5.16		**ALTRES TREBALLS**		**4.608,00**	**5,07**
	5.16.00	*LEGALITZACIONS*	*2.160,00*		
	5.16.01	*CONTROL DE QUALITAT*	*1.300,00*		
	5.16.5.8	*INSTAL·LACIONS ELECTRIQUES*	*768,60*		
	5.16.5.10	*INSTAL·LACIONS DE TELECOMUNICACIONS*	*379,40*		
			PRESSUPOST D´ EXECUCIÓ MATERIAL	**90.848,70**	
			13,00 % Despeses generals..... 11.810,33		
			6,00 % Benefici industrial 5.450,92		
			Suma	17.261,25	
			PRESSUPOST BASE DE LICITACIÓ SENSE IVA	**108.109,95**	
			21% IVA	22.703,09	
			PRESSUPOST BASE DE LICITACIÓ	**130.813,04**	

Puja el pressupost l´esmentada quantitat de CENT TRENTA MIL VUIT-CENTS TRETZE EUROS amb QUATRE CÈNTIMS

, 1 de enero 2019.

ALTIMIRAS
Enginyers Consultors SLP

Av. Pau Casals, 21 Entresòl
08506 CALLDETENES (BCN)
Tel. 93 889 19 49
santi@altimiras.net
altimirasenginyers.cat

CIF B-63 956 536

PROJECTE EXECUTIU D'INSTAL·LACIONS

PCT. PLECS DE CONDICIONS TÈCNIQUES PARTICULARS

Referència:	230086
Projecte:	PROJECTE BÀSIC I EXECUTIU DE LA SUBSTITUCIÓ DE L'ENLLUMENAT DEL CAMP DE FUTBOL MUNICIPAL DE MANLLEU
Peticionari:	AJUNTAMENT DE MANLLEU NIF: P0811100G
Situació:	PASSEIG DEL TER, S/N
Municipi:	MANLLEU – 08560 (BARCELONA)
Projectista/redactor:	SANTI ALTIMIRAS I ROVIRA (col. 9232)
Data projecte:	NOVEMBRE 2023

ALTIMIRAS
Enginyers Consultors SLP

Av. Pau Casals, 21 Entresòl
08506 CALLDETENES (BCN)
Tel. 93 889 19 49
santi@altimiras.net
altimirasenginyers.cat

CIF B-63 956 536

PROJECTE EXECUTIU D'INSTAL·LACIONS

PLEC DE CONDICIONS GENERALS

Referència:	230086
Projecte:	PROJECTE BÀSIC I EXECUTIU DE LA SUBSTITUCIÓ DE L'ENLLUMENAT DEL CAMP DE FUTBOL MUNICIPAL DE MANLLEU
Peticionari:	AJUNTAMENT DE MANLLEU NIF: P0811100G
Situació:	PASSEIG DEL TER, S/N
Municipi:	MANLLEU – 08560 (BARCELONA)
Projectista/redactor:	SANTI ALTIMIRAS I ROVIRA (col. 9232)
Data projecte:	NOVEMBRE 2023

ÍNDEX PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES GENERALS

PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES GENERALS 2
1. ASPECTES GENERALS 2
1.1. OBJECTE, ABAST I DISPOSICIONS GENERALS 2
1.1.1. OBJECTE 2
1.1.2. ÀMBIT D'APLICACIÓ 2
1.1.3. INSTRUCCIONS, NORMES I DISPOSICIONS APLICABLES. 2
1.2. DESCRIPCIÓ DE LES OBRES 4
1.2.1. DESCRIPCIÓ GENERAL DE L'OBRA 4
1.3. DIRECCIÓ D'OBRA 4
1.4. DESENVOLUPAMENT DE LES OBRES 6
1.4.1. REPLANTEIGS. ACTA DE COMPROVACIÓ DEL REPLANTEIG 6
1.4.2. PROGRAMA DE TREBALLS 7
1.4.3. CONTROL DE QUALITAT 8
1.4.4. MITJANS DEL CONTRACTISTA PER A L'EXECUCIÓ DELS TREBALLS 9
1.4.5. INFORMACIÓ A PREPARAR PEL CONTRACTISTA 9
1.4.6. MANTENIMENT I REGULACIÓ DEL TRÀNSIT DURANT LES OBRES 10
1.4.7. SEGURETAT I SALUT AL TREBALL 10
1.4.8. AFECCIONS AL MEDI AMBIENT 10
1.4.9. ABOCADORS 11
1.4.10. EXECUCIÓ DE LES OBRES NO ESPECIFICADES EN AQUEST PLEC 11
1.5. AMIDAMENT I ABONAMENT 12
1.5.1. AMIDAMENT DE LES OBRES 12
1.5.2. ABONAMENT DE LES OBRES 12
2. MATERIALS BÀSICS 14
2.1. ASPECTES GENERALS 14
3. UNITATS D'OBRA, PROCÉS D'EXECUCIÓ I CONTROL 15
3.1. TREBALLS GENERALS 15
3.1.1. REPLANTEJAMENT 15
3.1.2. ACCÉS A LES OBRES 16
3.1.3. INSTAL·LACIONS AUXILIARS D'OBRA I OBRES AUXILIARS 16
3.1.4. MAQUINÀRIA I MITJANS AUXILIARS 17

PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES GENERALS

1. ASPECTES GENERALS

1.1. OBJECTE, ABAST I DISPOSICIONS GENERALS

1.1.1. OBJECTE

Aquest plec de prescripcions tècniques particulars té per objecte en primer lloc estructurar l'organització general de l'obra; en segon lloc, fixar les característiques dels materials a emprar; igualment, establir les condicions que ha d'acomplir el procés d'execució de l'obra; i per últim, organitzar el mode i manera en que s'han de realitzar els amidaments i abonaments de les obres.

1.1.2. ÀMBIT D'APLICACIÓ

El present plec s'aplicarà a totes les obres necessàries per a la instal·lació de la "substitució i millora del subquadre CCM2 (edifici fangs) i adequació de la sala de l'EDAR Vall del Ges".

1.1.3. INSTRUCCIONS, NORMES I DISPOSICIONS APLICABLES.

Seran d'aplicació, en el seu cas, com a supletòries i complementàries de les contingudes en aquest Plec, les Disposicions que a continuació es relacionen, sempre que no modifiquin ni s'oposin a allò que en ell s'especifica.

- Plec de Prescripcions Tècniques Generals per a Obres de Carreteres i Ponts PG. 3/75, aprovat per O.M. de 6 de febrer de 1976.
- Plec de Prescripcions Tècniques Generals per a obres de carreteres i ponts, PG-4/88, esmentat a l'Ordre 2808/1988, de 21 de gener, sobre modificació de determinats articles del Plec de Prescripcions Tècniques Generals per a obres de Carreteres i Ponts i al qual queden incorporats els articles modificats. - Plec de Prescripcions Tècniques Generals per a la Recepció de Ciments, RC/97.
- Instruccions per a la fabricació i subministrament de formigó preparat EHPRE-72, aprovada per Ordre de Presidència del Govern de 5 de maig de 1972.
- Instrucció per al projecte i execució de les obres de formigó en massa o armat EHE-98.
- Eurocodi núm. 2 "Projecte d'estructures de formigó".
- Norma del Laboratori de Transports i Mecànica del Sòl per a l'execució d'assaigs de materials actualment en vigència.
- Mètodes d'assaig del Laboratori Central d'Assaigs de Materials (M.E.L.C.).
- Normes U.N.E.
- Ordenança de Treball de la Construcció, Vidre i Ceràmica (Ordre Ministerial del 28 d'agost de 1970).
- Plec de Condicions Facultatives Generals per a les obres de proveïment d'aigües, contingut a la Instrucció del Ministeri d'Obres Públiques i Urbanisme.
- Plec de Prescripcions Tècniques Generals per a canonades de proveïment d'aigua (ordre del M.O.P.U. de 28 de juliol de 1974).
- Plec de Prescripcions Facultatives Generals per a les obres de Sanejament de Poblacions, de la vigent Instrucció del Ministeri d'Obres Públiques i Urbanisme.

- Instrucció de Carreteres. Norma 4.2. I.C., referenciat a "Obres de pas de carreteres. Col·lecció de petites obres de pas".
- Instrucció de Carreteres. Norma 5.2. I.C., referenciat a "Drenatge superficial".
- Ordre Circular 299/89T de 1989 del M.O.P.U., referenciat a "Recomanacions sobre mescles bituminoses en calent".
- Ordre Circular 5/2001, referenciat a "Regs auxiliars, mescles bituminoses i paviments de formigó".
- Ordre Circular 322/97 de 1997, referenciat a "Lligants bituminosos de reologia modificada i mescles bituminoses discontinues en calent per a capes de petit gruix".
- Ordre Circular 323/97, referenciat a "Recomanacions per el projecte d'actuacions de rehabilitació de ferms amb paviments bituminosos".
- Instrucció de Carreteres. Norma 6.3 I.C., referenciat a "Reforç de ferms".
- Normes de pintures de l'Institut Nacional de Tècniques Aeroespacials Esteban Terradas.
- Instrucció 8.1 I.C. "Señalización vertical", Instrucció 8.2 I.C. "Marcas viales" i la Instrucció 8.3. I.C. "Señalización de obras".
- Llei 31/1995 de Prevenció de Riscos Laborals.
- Reial Decret 1627/1997, de 24 d'octubre, pel que s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut a les obres de construcció.
- Reial Decret 485/1997, pel que s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut en matèria de senyalització de seguretat i salut al treball.
- Reglament de seguretat del treball a la Indústria de la Construcció i Obres Públiques (Ordre Ministerial d'1 d'abril de 1964).

Serà d'aplicació l'acord del Govern de la Generalitat de Catalunya de 9 de juny de 1998 (DOGC de 03/08/1998), pel qual es fixen els criteris per a la utilització en l'obra pública de determinats productes utilitzats en la construcció.
Segons l'esmentat acord, s'exigeix que els productes, corresponents a les famílies de materials que es relacionen a continuació, si estan inclosos en el plecs de condicions d'aquest projecte, siguin de qualitat certificada o puguin acreditar un nivell de qualitat equivalent, segons les normes aplicables als estats membres de la Unió Europea o de l'Associació Europea de Lliure Canvi.
També es procurarà, en el seu cas, que els esmentats materials disposin de l'etiqueta ecològica europea, regulada en el Reglament 880/1992/CEE o bé altres distintius de la Comunitat Europea.
En cas d'alguna discrepància o conflicte entre aquest article i qualsevol de les clàusules dels plecs de les
famílies a continuació relacionades, preval aquest esmentat article.

Relació de plecs de família a aplicar aquest article:
- Ciments.
- Armadures actives d'acer.
- Filferros trefilats llisos i corrugats.
- Poliestirens expandits.
- Cables elèctrics per a baixa tensió.

Tots aquests documents obligaran en la redacció original amb les modificacions posteriors, declarades d'aplicació obligatòria i que es declarin com a tals durant el termini de les obres d'aquest projecte. El contractista està obligat al compliment de totes les instruccions, plecs o normes de tota índole promulgades per l'administració de l'estat, de l'autonomia, ajuntament i d'altres organismes competents, que tinguin aplicació a les feines que s'han de fer, tant si són esmentats com si no ho són en la relació anterior, quedant a decisió del director d'obra resoldre qualsevol discrepància que pugui haver respecte el que disposa aquest plec..

1.2. DESCRIPCIÓ DE LES OBRES

1.2.1. DESCRIPCIÓ GENERAL DE L'OBRA

Les obres consisteixen en la substitució i millora del subquadre CCM2 (edifici fangs) i adequació de la sala de l'EDAR Vall del Ges.

Les obres comprenen:

- Replanteig de totes les operacions.
- Substitució del subquadre CCM2.
- Interconnexió amb les línies existents.
- Reubicació instal·lacions existents.
- Connexionat de les línies reformades.
- Obertura de porta d'accés a la sala
- Realització de terra tècnic.
- Retirada de les instal·lacions elèctriques obsoletes.
- La senyalització provisional necessària, segons indicació de la Direcció de les obres.
- Quantes operacions siguin necessàries per acabar l'obra en les condicions de qualitat i amb les toleràncies definides als documents del Projecte.
- Neteja i retirada d'elements auxiliars i restes d'obra.

1.3. DIRECCIÓ D'OBRA

La Direcció, seguiment, control i valoració de les obres objecte del projecte, així com de les que corresponguin a ampliacions o modificacions establertes per la propietat, estarà a càrrec d'una Direcció d'Obra encapçalada per un tècnic titulat competent. La propietat participarà en la Direcció d'Obra en la mida que ho cregui convenient.

Per a poder acomplir amb la màxima efectivitat la missió que li és encarregada, la Direcció d'Obra gaudirà de les més àmplies facultats, podent conèixer i participar en totes aquelles previsions o actuacions que porti a terme el Contractista.

Seran base per al treball de la Direcció d'Obra:

- Els plànols del projecte.
- El Plec de Condicions Tècniques.
- El preu i termini d'execució contractats.
- Les modificacions d'obra establertes per la propietat.

Sobre aquestes bases, correspondrà a la Direcció d'Obra:

- Impulsar l'execució de les obres per part del contractista.

- Assistir al Contractista per a la interpretació dels documents del Projecte i fixació de detalls de la definició de les obres i de la seva execució per a que es mantinguin les condicions de funcionalitat, estabilitat, seguretat i qualitat previstes al Projecte.
- Formular amb el Contractista l'Acta de replanteig i inici de les obres i tenir present que els replanteigs de detall es facin degudament per ell mateix.
- Requerir, acceptar o reparar si s'escau, els plànols d'obra que ha de formular el Contractista.
- Requerir, acceptar o reparar si s'escau, tota la documentació que, d'acord amb allò que estableix aquest Plec, el que estableix el Programa de Treball acceptat i, el que determina les normatives que, partint d'ells, formuli la pròpia Direcció d'Obra, correspongui formular al Contractista als efectes de programació de detall, control de qualitat i seguiment de l'obra.
- Establir les comprovacions dels diferents aspectes de l'obra que s'executi que estimi necessàries per a tenir ple coneixement i donar testimoni de si acompleixen o no amb la seva definició i amb les condicions d'execució i d'obra prescrites.
- En cas d'incompliment de l'obra que s'executa amb la seva definició o amb les condicions prescrites, ordenar al Contractista la seva substitució o correcció paralitzant els treballs si ho creu convenient.
- Proposar les modificacions d'obra que impliquin modificació d'activitats o que cregui necessàries o convenients.
- Informar les propostes de modificacions d'obra que formuli el Contractista.
- Proposar la conveniència d'estudi i formulació, per part del Contractista, d'actualitzacions del programa de Treballs inicialment acceptat.
- Establir amb el Contractista documentació de constància de característiques i condicions d'obres ocultes, abans de la seva ocultació.
- Establir les valoracions mensuals a l'origen de l'obra executada.
- Establir periòdicament informes sistemàtics i analítics de l'execució de l'obra, dels resultats del control i de l'acompliment dels Programes, posant-se de manifest els problemes que l'obra presenta o pot presentar i les mesures preses o que es proposin per a evitar-los o minimitzar-los.
- Preparació de la informació d'estat i condicions de les obres, i de la valoració general d'aquestes, prèviament a la seva recepció per la propietat.
- Recopilació dels plànols i documents definitoris de les obres tal com s'ha executat, per a lliurar a la propietat un cop acabats els treballs.

El Contractista haurà d'actuar d'acord amb les normes i instruccions complementàries que d'acord amb allò que estableix el Plec de Condicions Tècniques del Projecte, li siguin dictades per la Direcció d'Obra per a la regulació de les relacions entre ambdós en allò referent a les operacions de control, valoració i en general, d'informació relacionades amb l'execució de les obres.

Per altra banda, la Direcció d'Obra podrà establir normatives reguladores de la documentació o altre tipus d'informació que hagi de formular o rebre el Contractista per a facilitar la realització de les expressades funcions, normatives que seran d'obligat compliment pel Contractista sempre que, si aquest ho requereix, siguin prèviament conformades per la propietat.

El Contractista designarà formalment les persones de la seva organització que estiguin capacitades i facultades per a tractar amb la Direcció d'Obra les diferents matèries objecte de les funcions de les mateixes i en els diferents nivells de responsabilitat, de tal manera que estiguin sempre presents a l'obra persones capacitades i facultades per a decidir temes dels quals la decisió per part de la Direcció d'Obra estigui encarregada a persones presents a l'obra, podent entre unes i altres establir documentació formal de constància, conformitat o objeccions.

La Direcció d'Obra podrà detenir qualsevol dels treballs en curs de la realització que, al seu barem, no s'executin d'acord amb les prescripcions contingudes a la documentació definitòria de les obres.

1.4. DESENVOLUPAMENT DE LES OBRES

1.4.1. REPLANTEIGS. ACTA DE COMPROVACIÓ DEL REPLANTEIG

Amb anterioritat a la iniciació de les obres, el Contractista, conjuntament amb la Direcció d'Obra, procediran a la comprovació de les bases de replanteig i punts fixos de referència que constin al Projecte, aixecant-se Acta dels resultats.

A l'acta s'hi farà constar que, tal i com estableixen les bases del concurs i clàusules contractuals, el Contractista, prèviament a la formulació de la seva oferta, va prendre dades sobre el terreny per a comprovar la correspondència de les obres definides al Projecte amb la forma i característiques del citat terreny. En cas de que s'hagués apreciat alguna discrepància es comprovarà i es farà constar a l'Acta amb caràcter d'informació per a la posterior formulació de plànols d'obra.

A partir de les bases i punts de referència comprovats es replantejaran els límits de les obres a executar que, per sí mateixos o per motiu de la seva execució puguin afectar terrenys exteriors a la zona de domini o serveis existents.

Aquestes afeccions es faran constar a l'Acta, a efectes de tenir-los en compte, conjuntament amb els compromisos sobre serveis i terrenys afectats.

Correspondrà al Contractista l'execució dels replanteigs necessaris per a portar a terme l'obra. El Contractista informarà a la Direcció d'Obra de la manera i dates en que programi portar-los a terme. La Direcció d'Obra podrà fer-li recomanacions al respecte i, en cas de que els mètodes o temps d'execució donin lloc a errors a les obres, prescriure correctament la forma i temps d'executar-los.
La Direcció d'Obra farà, sempre que ho cregui oportú, comprovacions dels replanteigs efectuats.

PLÀNOLS D'OBRA

Un cop efectuat el replanteig i els treballs necessaris per a un perfecte coneixement de la zona i característiques del terreny i materials, el Contractista formularà els plànols detallats d'execució que la Direcció d'Obra cregui convenients, justificant adequadament les disposicions i dimensions que figuren en aquests segons els plànols del projecte constructiu, els resultats dels replanteigs, treballs i assaigs realitzats, els plecs de condicions i els reglaments vigents. Aquests plànols hauran de formular-se amb suficient anticipació, que fixarà la Direcció d'Obra, a la data programada per a l'execució de la part d'obra a que es refereixen i ser aprovats per la Direcció d'Obra, que igualment, assenyalarà al Contractista el format i disposició en que ha d'establir-los. Al formular aquests plànols es justificaran adequadament les disposicions adoptades.

El Contractista estarà obligat, quan segons la Direcció d'Obra fos imprescindible, a introduir les modificacions que calguin per a que es mantinguin les condicions d'estabilitat, seguretat i qualitat previstes al projecte, sense dret a cap modificació al preu ni al termini total ni als parcials d'execució de les obres.

Per la seva part el Contractista podrà proposar també modificacions, degudament justificades, sobre l'obra projectada, a la Direcció d'Obra, qui, segons la importància d'aquestes, resoldrà directament o ho comunicarà a la propietat per a l'adopció de l'acord que s'escaigui. Aquesta petició tampoc donarà dret al Contractista a cap modificació sobre el programa d'execució de les obres. Al cursar la proposta citada a l'apartat anterior, el Contractista haurà d'assenyalar el termini dins del qual precisa rebre la contestació per a que no es vegi afectat el programa de treballs. La no contestació dins del citat termini, s'entendrà en tot cas com a denegació a la petició formulada.

1.4.2. PROGRAMA DE TREBALLS

Prèviament a la contractació de les obres el Contractista haurà de formular un programa de treball complert. Aquest programa de treball serà aprovat per la propietat al temps i en raó del Contracte. L'estructura del programa s'ajustarà a les indicacions de la propietat. El programa de Treball comprendrà:

a) La descripció detallada del mode en que s'executaran les diverses parts de l'obra, definint amb criteris constructius les activitats, lligams entre activitats i durades que formaran el programa de treball.

b) Avantprojecte de les instal·lacions, mitjans auxiliars i obres provisionals, inclosos camins de servei, oficines d'obra, allotjaments, magatzems, sitges, etc. i justificació de la seva capacitat per a assegurar l'acompliment del programa.

c) Relació de la maquinària que s'emprarà, amb cada expressió de les seves característiques, on es troba cada màquina al temps de formular el programa i de la data en que estarà a l'obra així com la justificació d'aquelles característiques per a

realitzar conforme a condicions, les unitats d'obra en les quals s'hagin d'emprar i les capacitats per a assegurar l'acompliment del programa.
d) Organització de personal que es destina a l'execució de l'obra, expressant on es troba el personal superior, mitjà i especialista quan es formuli el programa i de les dates en que es trobi a l'obra.

e) Procedència que es proposa per als materials a utilitzar a l'obra, ritmes mensuals de subministres,previsió de la situació i quantia dels emmagatzematges.

f) Relació de serveis que resultaran afectats per les obres i previsions tant per a la seva reposició com per a l'obtenció, en cas necessari de llicències per això.

g) Programa temporal d'execució de cada una de les unitats que componen l'obra, establint el pressupost d'obra que cada mes es farà concret, i tenint en compte explícitament els condicionaments que per a l'execució de cada unitat representen les altres, així com altres particulars no compreses en aquestes.

h) Valoració mensual i acumulada de cada una de les Activitats programades i del conjunt de l'obra.

Durant el curs de l'execució de les obres, el Contractista haurà d'actualitzar el programa establert per a la contractació, sempre que, per modificació de les obres, modificacions en les seqüències o processos i/o retards en la realització dels treballs. La direcció d'Obra tindrà facultat de prescriure al Contractista la formulació d'aquests programes actualitzats i participar en la seva redacció.
A part d'això, el Contractista haurà d'establir periòdicament els programes parcials de detall d'execució que la Direcció d'Obra cregui convenients.
El Contractista se sotmetrà, tant en la redacció dels programes de treballs generals com parcials de detall, a les normes i instruccions que li dicta la Direcció d'Obra.

1.4.3. CONTROL DE QUALITAT

La Direcció d'Obra té facultat de realitzar els reconeixements, comprovacions i assaigs que cregui adients en qualsevol moment, havent el Contractista d'oferir-li assistència humana i material necessari per això. Les despeses de l'assistència no seran d'abonament especial. Quan el Contractista executés obres que resultessin defectuoses en geometria i/o qualitat, segons els materials o mètodes de treball utilitzats, la Direcció d'Obra apreciarà la possibilitat o no de corregir-les i en funció d'això disposarà:

- Les mesures a adoptar per a procedir a la correcció de les corregibles, dins del termini que s'assenyali.

- Les incorregibles, on la separació entre característiques obtingudes i especificades no comprometi la funcionalitat ni la capacitat de servei, seran tractades a elecció de l'ajuntament, com a incorregibles en que quedi compromesa la seva funcionalitat i capacitat de servei, o acceptades previ acord amb el Contractista, amb una penalització econòmica.

- Les incorregibles en que quedin compromeses la funcionalitat i la capacitat de servei, seran enderrocades i reconstruïdes a càrrec del Contractista, dins del termini que s'assenyali.
Totes aquestes obres no seran d'abonament fins a trobar-se en les condicions especificades, i en cas de no ser reconstruïdes en el termini concedit, la propietat podrà encarregar el seu arregla ment a tercers, per compte del Contractista.

La Direcció d'Obra podrà, durant el curs de les obres o prèviament a la recepció provisional d'aquestes, realitzar quantes proves cregui adients per a comprovar el compliment de condicions i l'adequat comportament de l'obra executada.
Aquestes proves es realitzaran sempre en presència del Contractista que, per la seva part, està obligat a donar quantes facilitats es necessitin per a la seva correcta realització i a posar a disposició els mitjans auxiliars i personal que faci falta a tal objecte.
De les proves que es realitzin s'aixecarà Acta que es tindrà present per a la recepció de l'obra.
El personal que s'ocupa de l'execució de l'obra, podrà ser recusat per la Direcció d'Obra sense dret a cap indemnització per al Contractista.

1.4.4. MITJANS DEL CONTRACTISTA PER A L'EXECUCIÓ DELS TREBALLS

El Contractista és obligat a tenir a l'obra l'equip de personal directiu, tècnic, auxiliar i operari que resulti de la documentació de l'adjudicació i quedi establert al programa de treballs. Designarà de la mateixa manera, les persones que assumeixin, per la seva part, la direcció dels treballs que, necessàriament, hauran de residir a les proximitats de les obres i tenir facultats per a resoldre quantes qüestions depenguin de la Direcció d'Obra, havent sempre de donar compte a aquesta per a poder absentar-se de la zona d'obres.
Tant la idoneïtat de les persones que constitueixen aquest grup directiu, com la seva organització jeràrquica i especificació de funcions, serà lliurement apreciada per la Direcció d'Obra que tindrà en tot moment la facultat d'exigir al Contractista la substitució de qualsevol persona o persones adscrites a aquesta, sense obligació de respondre de cap dels danys que al Contractista pogués causar l'exercici d'aquella facultat. No obstant, el contractista respon de la capacitat i de la disciplina de tot el personal assignat a l'obra. De la maquinària que amb arranjament al programa de treballs s'hagi compromès a tenir a l'obra, no podrà el Contractista disposar per a l'execució d'altres treballs, ni retirar-la de la zona d'obres, excepte expressa autorització de la Direcció d'Obra.

1.4.5. INFORMACIÓ A PREPARAR PEL CONTRACTISTA

El Contractista haurà de preparar periòdicament per a la seva remissió a la Direcció d'Obra informes sobre els treballs de projecte, programació i seguiment que li estiguin encomanats.
Les normes sobre el contingut, forma i dates per al lliurament d'aquesta documentació vindrà fixada per la Direcció d'Obra.
Serà, de la mateixa manera, obligació del Contractista deixar constància formal de les dades bàsiques de la forma del terreny que obligatòriament haurà tingut que prendre

abans de l'inici de les obres, així com les de definició d'aquelles activitats o parts d'obra que hagin de quedar ocultes. Això darrer, a més a més,
degudament comprovat i avalat per la Direcció d'Obra prèviament a la seva ocultació. Tota aquesta documentació servirà de base per a la confecció del projecte final de les obres, a redactar per la Direcció d'Obra, amb la col·laboració del Contractista que aquesta cregui convenient.
La propietat no es fa responsable de l'abonament d'activitats per a les que no existeixi comprovació formal de l'obra oculta i, en tot cas, es reserva el dret de que qualsevol despesa que comportés la comprovació d'haver estat executades les anomenades obres, sigui a càrrec del Contractista.

1.4.6. MANTENIMENT I REGULACIÓ DEL TRÀNSIT DURANT LES OBRES

El Contractista serà responsable de mantenir en els màxims nivells de seguretat l'accés de vehicles al tall de treball des de la carretera així com la incorporació de vehicles a la mateixa. A tal efecte està a disposició d'allò que estableixin els organismes, institucions i poders públics amb competència i jurisdicció sobre el trànsit.

1.4.7. SEGURETAT I SALUT AL TREBALL

És obligació del contractista el compliment de tota la normativa que faci referència a la prevenció de riscos laborals i a la seguretat i salut en la construcció, en concret, de la Llei 31/1995, de 17 de gener, i del Reial
Decret 1627/1997, de 24 d'octubre (BOE 25/10/97).
D'acord amb l'article 7 de l'esmentat Reial Decret el Contractista haurà d'elaborar un "Pla de seguretat i salut" en el qual desenvolupi i adapti "L'estudi de seguretat i salut" contingut al projecte, a les circumstàncies físiques, de mitjans i mètodes en que desenvolupi els treballs. Aquest Pla haurà de ser aprovat pel coordinador de seguretat i salut abans de l'inici de les obres.

1.4.8. AFECCIONS AL MEDI AMBIENT

El Contractista adoptarà en totes les feines que realitzi les mesures necessàries perquè les afeccions al medi ambient siguin mínimes. Així, en l'explotació de pedreres, graveres i préstecs tindrà establert un pla de regeneració de terrenys; les plantes fabricants de formigons hidràulics o barreges asfàltiques, disposaran dels elements adequats per evitar les fuites de ciment o pols mineral a l'atmosfera, i de ciment, additius i lligants a les aigües superficials o subterrànies; els moviments dins de la zona d'obra es produiran de mode que només s'afecti la vegetació existent en allò estrictament necessari per a la implantació de les mateixes; tota la maquinària utilitzada disposarà de silenciadors per rebaixar la pol·lució fònica.
El contractista serà responsable únic de les agressions que, en els sentits a dalt apuntats i qualssevol altres difícilment identificables en aquest moment, produeixi al medi ambient, havent de canviar els medis i mètodes utilitzats i reparar els danys causats seguint les ordres de la Direcció d'Obra o dels organismes institucionals competents en la matèria.
El contractista està obligat a facilitar les tasques de correcció mediambientals, tals com plantacions, hidrosembrats i d'altres, encara que aquestes no les tingués contractades, permetent l'accés al lloc de treball i deixen accessos suficients per la seva realització.

1.4.9. ABOCADORS

El contractista no podrà abocar material procedent de l'obra sense que prèviament estigui aprovat l'abocador pel director de l'obra i per la comissió de seguiment mediambiental, en el cas que estigui constituïda..

1.4.10. EXECUCIÓ DE LES OBRES NO ESPECIFICADES EN AQUEST PLEC

L'execució de les unitats d'obra del Present Projecte, les especificacions del qual no figuren en aquest Plec de Prescripcions Tècniques Particulars, es faran d'acord amb allò especificat per aquestes a la normativa vigent, o en el seu defecte, amb allò que ordeni el director de les obres, dins de la bona pràctica per a obres similars.

1.5. AMIDAMENT I ABONAMENT

1.5.1. AMIDAMENT DE LES OBRES

La Direcció de l'Obra realitzarà mensualment i en la forma que estableix aquest Plec de Prescripcions Tècniques Particulars, l'amidament de les unitats d'obra executades durant el període de temps anterior. El Contractista o el seu delegat podran presenciar la realització d'aquests amidaments. Per les obres o parts d'obra les dimensions i característiques de les quals hagin de quedar posterior i definitivament ocultes, el Contractista està obligat a avisar a la Direcció amb la suficient antelació, a fi de que aquesta pugui realitzar les corresponents amidaments i presa de dades, aixecant els plànols que les defineixin, la conformitat de les quals subscriurà el Contractista o el seu delegat. Si no hagués avís amb antelació, el contractista es veurà obligat a acceptar les decisions de l'Administració sobre el particular.

1.5.2. ABONAMENT DE LES OBRES

1.5.2.1. **Preus unitaris**

Encara que la justificació de preus unitaris que apareix en el corresponent Annex a la Memòria, s'emprin hipòtesi no coincidents amb la forma real d'executar les obres (jornals i mà d'obra necessària, quantitat, tipus i cost horari de maquinària, transport, nombre i tipus d'operacions necessàries per completar la unitat d'obra, dosificació, quantitat de materials, proporció de varis corresponents a diversos preus auxiliars, etc), aquests extrems no podent argüir-se com a base per a la modificació del corresponent preu unitari i estan continguts en un document merament informatiu.

1.5.2.2. **Altres despeses per compte del contractista**

Seran per compte del Contractista, sempre que al contracte no es prevegi explícitament el contrari, les següents despeses, a títol indicatiu i sense que la relació sigui limitadora.

- Les despeses de construcció, remoció i retirada de tota classe de construccions auxiliars, incloses les d'accés.
- Les despeses de lloguer o adquisició de terrenys per a dipòsits de maquinària i materials.
- Les despeses de protecció d'aplecs i de la pròpia obra contra tot deteriorament, dany o incendi, acomplint els requisits vigents per a l'emmagatzematge d'explosius i carburants.
- Les despeses de neteja i evacuació de deixalles i brossa.
- Les despeses de conservació de desguassos.
- Les despeses de subministrament, col·locació i conservació de senyals de tràfic i altres recursos necessaris per a proporcionar seguretat dins de les obres.
- Les despeses de remoció de les instal·lacions, eines, materials i neteja general de l'obra quan es finalitzi.
- Les despeses de muntatge, conservació i retirada instal·lacions per al subministrament de l'aigua i energia elèctrica necessaris per a les obres.
- Les despeses de demolició de les instal·lacions provisionals.

- Les despeses de retirada dels materials rebutjats i correcció de les deficiències observades i posades de manifest pels corresponents assaigs i proves.
- Els danys causats a tercers, amb les excepcions que marca la llei.
- Despeses d'establiment, millora i manteniment dels camins d'accés al tall.

2. MATERIALS BÀSICS

2.1. ASPECTES GENERALS

En aquest capítol són especificades les propietats i característiques que han de tenir el materials que hauran d'ésser utilitzats a l'obra. En el cas de que algun material o característica no haguessin estat suficientment definits, haurà de suposar-se que és el de millor qualitat que existeix al mercat dins la seva classe, i que haurà d'acomplir la normativa tècnica vigent.

3. UNITATS D'OBRA, PROCÉS D'EXECUCIÓ I CONTROL

3.1. TREBALLS GENERALS

3.1.1. REPLANTEJAMENT

A partir de la Comprovació del Replanteig de les obres, tots els treballs de replanteig necessaris per a l'execució de les obres seran realitzats per compte i risc de contractista.
El director comprovarà el replanteig executat pel contractista i aquest no podrà iniciar l'execució de cap obra o part d'ella, sense haver obtingut del Director la corresponent aprovació del replanteig.
L'aprovació per part del Director de qualsevol replanteig efectuat pel contractista no disminuirà la responsabilitat d'aquest en l'execució de les obres. Els perjudicis que ocasionessin els errors del replanteigs per al contractista hauran de ser solucionats a càrrec d'aquest en la forma que indiqui el Director.
El contractista haurà de proveir al seu càrrec tots els materials, aparell i equips de topografia, personal tècnic especialitzat, i mà d'obra auxiliar, necessaris per efectuar els replanteigs al seu càrrec i materialitzar els vèrtexs, bases, punts i senyals anivellats. Tots els medis materials i de personal esmentats tindran la qualificació adequada al grau d'exactitud dels treballs topogràfics que requereixi cada una de les fases de replanteig d'acord amb les característiques de l'obra.
En les comprovacions del replanteig que la Direcció efectuï, el contractista, al seu càrrec, proporcionarà l'assistència i ajuda que el director demani, evitarà que els treballs d'execució de les obres interfereixin o entorpeixin les operacions de comprovació i. quan sigui indispensable, suspendrà els esmentats treballs, sense que per això tingui dret a cap indemnització.
El contractista executarà al seu càrrec els accessos, corrioles, escales, passarel·les i bastides necessàries per la realització de tots els replanteigs, tant els efectuats per ell mateix com per la Direcció per les comprovacions dels replanteigs i per la materialització dels punts topogràfics esmentats anteriorment.
El contractista serà responsable de la conservació durant el temps de vigència del contracte, de tots els punts topogràfics materialitzats en el terreny i senyals anivellades, tenint que reposar al seu càrrec, els que per necessitat d'execució de les obres o per deterioament haguessin sigut moguts o eliminats, el que comunicarà per escrit al director, i aquest donarà les instruccions oportunes i ordenarà la comprovació dels punts recuperats.

3.1.2. ACCÉS A LES OBRES

Excepte prescripció específica en algun document contractual, seran de compte i risc del contractista, totes les vies de comunicació i les instal·lacions auxiliars per transport, tals com carreteres, camins, sendes, passarel·les, plànols inclinats, muntacàrregues per al accés de persones, transports de materials a l'obra, etc.
Aquestes vies de comunicació i instal·lacions auxiliars seran gestionades, projectades, construïdes, conservades, mantingudes i operades, així com demolides, desmuntades, retirades, abandonades o lliurades per usos paleriors per compte i risc del contractista.
El contractista tindrà que obtenir de l'autoritat competent les oportunes autoritzacions i permisos per a la utilització de les vies i instal·lacions, tant de caràcter públic com privat. La propietat es reserva el dret que determinades carreteres, camins, sendes, rampes i d'altres vies de comunicació construïdes per compte del contractista, puguin ser utilitzades gratuïtament per si mateix o per altres contractistes per la realització de treballs de control de qualitat, auscultació, reconeixement i tractament del terreny, sondeigs, injeccions, ancoratges, fonaments indirectes, obres especials, muntatge d'elements metàl·lics, mecànics, elèctrics, i d'altres equips instal·lació definitiva.

3.1.3. INSTAL·LACIONS AUXILIARS D'OBRA I OBRES AUXILIARS

Constitueix obligació del contractista el projecte, la construcció, conservació i explotació, desmuntatge, demolició i retirada d'obra de totes les instal·lacions auxiliars d'obra i de les obres auxiliars, necessàries per a l'execució de les obres definitives. Es consideraran instal·lacions auxiliars d'obra les que, sense caràcter limitatiu, s'indiquen a continuació:
- Oficines del contractista.
- Instal·lacions per serveis del personal.
- Instal·lacions per als serveis de seguretat i vigilància.
- Laboratoris, magatzems, tallers i parcs del contractista.
- Instal·lacions d'àrids; fabricació, transport i col·locació del formigó, fabricació de mescles
bituminoses, excepte si en el contracte d'adjudicació s'indiqués altre cosa.
- Instal·lacions de subministrament d'energia elèctrica i enllumenat per a les obres
- Instal·lacions de subministrament d'aigua.
- Qualsevol altre instal·lació que el contractista necessiti per a l'execució de l'obra.
Es consideraran com a obres auxiliars les necessàries per a l'execució de les obres definitives que, sense caràcter limitatiu, s'indiquen a continuació:
- Obres per al desviament de corrents d'aigües superficials tals com a talls, canalitzacions,
canalitzacions, etc.
- Obres de drenatge, recollida i evacuació de les aigües en les zones de treball.
- Obres de protecció i defensa contra inundacions.
- Obres per esgotaments o per rebaixar el nivell freàtic.
- Estrebades, sosteniments i consolidació del terreny en obres a cel obert i subterrànies.

- Obres provisionals de desviament de la circulació de persones o vehicles, requerits per a l'execució de les obres objecte del contracte.
Durant la vigència del contracte, serà de compte i risc del contractista el funcionament, la conservació i el
manteniment de totes les instal·lacions auxiliars d'obra i obres auxiliars.

3.1.4. MAQUINÀRIA I MITJANS AUXILIARS

El contractista està obligat, sota la seva responsabilitat a proveir-se i disposar en obra de totes les màquines, útils i mitjans auxiliars necessaris per a l'execució de les obres, en les condicions de qualitat, potència, capacitat de producció i en quantitat suficient per a complir totes les condicions del contracte, així com a manejar-los, mantenir-los, conservar-los i utilitzar-los adequada i correctament.
La maquinària i els mitjans auxiliars que s'hagin d'utilitzar per l'execució de les obres, la relació de la qual figurarà entre les dades necessàries per a confeccionar el Programa de Treball, hauran d'estar disponibles a peu d'obra amb suficient antelació al començament del treball corresponent, per que puguin ser examinats i autoritzats, en el seu cas, pel Director.
L'equip quedarà adscrit a l'obra en tant estiguin en execució les unitats en que ha d'utilitzar-se, en la intel·ligència que no es podrà retirar sense consentiment exprés del Director i havent estat reemplaçats els
elements avariats o inutilitzats sempre que la seva reparació exigeixi terminis que aquell estimi han d'alterar el Programa de Treball.
Si durant l'execució de les obres el Director observés que, per canvi de les condicions de treball o per qualsevol altre motiu, els equips autoritzats no fossin idonis al fi proposat i al compliment del programa de Treball, hauran de ser substituïts, o incrementats en nombre, per altres que ho siguin.
El contractista no podrà reclamar si, en el curs dels treballs i per al compliment del contracte, es veiés obligat a augmentar la importància de la maquinària, dels equips o de les plantes i dels medis auxiliars, enqualitat, potència, capacitat de producció o en nombre, o a modificar-lo respecte de les seves previsions.
Totes les despeses que s'originin pel compliment d'aquest article, es consideraran incloses en els preus de les unitats corresponents i, en conseqüència, no seran abonades separadament, malgrat expressa indicació en contrari que figuri en algun document contractual.

ALTIMIRAS
Enginyers Consultors SLP

Av. Pau Casals, 21 Entresòl
08506 CALLDETENES (BCN)
Tel. 93 889 19 49
santi@altimiras.net
altimirasenginyers.cat

CIF B-63 956 536

PROJECTE EXECUTIU D'INSTAL·LACIONS

PLEC DE CONDICIONS INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA

Referència:	230086
Projecte:	PROJECTE BÀSIC I EXECUTIU DE LA SUBSTITUCIÓ DE L'ENLLUMENAT DEL CAMP DE FUTBOL MUNICIPAL DE MANLLEU
Peticionari:	AJUNTAMENT DE MANLLEU NIF: P0811100G
Situació:	PASSEIG DEL TER, S/N
Municipi:	MANLLEU – 08560 (BARCELONA)
Projectista/redactor:	SANTI ALTIMIRAS I ROVIRA (col. 9232)
Data projecte:	NOVEMBRE 2023

PC 5.08 ÍNDEX PLEC DE CONDICIONS INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA

1. CONDICIONS GENERALS 2

2. CANALITZACIONS ELÈCTRIQUES 3

2.1 CONDUCTORS AILLATS SOTA TUBS PROTECTORS 3
2.1 CONDUCTORS AÏLLATS FIXATS DIRECTAMENT SOBRE LES PARETS 10
2.2 CONDUCTORS AÏLLATS ENTERRATS 11
2.3 CONDUCTORS AÏLLATS DIRECTAMENT ENCASTATS EN ESTRUCTURES 11
2.4 CONDUCTORS AÏLLATS A L'INTERIOR DE LA CONSTRUCCIÓ 11
2.5 CONDUCTORS AÏLLATS SOTA CANALS PROTECTORES. 12
2.6 CONDUCTORS AÏLLATS SOTA MOTLLURES 14
2.7 CONDUCTORS AÏLLATS EN SAFATA O SUPORT DE SAFATES 15
2.8 NORMES DE INSTAL·LACIÓ EN PRESENCIA D'ALTRES CANALITZACIONS NO ELÈCTRIQUES 16
2.9 ACCESIBILITAT A LES INSTAL·LACIONS 16

3. CONDUCTORS 17

3.1 MATERIALS 17
3.2 DIMENSIONAT 18
3.3 IDENTIFICACIÓ DE LES INSTAL·LACIONS 19
3.4 RESISTÈNCIA D'AÏLLAMENT I RIGIDESA DIELÈCTRICA 19

4. CAIXES DE CONNEXIÓ 20

5. MECANISMES I PRESES DE CORRENT 21

6. APARAMENTA DE COMANDAMENT I PROTECCIÓ 22

6.1 QUADRES ELÈCTRICS 22
6.2 INTERRUPTORS AUTOMÀTICS 24
6.3 GUARDAMOTORS 25
6.4 FUSIBLES 25
6.5 INTERRUPTORS DIFERENCIALS 26
6.6 SECCIONADORS 28
6.7 EMBARRATS 28
6.8 PREMSA ESTOPES I ETIQUETES 29

7. RECEPTORS D'ENLLUMENAT 30

8. RECEPTORS A MOTOR 32

9. POSADES A TERRA 36

9.1 UNIONS A TERRA 37

10. INSPECCIONS I PROVES A FÀBRICA 40

11. CONTROL 41

12. SEGURETAT 42

13. NETEJA 42

14. MANTENIMENT 43

15. CRITERIS DE MESURAMENT 44

16. CONDICIONS PER A LA RECEPCIÓ 45

PC 5.08 INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA

1. CONDICIONS GENERALS

Tots els materials a utilitzar en la present instal·lació seran de primera qualitat i reuniran les condicions exigides en el Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió i demés disposicions vigents referents a materials i prototips de construcció.

Tots els materials podran ser sotmesos als anàlisis o proves, per compta de la contracta, que es creguin necessaris per acreditar la seva qualitat. Qualsevol d'altre que hagi estat especificat i sigui necessari utilitzar haurà de ser aprovat per la Direcció Tècnica, amb el benentès que serà rebutjat el que no reuneixi les condicions exigides per la bona pràctica de la instal·lació.

Els materials no consignats en projecte que portessin a preus contradictoris reuniran les condicions de bondat necessàries, a decisió de la Direcció Facultativa, no tenint el contractista dret a cap reclamació per aquestes condicions exigides.

Tots els treballs inclosos en el projecte s'executaran acuradament, amb arreglo a les bones pràctiques de les instal·lacions elèctriques, d'acord amb el Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió, i complint estrictament les instruccions rebudes per la Direcció Facultativa, no podent, per tant, servir de pretext al contractista la baixa en subhasta, per variar aquest acurada execució ni la qualitat de les instal·lacions projectades en quant als seus materials i mà d'obra, ni pretendre projectes addicionals.

2. CANALITZACIONS ELÈCTRIQUES

Els cables es col·locaran dins de tubs o canals, fixats directament sobre les parets, enterrats, directament empotrats en estructures, a l'interior de buits de la construcció, sota motllures, en bandeja o suport de bandeja, segons s'indica a la Memòria, Plànols i amidament. Els cables es col·locaran dins de tubs o canals, fixats directament sobre les parets, enterrats, directament encastats en estructures, a l'interior de buits de la construcció, sota motllures, en safata o suport de safata, segons s'indica en Memòria, Plànols i Mesuraments.

Abans d'iniciar l'estesa de la xarxa de distribució, tindran que ser executats els elements estructurals que hagin de suportar-la o en els que vagi a ser encastada, forjats, envans, etc. Excepte quan a l'està prevístes s'hagin deixat preparades les necessàries canalitzacions a l'executà l'obra prèvia, s'haurà de replantejar sobre aquesta de forma visible la situació de les caixes de registre i protecció, així com el recorregut de les línies, senyalant de forma convenient la naturalesa de cada element.

2.1 CONDUCTORS AILLATS SOTA TUBS PROTECTORS

Els tubs protectors poden ser:
- Tub i accessoris metàl·lics.
- Tub i accessoris no metàl·lics.
- Tub i accessoris compostos (constituïts per materials metàl·lics i no metàl·lics).

Els tubs es classifiquen segons el que disposen les normes següents:
- UNE-EN 50.086 -2-1: Sistemes de tubs rígids.
- UNE-EN 50.086 -2-2: Sistemes de tubs corbables.
- UNE-EN 50.086 -2-3: Sistemes de tubs flexibles.
- UNE-EN 50.086 -2-4: Sistemes de tubs enterrats.

Les característiques de protecció de la unió entre el tub i els seus accessoris no han de ser inferiors als declarats per al sistema de tubs.

La superfície interior dels tubs no haurà de presentar en cap punt arestes, asprors o fissures susceptibles de danyar els conductors o cables aïllats o de causar ferides a instal·ladors o usuaris.

Les dimensions dels tubs no enterrats i amb unió roscada utilitzats a les instal·lacions elèctriques són les que es prescriuen en la UNE-EN 60.423. Per als tubs enterrats, les dimensions es corresponen amb les indicades en la norma UNE-EN 50.086 -2-4. Per a la resta dels tubs, les dimensions seran les establertes en la norma corresponent de les esmentades anteriorment. La denominació es realitzarà en funció del diàmetre exterior.

El diàmetre interior mínim haurà de ser declarat pel fabricant.

Pel que fa a la resistència als efectes del foc considerats en la norma particular per a cada tipus de tub, se seguirà el que estableix l'aplicació de la Directiva de Productes de la Construcció (89/106/CEE).

Tubs en canalitzacions fixes en superfície.

En les canalitzacions superficials, els tubs hauran de ser preferentment rígids i en casos especials podran utilitzar tubs corbables. Les seves característiques mínimes seran les indicades a continuació:

Característica	Codi	Grau
Resistència a la compressió	4	Forta
Resistència a l'impacte	3	Mitja
Temperatura mínima de la instal·lació i servei	2	-5ºC
Temperatura màxima de instal·lació i servei	1	+60ºC
Resistència a la curva	1-2	Rígid / corvable
Propietats elèctriques	1-2	Continuitat elèctrica/aïllant
Resistència a la penetració d'objectes sòlids mm	4	Contra objectes D -/> 1
Resistència a la penetració de l'aigua	2	Contra gotes d'aigua caient verticalment quan el sistema de tubs està inclinat a 15º
Resistència a la corrossió de tubs metàl·lics	2	Protecció interior i exterir mitja i compostos
Resistència a la tracció	0	No declarada
Resistpencia a la propagació de flama	1	No propagador
Resistència a les càrregues suspeses	0	No declarada

Tubs en canalitzacions encastades.

En les canalitzacions encastades, els tubs protectors podran ser rígids, corbables o flexibles, amb unes característiques mínimes indicades a continuació:

Tubs encastats en obres de fàbrica (parets, sostres i falsos sostres), buits de la construcció o canals protectores d'obra.

Característica	Codi	Grau
Resistència a la compressió	2	Lleugera
Resistència a l'impacte	2	Lleugera
Temperatura mínima de la instal·lació i servei	2	-5ºC
Temperatura màxima de instal·lació i servei	1	+60ºC
Resistència a la curva	1-2-3-4	Qualsevol de les especificades
Propietats elèctriques	0	No declarades
Resistència a la penetració d'objectes sòlids	4	Contra objectes D -/> 1 mm
Resistència a la penetració de l'aigua	2	Contra gotes d'aigua caient verticalment quan el sistema de tubs està inclinat a 15º
Resistència a la corrossió de tubs metàl·lics	2	Protecció interior i exterir mitja i compostos
Resistència a la tracció	0	No declarada
Resistpencia a la propagació de flama	1	No propagador
Resistència a les càrregues suspeses	0	No declarada

Tubs encastats embeguts en formigó o canalitzacions precablejat

Característica	Codi	Grau
Resistència a la compressió	3	Mitja
Resistència a l'impacte	3	Mitja
Temperatura mínima de la instal·lació i servei	2	-5ºC
Temperatura màxima de instal·lació i servei	2	+90ºC (+60ºC canal.recab. ordinaries)
Resistència a la curva	1-2-3-4	Qualsevol de les especificades
Propietats elèctriques	0	No declarades
Resistència a la penetració d'objectes sòlids	5	Protegits contra el pols
Resistència a la penetració de l'aigua	3	Protegit contra l'aigua en forma de pluja
Resistència a la corrossió de tubs metàl·lics	2	Protecció interior i exterir mitja i compostos
Resistència a la tracció	0	No declarada
Resistpencia a la propagació de flama	1	No propagador
Resistència a les càrregues suspeses	0	No declarada

Tubs en canalitzacions aèries o amb tubs a l'aire.

En les canalitzacions a l'aire, destinades a l'alimentació de màquines o elements de mobilitat restringida, els tubs seran flexibles i les seves característiques mínimes per a instal.lacions ordinàries seran les indicades a continuació:

Característica	Codi	Grau
Resistència a la compressió	4	Forta
Resistència a l'impacte	3	Mitja
Temperatura mínima de la instal·lació i servei	2	-5ºC
Temperatura màxima de instal·lació i servei	1	+60ºC
Resistència a la curva	4	Flexible
Propietats elèctriques	1/2	Continuïtat / aïllat
Resistència a la penetració d'objectes sòlids	4	Contra objectes >/- 1 mm
Resistència a la penetració de l'aigua	2	Contra gotes d'aigua caient verticalment quan el sistema de tubs està inclinat 15º
Resistència a la corrossió de tubs metàl·lics	2	Protecció interior i exterir elevada i compostos
Resistència a la tracció	2	Lleugera
Resistpencia a la propagació de flama	1	No propagador
Resistència a les càrregues suspeses	2	Lleugera

Es recomana no utilitzar aquest tipus d'instal lació per a seccions nominals de conductor superiors a 16 mm^2.

Tubs en canalitzacions enterrades.

Les característiques mínimes dels tubs enterrats seran les següents:

Característica	Codi	Grau
Resistència a la compressió	NA	250N / 450N / 750 N
Resistència a l'impacte	NA	Lleuger / Normal / Normal
Temperatura mínima de la instal·lació i servei	NA	NA
Temperatura màxima de instal·lació i servei	NA	NA
Resistència a la curva	1-2-3-4	Qualsevol de les especificades
Propietats elèctriques	0	No declarades
Resistència a la penetració d'objectes sòlids	4	Contra objectes >/- 1 mm
Resistència a la penetració de l'aigua	3	Contra l'aigua en forma de pluja
Resistència a la corrossió de tubs metàl·lics	2	Protecció interior i exterir mitja i compostos
Resistència a la tracció	0	No declarada
Resistpencia a la propagació de flama	0	No declarada
Resistència a les càrregues suspeses	0	No declarada

Notes:

- NA: No aplicable.
- Per a tubs embeguts en formigó aplica 250 N i grau Lleuger; per a tubs en sòl lleuger aplica 450 N i grau Normal; per a tubs en sòls pesats aplica 750 N i grau Normal.

Es considera sòl lleuger aquell sòl uniforme que no sigui del tipus pedregós i amb càrregues superiors lleugeres, com per exemple, voreres, parcs i jardins. Sòl pesat és aquell del tipus pedregós i dur i amb càrregues superiors pesades, com per exemple, calçades i vies fèrries

Instal·lació.

Els cables utilitzats seran de tensió assignada no inferior a 450/750 V.

El diàmetre exterior mínim dels tubs, en funció del nombre i la secció dels conductors a conduir, s'obtindrà de les taules indicades en la ITC-BT-21, així com les característiques mínimes segons el tipus d'instal·lació.

Per a l'execució de les canalitzacions sota tubs protectors, es tindran en compte les prescripcions generals següents:

- El traçat de les canalitzacions es farà seguint línies verticals i horitzontals o paral·leles a les arestes de les parets que limiten el local on s'efectua la instal·lació.
- Els tubs s'uniran entre si mitjançant accessoris adequats a la seva classe que assegurin la continuïtat de la protecció que proporcionen als conductors.

- Els tubs aïllants rígids corbables en calent podran ser acoblats entre si en calent, recobrint l'entroncament amb una cua especial quan es necessiti una unió estanca.
- Les corbes practicades en els tubs seran contínues i no originaran reduccions de secció inadmissibles. Els radis mínims de curvatura per a cada classe de tub seran els especificats pel fabricant conforme a UNE-EN
- Serà possible la fàcil introducció i retirada dels conductors en els tubs després de situar-los i fixats aquests i els seus accessoris, disposant per a això els registres que es considerin convenients, que en trams rectes no estaran separats entre si més de 15 metres. El nombre de corbes en angle situades entre dos registres consecutius no serà superior a 3.

Els conductors s'allotjaran normalment en els tubs després de col locats aquests.

- Els registres podran estar destinats únicament a facilitar la introducció i retirada dels conductors en els tubs o servir al mateix temps com caixes d'empalmament o derivació.
- Les connexions entre conductors es realitzaran a l'interior de caixes apropiades de material aïllant i no propagador de la flama. Si són metàl·liques estaran protegides contra la corrosió. Les dimensions d'aquestes caixes seran tals que permetin allotjar folgadament tots els conductors que hagin de contenir. La seva profunditat serà almenys igual al diàmetre del tub major més un 50% del mateix, amb un mínim de 40 mm. El seu diàmetre o costat interior mínim serà de 60 mm. Quan es vulguin fer estanques les entrades dels tubs en les caixes de connexió, hauran d'emprar-se premsaestopes o ràcords adequats.
- En els tubs metàl·lics sense aïllament interior, es tindrà en compte la possibilitat que es produeixin condensacions d'aigua en el seu interior, per a això es triarà convenientment el traçat de la seva instal·lació, preveient l'evacuació i establint una ventilació apropiada en l'interior de els tubs mitjançant el sistema adequat, com pot ser, per exemple, l'ús d'una "T" de la qual un dels braços no s'empra.
- Els tubs metàl·lics que siguin accessibles han de posar-se a terra. La seva continuïtat elèctrica haurà de quedar convenientment assegurada. En el cas d'utilitzar tubs metàl·lics flexibles, és necessari que la distància entre dues posades a terra consecutives dels tubs no excedeixi de 10 metres.
- No podran utilitzar-se els tubs metàl·lics com conductors de protecció o de neutre.

Quan els tubs es s'instal·lin en muntatge superficial, es tindran en compte, a més, les prescripcions següents:

- Els tubs es fixaran a les parets o sostres per mitjà de brides o abraçadores protegides contra la corrosió i sòlidament subjectes. La distància entre aquestes serà, com a màxim, de 0,50 metres. Es disposaran fixacions d'una i altra part en els canvis de direcció, en els entroncaments i en la proximitat immediata de les entrades en caixes o aparells.

- Els tubs es col·locaran adaptant-se a la superfície sobre la qual es len, corbant-se o usant els accessoris necessaris.
- En alineacions rectes, les desviacions de l'eix del tub respecte a la línia que uneix els punts extrems no seran superiors al 2 per 100.

- És convenient disposar els tubs, sempre que sigui possible, a una alçada mínima de 2,50 metres sobre el terra, a fi de protegir-los d'eventuals danys mecànics.

Quan els tubs es col·loquin encastats, es tindran en compte, a més, les prescripcions següents:

- En la instal·lació dels tubs en l'interior dels elements de la construcció, les regates no posaran en perill la seguretat de les parets o sostres en què es practiquin. Les dimensions de les regates seran suficients perquè els tubs quedin recoberts per una capa d'1 centímetre de gruix, com a mínim. En els ángles, el gruix d'aquesta capa pot reduir a 0,5 centímetres.
- No s'instal·laran entre forjat i revestiment tubs destinats a la instal·lació elèctrica de les plantes inferiors.
- Per a la instal·lació corresponent a la pròpia planta, únicament podran instal·lar-se, entre forjat i revestiment, tubs que hauran de quedar recoberts per una capa de formigó o morter d'1 centímetre de gruix, com a mínim, a més del revestiment.
- En els canvis de direcció, els tubs estaran convenientment corbats o bé proveïts de colzes o "T" apropiats, però en aquest últim cas només s'admetran els proveïts de tapes de registre.
- Les tapes dels registres i de les caixes de connexió quedaran accessibles i desmuntables una vegada finalitzada l'obra. Els registres i caixes quedaran enrasats amb la superfície exterior del revestiment de la paret o sostre quan no es lin en l'interior d'un allotjament tancat i practicable.
- En el cas d'utilitzar-se tubs encastats en parets, és convenient disposar els recorreguts horitzontals a 50 centímetres com a màxim, de sòl o sostres i els verticals a una distància dels angles de cantonades no superior a 20 centímetres.

2.1 CONDUCTORS AÏLLATS FIXATS DIRECTAMENT SOBRE LES PARETS

Aquestes instal·lacions s'estabiran amb cables de tensions assignades no inferiors a 0,6/1 kV, proveïts d'aïllament i coberta (s'inclouen cables armats o amb aïllament mineral).

Per a l'execució de les canalitzacions es tindran en compte les prescripcions següents:

- Es fixaran sobre les parets per mitjà de brides, abraçadores, o collarets de manera que no perjudiquin les cobertes dels mateixos.
- Per tal de que els cables no siguin susceptibles de doblegar-se per efecte del seu propi pes, els punts de fixació dels mateixos estaran suficientment pròxims. La distància entre dos punts de fixació successius, no excedirà de 0,40 metres.
- Quan els cables hagin de disposar de protecció mecànica pel lloc i condicions d'instal·lació en què s'efectuï la mateixa, s'utilitzaran cables armats. En cas de no utilitzar aquests cables, s'establirà una protecció mecànica complementària sobre els mateixos.
- S'evitarà corbar els cables amb un radi massa petit i excepte prescripció en contra fixada en la Norma UNE corresponent al cable utilitzat, aquest radi no serà inferior a 10 vegades el diàmetre exterior del cable.
- Els encreuaments dels cables amb canalitzacions no elèctriques es podran efectuar per la part anterior o posterior a aquestes, deixant una distància mínima de 3 cm entre la superfície exterior de la canalització no elèctrica i la coberta dels cables quan l'encreuament s'efectuï per la part anterior d'aquella.
- Els extrems dels cables seran estancs quan les característiques dels locals o emplaçaments així ho exigeixin, utilitzant-se a aquest fi caixes o altres dispositius adequats. L'estanquitat podrà quedar assegurada amb l'ajuda de premsaestopes.
- Els empalmaments i connexions es faran per mitjà de caixes o dispositius equivalents proveïts de tapes desmuntables que assegurin alhora la continuïtat de la protecció mecànica establerta, l'aïllament i la inaccessibilitat de les connexions i permetent la seva verificació en cas necessari.

2.2 CONDUCTORS AÏLLATS ENTERRATS

Les condicions per a aquestes canalitzacions, en les quals els conductors aïllats hauran d'anar sota tub tret que tinguin coberta i una tensió assignada 0,6/1kV, s'establiran d'acord amb allò assenyalat en la Instruccions ITC-BT-07 i ITC-BT - 21.

2.3 CONDUCTORS AÏLLATS DIRECTAMENT ENCASTATS EN ESTRUCTURES

Per a aquestes canalitzacions són necessaris conductors aïllats amb coberta (inclosos cables armats o amb aïllament mineral). La temperatura mínima i màxima d'instal·lació i servei serà de -5 º C i 90 º C respectivament (polietilè reticulat o etilè-propilè).

2.4 CONDUCTORS AÏLLATS A L'INTERIOR DE LA CONSTRUCCIÓ

Els cables utilitzats seran de tensió assignada no inferior a 450/750 V.

Els cables o tubs podran instal·lar directament en els buits de la construcció amb la condició que siguin no propagadors de la flama.

Els buits en la construcció admissibles per a aquestes canalitzacions podran estar disposats en murs, parets, bigues, forjats o sostres, adoptant la forma de conductes continus o bé estaran compresos entre dues superfícies paral·leles com en el cas de falsos sostres o murs amb càmeres d'aire .

La secció dels buits serà, com a mínim, igual a quatre vegades l'ocupada pels cables o tubs, i la seva dimensió més petita no serà inferior a dues vegades el diàmetre exterior de major secció d'aquests, amb un mínim de 20 mm.

Les parets que separin un buit que contingui canalitzacions elèctriques dels locals immediats, tindran suficient solidesa per protegir aquestes contra accions previsibles.

S'evitaran, en la mesura del possible, les asprors en l'interior dels buits i els canvis de direcció dels mateixos en un nombre elevat o de petit radi de curvatura.

La canalització podrà ser reconeguda i conservada sense que sigui necessària la destrucció parcial de les parets, sostres, etc., O els seus guarnits i decoracions.

Els empalmaments i derivacions dels cables seran accessibles, disposant per a ells les caixes de derivació adequades.

S'evitarà que puguin produir-se infiltracions, fuites o condensacions d'aigua que puguin penetrar en l'interior del buit, prestant especial atenció a la impermeabilitat dels seus murs exteriors, així com a la proximitat de canonades de conducció de líquids, penetració d'aigua en efectuar la neteja de sòls, possibilitat d'acumulació d'aquella en parts baixes del buit, etc

2.5 CONDUCTORS AÏLLATS SOTA CANALS PROTECTORES.

La canal protectora és un material d'instal·lació constituït per un perfil de parets perforades o no, destinat a allotjar conductors o cables i tancat per una tapa desmuntable. Els cables utilitzats seran de tensió assignada no inferior a 450/750 V.
Les canals protectores tindran un grau de protecció IP4X i estaran classificades com "canals amb tapa d'accés que només poden obrir-se amb eines". Al seu interior es podran col·locar mecanismes tals com interruptors, preses de corrent, dispositius de comandament i control, etc, sempre que es fixin d'acord amb les instruccions del fabricant. També es podran realitzar entroncaments de conductors en el seu interior i connexions als mecanismes.

Les canalitzacions per a instal·lacions superficials ordinàries tindran unes característiques mínimes indicades a continuació:

Característica	Grau	
Dimensió del costat major de la secció transversal	</- 16 mm	> 16 mm
Resistència a l'impacte	Molt lleugera	Mitja
Temperatura mínima de la instal·lació i servei	+15ºc	-5ºc
Temperatura màxima de instal·lació i servei	+60ºc	+60ºc
Propietats elèctriques	aïllant	Continuïtat elèctrica / aïllant
Resistència a la penetració d'objectes sòlids	4	No inferior a 2
Resistència a la penetració de l'aigua		No declarada
Resistència a la propagació de flama		No propagador

El compliment d'aquestes característiques es realitzarà segons els assaigs indicats a les normes UNE-EN 50l085.

Les canals protectores per a aplicacions no ordinàries hauran de tenir unes característiques mínimes de resistència a l'impacte, de temperatura mínima i màxima d'instal·lació i servei, de resistència a la penetració d'objectes sòlids i de resistència a la penetració d'aigua, adequades a les condicions de l'emplaçament al qual es destina; així mateix les canals seran no propagadores de la flama. Aquestes característiques seran conformes a les normes de la sèrie UNE-EN 50.085.

El traçat de les canalitzacions es farà seguint preferentment línies verticals i horitzontals o paral·leles a les arestes de les parets que limiten al local on s'efectua la instal·lació.

Les canals amb conductivitat elèctrica s'han de connectar a la xarxa de terra, la seva continuïtat elèctrica quedarà convenientment assegurada.

La tapa de les canals quedarà sempre accessible.

2.6 CONDUCTORS AÏLLATS SOTA MOTLLURES

Aquestes canalitzacions estan constituïdes per cables allotjats en ranures sota motllures. Podran utilitzar-se únicament en locals o emplaçaments classificats com secs, temporalment humits o polsegosos. Els cables seran de tensió assignada no inferior a 450/750 V.

Les motllures compliran les següents condicions:

- Les ranures tindran unes dimensions tals que permetin instal·lar sense dificultat per elles els conductors o cables. En principi, no es col·locarà més d'un conductor per ranura, admetent, però, col·locar diversos conductors sempre que pertanyin al mateix circuit i la ranura present dimensions adequades per a això.

- L'amplada de les ranures destinades a rebre cables rígids de secció igual o inferior a 6 mm2 seran, com a mínim, de 6 mm.

Per a la instal·lació de les motllures es tindrà en compte:

- Les motllures no presentaran discontinuïtat alguna en tota la longitud on contribueixen a la protecció mecànica dels conductors. En els canvis de direcció, els angles de les ranures seran obtusos.

- Les canalitzacions podran col·locar al nivell del sostre o immediatament damunt dels sòcols. En absència d'aquests, la part inferior de la motllura estarà, com a mínim, a 10 cm per sobre del sòl.

- En el cas d'utilitzar-se entornpeus ranurats, el conductor aïllat més baix estarà, com a mínim, a 1,5 cm per sobre del sòl.

- Quan no puguin evitar encreuaments d'aquestes canalitzacions amb les destinades a un altre ús (aigua, gas, etc.), S'utilitzarà una motllura especialment concebuda per a aquests encreuaments o preferentment un tub rígid encastat que sobresortirà per una i altra banda de l'encreuament. La separació entre dues canalitzacions que es creuin serà, com a mínim d'1 cm

en el cas d'utilitzar motllures especials per a l'encreuament i 3 cm, en el cas d'utilitzar tubs rígids encastats.

- Les connexions i derivacions dels conductors es farà mitjançant dispositius de connexió amb cargol o sistemes equivalents.

- Les motllures no estaran totalment encastades en la paret ni recobertes per papers, tapisseries o qualsevol altre material, havent de quedar la seva coberta sempre a l'aire.

- Abans de posar les motllures de fusta sobre una paret, ha d'assegurar que la paret està suficientment seca; en cas contrari, les motllures es separaran de la paret per mitjà d'un producte hidròfug.

2.7 CONDUCTORS AÏLLATS EN SAFATA O SUPORT DE SAFATES

Només s'utilitzaran conductors aïllats amb coberta (inclosos cables armats o amb aïllament mineral), unipolars o multipolars segons norma UNE 20.460 -5-52.

El material utilitzat per a la fabricació serà acer laminat de primera qualitat, galvanitzat per immersió. L'amplada de les canaletes serà de 100 mm com a mínim, amb increments de 100 a 100 mm. La longitud dels trams rectes serà de dos metres. El fabricant indicarà en el seu catàleg la càrrega màxima admissible, en N / m, en funció de l'amplada i de la distància entre suports. Tots els accessoris, com colzes, canvis de pla, reduccions, tes, unions, suports, etc, tindran la mateixa qualitat que la safata.
Les safates i els seus accessoris se subjectaran a sostres i paraments mitjançant ferramentes de suspensió, a distàncies tals que no es produeixin fletxes superiors a 10mm i estaran perfectament alineades amb els tancaments dels locals.

No es permetrà la unió entre safates o la fixació de les mateixes als suports per mitjà de soldadura, havent d'utilitzar peces d'unió i cargols. Per a les unions o derivacions de línies s'utilitzaran caixes metàl·liques que es fixaran a les safates.

2.8 NORMES DE INSTAL·LACIÓ EN PRESENCIA D'ALTRES CANALITZACIONS NO ELÈCTRIQUES

En el cas de proximitat de canalitzacions elèctriques amb altres no elèctriques, es disposaran de forma que entre les superfícies exteriors d'ambdues es mantingui a una distància de 3 cm. com a mínim. En el cas de proximitat amb conductes de calefaccions, d'aire calent, o de fums, les canalitzacions elèctriques s'establiran de forma que no puguin arribar a una temperatura perillosa, i per consegüent, es mantindran separades per una distància mínima de 150 mm o a través de pantalles calorífiques.

Les canalitzacions elèctriques no se situaran per sota d'altres canalitzacions que puguin donar lloc a condensacions, tals com les destinades a conducció de vapor, d'aigua, de gas, etc., A menys que es prenguin les disposicions necessàries per a protegir les canalitzacions elèctriques contra els efectes d'aquestes condensacions.

2.9 ACCESIBILITAT A LES INSTAL·LACIONS

Les canalitzacions hauran d'estar disposades de manera que facilitin la seva maniobra, inspecció i accés a les seves connexions. Les canalitzacions elèctriques s'establiran de manera que mitjançant la convenient identificació dels seus circuits i elements, es pugui procedir en tot moment a reparacions, transformacions, etc.

En tota la longitud dels passos de canalitzacions a través d'elements de la construcció, com ara murs, envans i sostres, no es disposaran entroncaments o derivacions de cables, estant protegides contra els deterioraments mecànics, les accions químiques i els efectes de la humitat .

Les cobertes, tapes o envolvents, comandaments i polsadors de maniobra d'aparells tals com mecanismes, interruptors, bases, reguladors, etc, instal·lats en els locals humits o mullats, seran de material aïllant.

3. CONDUCTORS

Els conductors utilitzats es regiran per les especificacions del projecte, segons s'indica a la Memòria, Plànols i Mesuraments.

3.1 MATERIALS

Els conductors seran dels següents tipus:

- De 450/750 V de tensió nominal
    - Conductor: de coure.
    - Formació: unipolars.
    - Aïllament: policlorur de vinil (PVC).
    - Tensió de prova: 2.500 V.
    - Instal·lació: sota tub.
    - Normativa d'aplicació: UNE 21.031

- De 0,6/1 kV de tensió nominal
    - Conductor: de coure (o d'alumini, quan ho requereixin les especificacions del projecte).
    - Formació: uni-bi-tri-tetrapolars.
    - Aïllament: policlorur de vinil (PVC) o polietilè reticulat (XLPE).
    - Tensió de prova: 4.000 V.
    - Instal·lació: a l'aire o en safata.
    - Normativa d'aplicació: UNE 21.123

Els conductors de coure electrolític es fabriquen de qualitat i resistència mecànica uniforme, i el seu coeficient de resistivitat a 20ºC serà del 98% al 100%. Aniran previstos de bany de recobriment d'estany, que haurà de resistir la següent prova: A una mostra neta i seca de fil estanyat se li dona la forma de cercle d'un diàmetre equivalent a 20 o 30 vegades el diàmetre del fil, a continuació del qual es submergeix durant un minut en una solució d'àcid hidroclorídric de 1,088 de pes específic a una temperatura de 20ºC. Aquesta operació es realitzarà dues vegades, després del qual no s'haurà d'apreciar punts negres en el fil. La capacitat mínima de l'aïllament dels conductors serà de 500V.

Els conductors de secció igual o superior a 6 mm^2 hauran d'estar constituïts per cable obtingut per trenat de fil de coure del diàmetre corresponent a la secció del conductor que es tracti.

3.2 DIMENSIONAT

Per la selecció dels conductors actius del cable adequat a cada càrrega s'utilitzarà el més desfavorable entre els següents criteris:

- Intensitat màxima admissible. Com a intensitat s'agafarà la pròpia càrrega. Partint de les intensitats nominals així establertes, s'escollirà la secció del cable que admeti aquesta intensitat d'acord a les prescripcions del Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió o les recomanacions del fabricant, adoptant els oportuns coeficients correctors segons les condicions de la instal·lació. En referència a coeficients augmentatius de la càrrega, s'haurà de tenir present les instruccions MIE BT 032 per a receptors d'enllumenat i MIE BT 034 per a receptors a motor.

- Caiguda de tensió en servei. La secció dels conductors a utilitzar es determinarà de forma que la caiguda de tensió entre l'origen de la instal·lació i qualsevol punt d'utilització, sigui menor del 3% de la tensió nominal en l'origen de la instal·lació, per enllumenat, i del 5% pels demés usos, considerant alimentats tots els receptors susceptibles de funcionar simultàniament. Per a la derivació individual la caiguda de tensió màxima admissible serà del 1,5%. El valor de la caiguda de tensió podrà compensar-se entre la de la instal·lació interior i la de la derivació individual, de manera que la caiguda de tensió total sigui inferior a la suma dels valors límits especificats per a ambdues.

- Caiguda de tensió transitòria. La caiguda de tensió en tot el sistema durant l'engegada dels motors no ha de provocar condiciones que impedeixin l'engegada dels mateixos, desconnexió dels contactors, parpelleig de l'enllumenat, etc.

La secció del conductor neutre serà l'especificada en la Instrucció ITC-BT-07, apartat 1, en funció de la secció dels conductors de fase o polars de la instal·lació.
Els conductors de protecció seran del mateix tipus que els conductors actius especificats en l'apartat anterior, i tindran una secció mínima igual a la fixada per la taula 2 de la ITC-BT-18, en funció de la secció dels conductors de fase o polars de la instal·lació.

Es podran instal·lar per les mateixes canalitzacions que aquests o bé en forma independent, seguint a això el que assenyalin les normes particulars de l'empresa distribuïdora de l'energia.

3.3 IDENTIFICACIÓ DE LES INSTAL·LACIONS

Les canalitzacions elèctriques s'establiran de forma que per convenient identificació dels seus circuits i elements, es pugui procedir en tot moment a reparacions , transformacions, etc.

Els conductors de la instal·lació han de ser fàcilment identificables, especialment pel que fa al conductor neutre i el conductor de protecció. Aquesta identificació es realitzarà pels colors que presentin els seus aïllaments. Quan existeixi conductor neutre en la instal·lació o es prevegi per a un conductor de fase el seu pas posterior a conductor neutre, s'identificaran aquests pel color blau clar. Al conductor de protecció se li identificarà pel color verd-groc. Tots els conductors de fase, o si escau, aquells per als quals no es prevegi la seva passada posterior a neutre, s'identificaran pels colors marró, negre o gris.

3.4 RESISTÈNCIA D'AÏLLAMENT I RIGIDESA DIELÈCTRICA

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

Tensió nominal instal·lació	Tensió ensaig corrent continua (V)	Resistència aïllament (MΩ)
MBTS o MBTP	250	??0,25
??500 V	500	??0,50
> 500 V	1000	??1,00

La rigidesa dielèctrica ha de ser tal, que desconnectant els aparells d'utilització, resisteixi durant 1 minut una prova de tensió de 2U+1000 volts, essent la U la tensió màxima de servei expressada en volts i amb un mínim de 1.500 volts.

Els corrents de fuita no seran superiors, per al conjunt de la instal·lació o per a cada un dels circuits en què aquesta pugui dividir a efectes de la seva protecció, a la sensibilitat que presentin els interruptors diferencials instal·lats com a protecció contra els contactes indirectes.

4. CAIXES DE CONNEXIÓ

Les connexions entre conductors es realitzaran a l'interior de caixes apropiades de material plàstic resistent incombustible o metàl·liques, en aquest cas estaran aïllades interiorment i protegides contra l'oxidació. Les dimensions d'aquestes caixes seran tals que permetin allotjar folgadament tots els conductors que hagin de contenir. La seva profunditat serà igual, almenys, a una vegada i mitja el diàmetre del tub major, amb un mínim de 40 mm, el costat o diàmetre de la caixa serà d'almenys 80 mm. Quan es vulguin fer estanques les entrades dels tubs en les caixes de connexió, hauran d'emprar-se premsaestopes adequats. En cap cas es permetrà la unió de conductors, com entroncaments o derivacions per simple retorciment o enrotllament entre si dels conductors, sinó que haurà de realitzar-se sempre utilitzant borns de connexió.

Els conductors es fixaran firmament a totes les caixes de sortida, d'empalmament i de pas, mitjançant contrarosques i casquets. Es tindrà cura de que quedi al descobert el número total de fils de rosca amb l'objectiu de que el casquet pugui ser perfectament apretat contra l'extrem del conducte, després del qual s'apretarà la contrarosca per posar firmament el casquet elèctric amb la caixa.

Els conductors i caixes es subjectaran per mitjà de perns de fiador en totxana buida, per mitjà de perns d'expansió en formigó i totxana massissa i claus Split sobre metall. Els perns de fiador de tipus cargol s'utilitzaran en instal3lacions permanents, els de tipus bis quan es precisi desmuntar la instal·lació, i els perns d'expansió seran d'obertura efectiva. Seran de construcció sòlida i capaces de resistir una tracció mínima de 20 kg. No es farà ús de claus per mitjà de subjecció de caixes o conductors.

5. MECANISMES I PRESES DE CORRENT

Els interruptors i commutadors tallaran la corrent màxima del circuit en el qual estiguin col·locats sense provocar la formació d'arc permanent, obrint o tancant els circuits sense possibilitat d'agafar una posició intermig. Seran del tipus tancat i de material aïllant. Les dimensions de les peses de contacte seran tal que la temperatura no pugui excedir de 65ºC en cap de les seves peces. La seva construcció serà tal que permeti realitzar un número total de 10.000 maniobres d'obertura i tancament, amb la seva càrrega nominal a la tensió de treball. Portaran marcada la seva intensitat i tensions nominals, i estaran provades a una tensió de 500 a 1.000 volts.

Les preses de corrent seran de material aïllant, portaran marcades la seva intensitat i la tensió nominal de treball i disposaran, com a norma general, totes elles de posada a terra.

Tots ells aniran instal·lats en l'interior de caixes encastades en els paraments, de manera que a l'exterior sols podrà aparèixer el comandament totalment aïllat i la tapa embellidora.

En el cas en el qual existeixin dos mecanismes junts, ambdós estaran en la mateixa caixa, la qual haurà d'estar suficientment dimensionada per evitar falsos contactes.

6. APARAMENTA DE COMANDAMENT I PROTECCIÓ

6.1 QUADRES ELÈCTRICS

Tots els quadres elèctrics seran nous i es lliuraran o l'obra sense cap defecte. Estan dissenyades seguint els requisits d'aquestes especificacions i es construiran d'acord amb el Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió i amb les recomanacions de la Comissió Electrotècnica Internacional (CEI).

Cada circuit en sortida de quadro estarà protegit contra les sobrecàrregues i curtcircuits. La protecció contra corrents de defecte cap a terra es farà per circuits o grup de circuits segons s'indica en el projecte mitjançant la utilització d'interruptors diferencials de sensibilitat adequada, segons ITC-BT-24.

Els quadres estaran preparats per treballar en servei continu. Les variacions màximes admeses de tensió i freqüència seran del +5% sobre el valor nominal.

Els quadres seran dissenyats per servei interior, completament estancs a la pols i la humitat, ensamblats i cablejats totalment a fàbrica, i estaran constituïts per una estructura metàl·lica de perfils laminats en fred, adequada pel muntatge sobre terra, i plafons de tancament de xapa d'acer de forta espessor, o de qualsevol altre material que sigui mecànicament resistent i no inflamable.

Alternativament, la cabina dels quadres podrà estar construïda per mòduls de material plàstic, amb la part frontal transparent.

Les tapes estaran proveïdes amb un junta d'estanqueïtat de neoprè o material similar, per evitar l'entrada de pols.

Tots els cables s'instal·laran dins de canaletes proveïdes de tapa desmuntable. Els cables de força aniran en canaletes diferents en tot el seu recorregut de les canaletes per els cables de comandament i control.

Els aparells es muntaran deixant entre ells i les parts adjacents d'altres elements una distància mínima igual a la recomanada pel fabricant dels aparells, en qualsevol cas mai inferior a la quarta part de la dimensió de l'aparell en la direcció considerada.

La profunditat dels quadres serà de 500 mm i la seva alçada i amplada la necessària per a la col·locació dels components i igual a un múltiple enter del mòdul del fabricant. Els quadres estaran dissenyats per poder ser ampliats per ambdós extrems.

Els aparells indicadors (làmpades, amperòmetres, voltímetres, etc.), dispositius de comandament (polsadors, interruptors, commutadors, etc.), plafons sinòptics, etc., es muntaran sobre la part frontal dels quadres.

Tots els components interiors, aparells i cables, seran accessibles des de l'exterior per la part frontal.

El cablejat interior dels quadres es portarà fins a una regleta de borns situats junt a les entrades dels cables des de l'exterior.

Les parts metàl·liques de embolcall dels quadres es protegiran contra la corrosió per mitjà d'una impressió a base de dues capes de pintura anticorrosiva i una pintura d'acabat de color que s'especifiqui en les medicions o, en la seva absència, per la Direcció Tècnica durant el transcurs de la instal·lació.

La construcció i disseny dels quadres haurà de proporcionar seguretat al personal i garantir un perfecte funcionament sota totes les condicions de servei, i en particular:

- Els compartiments que hagin de ser accessibles per accionament o manteniment estant el quadre en serveis no tindran peces en tensió al descobert.
- El quadre i tots els seus components seran capaços de suportar les corrents de curtcircuits (kA) segons especificacions ressenyades en plànols i medicions.

6.2 INTERRUPTORS AUTOMÀTICS

En l'origen de la instal·lació i lo més a prop possible del punt d'alimentació de la mateixa, es col·locarà el quadre general de comandament i protecció, en el que es disposarà un interruptor general de tall omnipolar, així com dispositius de protecció contra sobreintensitats de cada un dels circuits que parteixen de dit quadre.

La protecció contra sobreintensitats per tots els conductors (fases i neutre) de cada circuit es realitzarà amb interruptors magnetotèrmics o automàtics de tall omnipolar, amb curva tèrmica de tall per a la protecció a sobrecàrregues i sistema de tall electromagnètic per a la protecció a curtcircuits.

En general, els dispositius destinats a la protecció dels circuits s'instal·laran en l'origen d'aquests, així com en els punts en que la intensitat admissible disminueixi per canvis deguts a secció, condicions d'instal·lació, sistema d'execució o tipus de conductors utilitzats. No obstant, no s'exigeix instal·lar dispositius de protecció en l'origen d'un circuit en el que presenta una disminució de la intensitat admissible en el mateix, quan la seva protecció quedi assegurada per un dispositiu instal·lat anteriorment.

Els interruptors seran de ruptura a l'aire i de dispar lliure i tindran un indicador de posició. L'accionament serà directe per pols amb mecanismes de tancament per energia acumulada. L'accionament serà manual o manual i elèctric, segons s'indiqui en l'esquema o sigui necessari per necessitats d'automatisme. Portaran marcades la intensitat i tensió nominals de funcionament, així com el signe indicador de la seva desconnexió.

L'interruptor d'entrada al quadre, de tall omnipolar, serà selectiu amb els interruptors situats aigües avall, darrera seu.

Els dispositius de protecció dels interruptors seran relés d'acció directa.

6.3 GUARDAMOTORS

Els contactors guardamotors seran adequats per l'engegada directe de motors, amb corrents d'engegada màxima del 600% de la nominal i corrent de desconnexió igual a la nominal.

La longevitat de l'aparell, sense haver de canviar peces de contacte i sense manteniment, en condicions de servei normals (connecta estant el motor parat i desconnecta durant la marxa normal) serà d'almenys 500.000 maniobres.

La protecció contra sobrecàrregues es realitzarà per mitjà de relés tèrmics per les tres fases, amb re-armament manual accionable des de l'interior del quadra.

En el cas d'engegada dura, de llarga duració, s'instal·laran relés tèrmics de característica retardada. En cap cas es permetrà curtcircuitar el relé durant l'engegada.

La verificació del relé tèrmic, previ ajustament a la intensitat nominal del motor, es realitzarà fent girar el motor a plena càrrega en monofàsic; la desconnexió s'haurà de realitzar al cap d'alguns minuts.

Cada contactor portarà dos contactes normalment tancats i dos normalment oberts per enclavaments amb altres aparells.

6.4 FUSIBLES

Els fusibles seran d'alta capacitat de ruptura, limitadors de corrent i d'acció lenta quan vagin instal·lats en circuits de protecció de motors.

Els fusibles de protecció de circuits de control o de consumidors ohmnics seran d'alta capacitat de ruptura i d'acció ràpida.

Es disposaran sobre material aïllant i incombustible, i estaran construïts de tal forma que no es pugui projectar metall al fondre's. Portaran marcades la intensitat i tensions nominals de treball.

No seran admesos elements en els que la reposició del fusible pugui suposar un perill d'accident. Estarà muntat sobre una empunyadura que pugui ser retirada fàcilment de la base.

6.5 INTERRUPTORS DIFERENCIALS

1/ La protecció contra contactes directes s'assegurarà adoptant les següents mesures:

Protecció per aïllament de les parts actives.

Les parts actives hauran d'estar recobertes d'un aïllament que no pugui ser eliminat més que destruint.

Protecció per mitjà de barreres o envoltants.
Les parts actives han d'estar situades a l'interior de les envoltants o darrere de barreres que posseeixin, com a mínim, el grau de protecció IP XXB, segons UNE20.324. Si es necessiten obertures majors per a la reparació de peces o per al bon funcionament dels equips, s'adoptaran precaucions apropiades per impedir que les persones o animals domèstics toquin les parts actives i es garantirà que les persones siguin conscients del fet que les parts actives no han de ser tocades voluntàriament.

Les superfícies superiors de les barreres o envoltants horitzontals que són fàcilment accessibles, han de respondre com a mínim al grau de protecció IP4X o IP xxd.
Les barreres o envolvents han de fixar de manera segura i ser d'una robustesa i durabilitat suficients per mantenir els graus de protecció exigits, amb una separació suficient de les parts actives en les condicions normals de servei, tenint en compte les influències externes.

Quan sigui necessari suprimir les barreres, obrir les envolvents o treure parts d'aquestes, això no ha de ser possible més que:

- Bé amb l'ajuda d'una clau o d'una eina;

- O bé, després de treure la tensió de les parts actives protegides per aquestes barreres o aquestes envolvents, no podent ser restablerta la tensió fins després de tornar a col·locar les barreres o les envoltants;

- O bé, si hi ha interposada una segona barrera que posseeix com a mínim el grau de protecció IP2X o IP XXB, que no pugui ser treta més que amb l'ajuda d'una clau o d'una eina i que impedeixi tot contacte amb les parts actives.

Protecció complementària per dispositius de corrent diferencial-residual.

Aquesta mesura de protecció està destinada solament a complementar altres mesures de protecció contra els contactes directes.

L'ús de dispositius de corrent diferencial-residual, el valor de corrent diferencial assignada de funcionament sigui inferior o igual a 30 mA, es reconeix com a mesura de protecció complementària en cas de fallada d'una altra mesura de protecció contra els contactes directes o en cas de imprudència dels usuaris.

2/ La protecció contra contactes indirectes s'aconseguirà mitjançant "tall automàtic de l'alimentació". Aquesta mesura consisteix a impedir, després de l'aparició d'una fallada, que una tensió de contacte de valor suficient es mantingui durant un temps tal que pugui donar com a resultat un risc. La tensió límit convencional és igual a 50 V, valor eficaç en corrent altern, en condicions normals ia 24 V en locals humits.

Totes les masses dels equips elèctrics protegits per un mateix dispositiu de protecció, han de ser interconnectades i unides per un conductor de protecció a una mateixa presa de terra. El punt neutre de cada generador o transformador s'ha de posar a terra.

Es complirà la següent condició:

Ra x Ia £ U

on:

- Ra és la suma de les resistències de la presa de terra i dels conductors de protecció de masses.
- Ia és el corrent que assegura el funcionament automàtic del dispositiu de protecció. Quan el dispositiu de protecció és un dispositiu de corrent diferencial-residual és el corrent diferencial-residual assignada.
- U és la tensió de contacte límit convencional (50 o 24V).

6.6 SECCIONADORS

Els seccionadors en carrega seran de connexió i desconnexió brusca, ambdues independents de l'acció de l'operador.

Els seccionadors seran adequats per servei continu i capaços d'obrir i tancar la corrent nominal a tensió nominal amb un factor de potència igual o inferior a 0,7.

6.7 EMBARRATS

L'embarrat principal constarà de tres barres per les tres fases i una, amb la meitat de la secció de les fases, per el neutre. La barra de neutre haurà de ser seccionable a l'entrada del quadre.

Les barres seran de coure electrolític d'alta conductivitat i adequades per suportar la intensitat de plena carrega i les corrents de curtcircuits que s'especifiquen en memòria i plànols.

Es disposarà també d'una barra independent de terra, de secció adequada per proporcionar la posada a terra de les parts metàl·liques no conductores dels aparells, la carcassa del quadre i, si hi fossin, els conductors de protecció dels cables en sortida.

6.8 PREMSA ESTOPES I ETIQUETES

Els quadres aniran completament cablejats fins a les regletes d'entrada i sortida.

Es proveiran premsaestopes per totes les entrades i sortides dels cables del quadre; els premsaestopes seran de doble tancament per cables armats i de tancament senzill per cables sense armar.
Tots els aparells i borns aniran degudament identificats en l'interior del quadre mitjançant números que corresponguin a la designació de l'esquema. Les etiquetes seran marcades de forma indeleble i fàcilment llegible.

A la part frontal del quadre es disposaran etiquetes d'identificació dels circuits. El fabricant podrà adoptar qualsevol solució per el material de les etiquetes, la seva subjecció i impressió, amb el fi de que sigui duradora i fàcilment llegible.

En qualsevol cas, les etiquetes estaran marcades amb lletres negres de 10 mm d'altura sobre fons blanc.

7. RECEPTORS D'ENLLUMENAT

Les lluminàries seran conformes als requisits establerts en les normes de la sèrie UNE-EN 60598.

La massa de les lluminàries suspeses excepcionalment de cables flexibles no han d'excedir de 5 kg. Els conductors, que han de ser capaços de suportar aquest pes, no han de presentar entroncaments intermedis i l'esforç haurà de realitzar-se sobre un element diferent del born de connexió.

Les parts metàl·liques accessibles de les lluminàries que no siguin de Classe II o Classe III, hauran de tenir un element de connexió per a la seva posada a terra, que anirà connectat de manera fiable i permanent al conductor de protecció del circuit.

L'ús de làmpades de gasos amb descàrregues a alta tensió (neó, etc), es permetrà quan la seva ubicació estigui fora del volum d'accessibilitat o quan es lin barreres o envoltants separadores.

En instal·lacions d'il·luminació amb làmpades de descàrrega realitzades en locals en els que funcionin màquines amb moviment alternatiu o rotatori ràpid, s'hauran de prendre les mesures necessàries per evitar la possibilitat d'accidents causats per il·lusió òptica originada per l'efecte estroboscòpic.

Els circuits d'alimentació estaran previstos per transportar la càrrega deguda als propis receptors, als seus elements associats i als seus corrents harmòniques i d'arrencada. Per receptors amb làmpades de descàrrega, la càrrega mínima prevista en voltiamperios serà de 1,8 vegades la potència en watts dels llums. En el cas de distribucions monofàsiques, el conductor neutre tindrà la mateixa secció que els de fase. Serà acceptable un coeficient diferent per al càlcul de la secció dels conductors, sempre que el factor de potència de cada receptor sigui major o igual a 0,9 i si es coneix la càrrega que suposa cada un dels elements associats a les làmpades i els corrents d'arrencada, que tant aquestes com aquells puguin produir. En aquest cas, el coeficient serà el que resulti.
En el cas de receptors amb làmpades de descàrrega serà obligatòria la compensació del factor de potència fins a un valor mínim de 0,9.

En instal·lacions amb làmpades de molt baixa tensió (pe 12 V) s'ha de preveure la utilització de transformadors adequats, per assegurar una adequada protecció tèrmica, contra curtcircuits i sobrecàrregues i contra els xocs elèctrics.

Per als rètols lluminosos i per a instal·lacions que els alimenten amb tensions assignades de sortida en buit compreses entre 1 i 10 kV s'aplicarà el que disposa la norma UNE-EN 50107.

8. RECEPTORS A MOTOR

Els motors s'han d'instal·lar de manera que l'aproximació a les seves parts en moviment no pugui ser causa d'accident. Els motors no han d'estar en contacte amb matèries fàcilment combustibles i se situaran de manera que no puguin provocar la ignició d'aquestes.

Els conductors de connexió que alimenten a un sol motor han d'estar dimensionats per una intensitat del 125% de la intensitat a plena càrrega del motor. Els conductors de connexió que alimenten a diversos motors, han d'estar dimensionats per una intensitat no inferior a la suma del 125% de la intensitat a plena càrrega del motor de major potència, més la intensitat a plena càrrega de tots els altres.

Els motors han d'estar protegits contra curtcircuits i contra sobrecàrregues en totes les seves fases, havent aquesta última protecció ser de tal naturalesa que cobreixi, en els motors trifàsics, el risc de la manca de tensió en una de les seves fases. En el cas de motors amb arrencador estrella-triangle, s'assegurarà la protecció, tant per a la connexió en estrella com en triangle.

Els motors han d'estar protegits contra la falta de tensió per un dispositiu de tall automàtic de l'alimentació, quan l'arrencada espontani del motor, com a conseqüència del restabliment de la tensió, pugui provocar accidents, o perjudicar el motor, d'acord amb la norma UNE 20.460 - 4-45.

Els motors han de tenir limitada la intensitat absorbida en l'arrencada, quan es poguessin produir efectes que perjudiquen a la instal·lació o ocasionar pertorbacions inacceptables al funcionament d'altres receptors o instal·lacions.

En general, els motors de potència superior a 0,75 quilowatts han d'estar proveïts de reòstats d'arrencada o dispositius equivalents que no permetin que la relació de corrent entre el període d'arrencada i el de marxa normal que correspongui a la seva plena càrrega, segons les característiques del motor que ha d'indicar la seva placa, sigui superior a la indicada en el quadre següent:

De 0,75 kW a 1,5 kW: 4,5

De 1,50 kW a 5 kW: 3,0

De 5 kW a 15 kW: 2

Més de 15 kW: 1,5

Tots els motors de potència superior a 5 kW tindrà sis borns de connexió, amb tensió de la xarxa corresponent a la connexió en triangle del bobinatge (motor de 230/400 V per a xarxes de 230 V entre fases i de 400/693 V per a xarxes de 400 V entre fases), de tal manera que serà sempre possible efectuar una arrencada en estrella-triangle del motor.
Els motors hauran de complir, tant en dimensions i formes constructives, com en l'assignació de potència als diversos mides de carcassa, amb les recomanacions europees IEC i les normes UNE, DIN i VDE. Les normes UNE específiques per a motors són la 20.107, 20.108, 20.111, 20.112, 20.113, 20.121, 20.122 i 20.324.

Per a la instal·lació a terra s'usarà normalment la forma constructiva B-3, amb dos plats de suport, un extrem d'eix lliure i carques amb potes. Per muntatge vertical, els motors portaran coixinets previstos per suportar el pes del rotor i de la politja.

La classe de protecció es determina en les normes UNE 20.324 i DIN 40.050. Tots els motors hauran de tenir la classe de protecció IP 44 (protecció contra contactes accidentals amb eina i contra la penetració de cossos sòlids amb diàmetre major d'1 mm, protecció contra esquitxades d'aigua provinent de qualsevol direcció), excepte per a instal·lació a la intempèrie o en ambient humit o polsegós i dins d'unitats de tractament d'aire, on s'utilitzaran motors amb classe de protecció IP 54 (protecció total contra contactes involuntaris de qualsevol classe, protecció contra dipòsits de pols, protecció contra esquitxades d'aigua provinent de qualsevol direcció) .

Els motors amb proteccions IP 44 i IP 54 són completament tancats i amb refrigeració de superfície.

Tots els motors hauran de tenir, almenys, la classe d'aïllament B, que admet un increment màxim de temperatura de 80 º C sobre la temperatura ambient de referència de 40 º C, amb un límit màxim de temperatura del debanat de 130 º C.

El diàmetre i longitud de l'eix, les dimensions de les xavetes i l'altura de l'eix sobre la base estaran d'acord amb les recomanacions IEC.

La qualitat dels materials amb què estan fabricats els motors seran les que s'indiquen a continuació:

- Carcassa: de ferro colat d'alta qualitat, amb potes solidàries i amb aletes de refrigeració.
- Estator: paquet de xapa magnètica i bobinat de coure electrolític, muntats en estret contacte amb la carcassa per disminuir la resistència tèrmica al pas de la calor cap a l'exterior de la mateixa. La impregnació del bobinat per a l'aïllament elèctric s'obtindrà evitant la formació de bombolles i haurà resistir les sol·licitacions tèrmiques i dinàmiques a les quals ve sotmès.
- Rotor: format per un paquet ranurat de xapa magnètica, on s'allotjarà el donaven secundari en forma de gàbia d'aliatge d'alumini, simple o doble.
- Eix: d'acer dur.
- Ventilador: interior (per a les classes IP 44 i IP 54), d'alumini fos, solidari amb el rotor, o de plàstic injectat.
- Rodaments: d'esfera, de tipus adequat a les revolucions del rotor i capaços de suportar lleugers empentes axials en els motors d'eix horitzontal (se seguiran les instruccions del fabricant pel que fa a marca, tipus i quantitat de greix necessària per a la lubricació i la seva durada).
- Caixes de borns i tapa: de ferro colat amb entrada de cables a través d'orificis roscats amb premsa-estopes.

Per a la correcta selecció d'un motor, que es farà parell servei continu, hauran de considerar tots i cadascun dels següents factors:

- Potència màxima absorbida per la màquina accionada, incloses les pèrdues per transmissió.
- Velocitat de rotació de la màquina accionada.
- Característiques de la connexió elèctrica (nombre de fases, tensió i freqüència).
- Classe de protecció (IP 44 o IP 54).
- Classe d'aïllament (B o F).
- Forma constructiva.

- Temperatura màxima del fluid refrigerant (aire ambient) i cota sobre el nivell del mar del lloc d'emplaçament.
- Moment d'inèrcia de la màquina accionada i de la transmissió referit a la velocitat de rotació del motor.
- Corba del parell resistent en funció de la velocitat.

Els motors podran admetre desviacions de la tensió nominal d'alimentació compreses entre el 5% en més o menys. Si són de preveure desviacions cap a la baixa superiors a l'esmentat valor, la potència del motor haurà de "deratarse" de forma proporcional, tenint en compte que, a més, disminuirà també el parell d'arrencada proporcional al quadrat de la tensió.

Abans de connectar un motor a la xarxa d'alimentació, haurà de comprovar que la resistència d'aïllament del bobinat estator sigui superiors a 1,5 megahoms. En cas que sigui inferior, el motor serà rebutjat per la DO i haurà de ser assecat en un taller especialitzat, seguint les instruccions del fabricant, o substituït per un altre.

El nombre de pols del motor es triarà d'acord a la velocitat de rotació de la màquina accionada.

En cas d'acoblament d'equips (com ventiladors) per mitjà de politges i corretges trapezoïdals, el nombre de pols del motor s'escollirà de manera que la relació entre velocitats de rotació del motor i del ventilador sigui inferior a 2,5.

Tots els motors portaran una placa de característiques, situada en lloc visible i escrita de forma indeleble, en la qual apareixerà, si més no, les dades següents:

- Potència del motor.
- Velocitat de rotació.
- Intensitat de corrent a la (es) tensió (s) de funcionament.
- Intensitat d'arrencada.
- Tensió (s) de funcionament.
- Nom del fabricant i model

9. POSADES A TERRA

Les posades a terra s'estableixen principalment a fi de limitar la tensió que, pel que fa a terra, puguin presentar en un moment donat les masses metàl·liques, assegurar l'actuació de les proteccions i eliminar o disminuir el risc que suposa una avaria en els materials elèctrics utilitzats.

La posada o connexió a terra és la unió elèctrica directa, sense fusibles ni protecció alguna, d'una part del circuit elèctric o d'una part conductora no pertanyent al mateix, mitjançant una presa de terra amb un elèctrode o grup d'elèctrodes enterrats en el sòl .

Mitjançant la instal·lació de posada a terra s'haurà d'aconseguir que en el conjunt d'instal·lacions, edificis i superfície pròxima del terreny no apareguin diferències de potencial perilloses i que, al mateix temps, permeti el pas a terra dels corrents de defecte o les de descàrrega d'origen atmosfèric.

L'elecció i instal·lació dels materials que assegurin la posada a terra han de ser tals que:
- El valor de la resistència de posada a terra estigui conforme amb les normes de protecció i de funcionament de la instal·lació i es mantingui d'aquesta manera al llarg del temps.
- Els corrents de defecte a terra i els corrents de fuita puguin circular sense perill, particularment des del punt de vista de sol·licitacions tèrmiques, mecàniques i elèctriques.
- La solidesa o la protecció mecànica quedi assegurada amb independència de les condicions estimades d'influències externes.
- Contemplen els possibles riscos deguts a electròlisi que poguessin afectar a altres parts metàl·liques.

9.1 UNIONS A TERRA

Preses de terra.

Per a la presa de terra es poden utilitzar elèctrodes formats per:
- Barres, tubs;
- Platines, conductors nus;
- Plaques;
- Anells o malles metàl·liques constituïts pels elements anteriors o les seves combinacions;
- Armadures de formigó enterrades, amb excepció de les armadures pretensades;
- Altres estructures enterrades que es demostri que són apropiades.

Els conductors de coure utilitzats com elèctrodes seran de construcció i resistència elèctrica segons la classe 2 de la norma UNE 21.022.

El tipus i la profunditat d'enterrament de les preses de terra han de ser tals que la possible pèrdua d'humitat del sòl, la presència del gel o altres efectes climàtics, no augmentin la resistència de la presa de terra per sobre del valor previst. La profunditat mai serà inferior a 0,50 m.

Conductors de terra.

La secció dels conductors de terra, quan estiguin enterrats, hauran d'estar d'acord amb els valors indicats en la taula següent. La secció no serà inferior a la mínima exigida per als conductors de protecció.

Tipus	Protecció mecànica	No protegit mecànicament
Protegit contra la corrosió	Igual a conductors protecció apdo. 7.7.1	16 mm² Cu 16mm²acero galvanitzat
No protegit contra corrosió	25 mm² Cu 50 mm² Ferro	25 mm² Cu 50 mm² Ferro

- La protecció contra la corrosió pot obtenir-se mitjançant una evolvent.

Durant l'execució de les unions entre conductors de terra i elèctrodes de terra ha d'extremar la cura perquè resultin elèctricament correctes. S'ha de tenir cura, especialment, que les connexions, no danyin ni als conductors ni als elèctrodes de terra.

Bornes de posta a terra.

En tota la instal·lació de posta a terra s'ha de preveure un borne principal de terra, al qual s'han d'unir els conductors següents:

- Els conductors de terra.
- Els conductors de protecció.
- Els conductors d'unió equipotencial principal.
- Els conductors de posta a terra funcional, si son necessaris.

S'ha de preveure sobre els conductores de terra i en un lloc accessible, un dispositiu que permeti mesurar la resistència de la toma de terra corresponent. Aquest dispositiu pot estar combinat amb el born principal de terra, ha de ser desmuntable necessàriament por mitjà de un útil, té que ser mecànicament segur i ha d'assegurar la continuïtat elèctrica.

Conductors de protecció.

Els conductors de protecció serveixen per a unir elèctricament les masses de una instal·lació amb el born de terra, amb la finalitat d'assegurar la protecció contra contactes indirectes.

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

Secció conductors fase (mm²)	Secció conductores protecció (mm²)
Sf < 16	Sf
16 < S f < 35	16
Sf > 35	Sf/2

En tots els casos, els conductors de protecció que no formen part de la canalització d'alimentació seran de coure amb una secció, al menys de:

- 2,5 mm2, si els conductors de protecció disposen d'una protecció mecànica.
- 4 mm2, si els conductors de protecció no disposen d'una protecció mecànica.

Com a conductors de protecció poden utilitzar-se:

- conductors en los cables multiconductors, o
- conductors aïllats o nus que tinguin una envolvent comú amb els conductors actius, o
- conductors separats nus o aïllats.

Cap aparell haurà de ser intercalat en el conductor de protecció. Les masses dels equips a unir amb els conductors de protecció no han de ser connectades en sèrie en un circuit de protecció.

10. INSPECCIONS I PROVES A FÀBRICA

L'aparamenta es sotmetrà a fàbrica a una sèrie d'assaigs per comprovar que estan lliures de defectes mecànics i elèctrics.

En particular es faran al menys les següents comprovacions:

- Es mesurarà la resistència d'aïllament amb relació a terra i entre conductors, que tindrà un valor de, al menys, 0,5 Mohms.
- Una prova de rigidesa dielèctrica, que s'efectuarà aplicant una tensió igual a dues vegades la tensió nominal més 1.000 volts, amb un mínim de 1.500 volts, durant 1 minut a la freqüència nominal. Aquest assaig es realitzarà estant els aparells d'interrupció tancats i els curtcircuits instal·lats com en servei normal.
- S'inspeccionaran visualment tots els aparells i es comprovarà el funcionament mecànic de totes les parts mòbils.
- Es posarà el quadre de baixa tensió i es comprovarà que tots els relés actuen correctament.
- Es calibraran i ajustaran totes les proteccions d'acord amb els valors subministrats pel fabricant.

Aquestes proves podran realitzar-se, a petició de la DO, en presència del tècnic encarregat de la mateixa.

Quan s'exigeixin els certificats d'assaig, la EIM enviarà els protocols d'assaig, degudament certificats pel fabricant, a la DO.

11. CONTROL

Es realitzaran quants anàlisi, verificacions, comprovacions, assaigs, proves i experiències amb els materials, elements o parts de la instal·lació que s'ordenin pel Tècnic Director de la mateixa, sent executats en laboratori que designi la direcció, a càrrec de la contracta.

Abans de la seva utilització en l'obra, muntatge o instal·lació, tots els materials a emprar, les característiques tècniques, així com les de la seva posada en obra, han quedat ja especificades en apartats anteriors, seran reconeguts pel Tècnic Director o persona en qui aquest delegui, sense l'aprovació no podrà procedir a la seva ocupació. Els que per mala qualitat, manca de protecció o aïllament o altres defectes no s'estimin admissibles per aquell, hauran de ser retirats immediatament. Aquest reconeixement previ dels materials no constituirà la seva recepció definitiva, i el Tècnic Director podrà retirar en qualsevol moment aquells que presentin algun defecte no apreciat anteriorment, encara a costa, si calgués, de desfer la instal·lació o muntatge executats amb ells. Per tant, la responsabilitat del contractista en el compliment de les especificacions dels materials no cessarà mentre no siguin rebuts definitivament els treballs en els que s'hagin emprat.

12. SEGURETAT

En general, basant-nos en la Llei de Prevenció de Riscs Laborals i les especificacions de les normes NTE, es compliran, entre d'altres, les següents condicions de seguretat:

- Sempre que es vagi a intervenir en una instal·lació elèctrica, tant en l'execució de la mateixa com en el seu manteniment, els treballs es realitzaran sense tensió, assegurant-nos la inexistència d'aquesta mitjançant els corresponents aparells de mesura i comprovació.
- En el lloc de treball s'hi trobaran sempre un mínim de dos operaris.
- S'utilitzaran guants i eines aïllants.
- Quan s'utilitzin aparells o eines elèctriques, a més de connectar-los a terra quan així ho precisin, estaran dotats d'un grau d'aïllament II, o estaran alimentats amb una tensió inferior a 50 V mitjançant transformadors de seguretat.
- Seran bloquejats en posició d'obertura, si es possible, cada un dels aparells de protecció, seccionament i maniobra, col·locant al seu comandament un cartell amb la prohibició de maniobrar-lo.
- No es restablirà el servi al finalitzar els treballs abans d'haver comprovat que no existeix cap perill.
- En general, entres els operaris treballen en circuits o equips de tensió o en les seves proximitats, utilitzaran roba sense accessoris metàl·lics i evitaran l'ús innecessari d'objectes de metall o articles inflamables; portaran les eines o equips en bosses i utilitzaran calçat aïllant, al menys, sense farratges ni claus a les soles.
- Es compliran així mateix totes les disposicions generals de seguretat d'obligat compliment relatives a seguretat, higiene i salut en el treball, i les ordenances municipals que siguin d'aplicació.

13. NETEJA

Abans de la Recepció provisional, els quadres es netejaran de pols, pintura i de qualsevol material que pugui haver-se acumulat durant el curs de l'obra en el seu interior o exterior.

14. MANTENIMENT

Quan sigui necessari intervenir novament en la instal·lació, be sigui per causa d'avaries o per efectuar modificacions de la mateixa, s'hauran de tenir en compte totes les especificacions ressenyades en els apartats de execució, control i seguretat, de la mateixa forma que si es tractés d'una instal·lació nova. S'aprofitarà l'ocasió per comprovar l'estat general de la instal·lació, substituint o reparant aquells elements que ho precisin, utilitzant materials de característiques similars a les reemplaçades.

15. CRITERIS DE MESURAMENT

Les unitats d'obra seran mesurades amb arreglo a l'especificat en la normativa vigent, o bé, en el cas de que aquesta no sigui suficientment explícita, en la forma ressenyada en el Plec Particular de Condicions que els sigui d'aplicació, o inclòs tal i com figuren dites unitats en l'Estat de Mesura del Projecte. A les unitats mesurades se li aplicaran els preus que figuren en el Pressupost, en els quals es consideren inclosos totes les despeses de transport, indemnitzacions i l'import dels drets fiscals amb els que es trobin gravats les diferents Administracions, a més de les despeses generals del contracte. Si hi hagués necessitat de realitzar alguna unitat d'obra no compresa en el Projecte, es formalitzarà el corresponent preu contradictori.

Els cables, safates i tubs es mesuraran per unitat de longitud (metro), segons tipus i dimensions.

En la mesura s'entendran inclosos tots els accessoris necessaris pel muntatge (grapes, terminals, borns, premsaestopes, caixes de derivació, etc.), així com la mà d'obra per el transport en l'interior de l'obra, muntatge i proves de recepció.

Els quadres i receptors elèctrics es mesuraran per unitats muntades i connexionades.

La connexió dels cables als elements receptors (quadres, motors, resistències, aparells de control, etc.) serà efectuada pel subministrador del mateix element receptor.

El transport dels materials en l'interior de l'obra estarà a càrrec de la EIM.

16. CONDICIONS PER A LA RECEPCIÓ

Per a procedir a la recepció de l'obra, i sense perjudicar d'altres exigències no compreses en aquest plec de prescripcions tècniques, s'hauran de complir els següents punts:

a). Entrega i aprovació dels plànols finals d'obra (dues col·leccions) i també els manuals de manteniment i instruccions de funcionament que inclouen catàlegs i instruccions de fabricants, així com els corresponents certificats de garantia. També s'instruirà al personal de la propietat del funcionament de les instal·lacions.

b). Comprovació per la Direcció d'Obres del bon acabament dels treballs.

c). Proves d'aïllament satisfactòries a una tensió mínima de 500V.

d). Comprovació de la continuïtat del terra i equipotencialitat.

e). Comprovació dels elements de seguretat: diferencials, etc.

f). Legalització de la instal·lació i entrega dels butlletins segellats.

g). L'instal·lador emetrà els corresponents certificats de totes les proves realitzades i necessàries per a la legalització.

ALTIMIRAS
Enginyers Consultors SLP

Av. Pau Casals, 21 Entresòl
08506 CALLDETENES (BCN)
Tel. 93 889 19 49
santi@altimiras.net
altimirasenginyers.cat

CIF B-63 956 536

PROJECTE EXECUTIU D'INSTAL·LACIONS

PLA DE QUALITAT

Referència:	230086
Projecte:	PROJECTE BÀSIC I EXECUTIU DE LA SUBSTITUCIÓ DE L'ENLLUMENAT DEL CAMP DE FUTBOL MUNICIPAL DE MANLLEU
Peticionari:	AJUNTAMENT DE MANLLEU NIF: P0811100G
Situació:	PASSEIG DEL TER, S/N
Municipi:	MANLLEU – 08560 (BARCELONA)
Projectista/redactor:	SANTI ALTIMIRAS I ROVIRA (col. 9232)
Data projecte:	NOVEMBRE 2023

ÍNDEX PLA DE QUALITAT

1 M5 MEMÒRIA CONTROL DE QUALITAT....2
2 PREPARACIÓ PLA DE CONTROL....2
3 CONTROL DE MATERIALS....3
4 CONTROL D'EXECUCIÓ D'INSTAL·LACIONS....4
5 CONTROL DE REGULACIÓ I PROVES DE FUNCIONAMENT....6
6 EQUIPS DE PROVA....6

1 M5 MEMÒRIA CONTROL DE QUALITAT

DESCRIPCIÓ

El control de qualitat de la instal·lació compren tres aspectes fonamentals: control de materials, d'execució, i de regulació i proves de funcionament.

2 PREPARACIÓ PLA DE CONTROL

Un cop adjudicat el contracte de control de qualitat l'empresa adjudicatària de l'Assistència Tècnica realitzarà el Pla de Control de les instal·lacions d'acord amb les indicacions existents en la documentació del projecte, dintre de l'apartat nomenat "Control de Qualitat" o en defecte d'acord amb la normativa vigent.

El Pla de control es realitzarà tenint en compte els materials indicats en projecte, els indicats en l'oferta i els plannings presentats, i aprovats a les Empreses Instal·ladores.

En aquest Pla de Control quedaran recollits els requisits que facin possibles el control de les instal·lacions.

En ell es fixarà la forma de presentació dels materials, formació de lots, elecció de mostres i criteris d'acceptació o rebuig.

En la realització de proves sobre elements de la instal·lació, sobre conjunts parcials i sobre proves finals es fixarà la forma de preparació i execució.

El compromís del compliment d'aquests requisits per part de l'Empresa Instal·ladora haurà de formar part del contracte d'adjudicació de la realització d'aquesta instal·lació.

L'empresa adjudicatària de l'Assistència Tècnica revisarà la documentació que, incloent els plànols de muntatge desenvolupats per l'instal·lador i provats per la Direcció Facultativa, correspondrà a les instal·lacions que es vagin a executar.

3 CONTROL DE MATERIALS

El control de qualitat sobre materials es realitzarà seguint les pautes que exigeixen les reglamentacions i normes vigents, examinant materials i documentació per poder garantir la qualitat i qualitats de les parts que integren les instal·lacions.

En iniciar-se l'obra es realitzarà prèvia de mostres per a l'aprovació per la Direcció Facultativa.

Els aparells d'origen industrial, hauran de complir les següents condicions funcionals i de qualitat.

a) Les fixades en el plec de condicions Tècniques.

b) Les fixades en els reglaments i normes que les afecten.

c) Les fixades per les Normes UNE.

Dels materials i equips que arribin a obra amb certificat d'origen industrial nacional, i que acrediten el compliment de la reglamentació que els afecta, es comprovarà que les seves característiques s'ajusten al contingut del certificat d'origen.

A més dels controls de materials realitzats en obra estandarditzats, també es realitzaran assaigs de característiques en el banc de proves del fabricant o en taller, a tots aquells equips que per la seva importància econòmica o responsabilitat en el funcionament de la instal·lació corresponent, ho requereixin:

CLIMATITZACIÓ: Generadors, bombes, climatitzadors, etc.

ELECTRICITAT: quadres generals, etc.

MECÀNIQUES: Bombes, aixetes especials, etc.

VENTILACIÓ: Extractors, etc.

TELECOMUNICACIONS: Equips electrònics, cablejat, etc.

SEGURETAT: Elements de camp, cabjejat, etc.

Els controls de materials i aparells quedaran reflectits en una fitxa de recepció que s'inclourà en Dossier de Documentació.

Aquestes fitxes de control es realitzaran per a cadascuna de les instal·lacions que integren el Projecte Total.

Altrament de cadascuna de les assistències que es realitzin s'emetrà un informe amb indicació dels controls efectuats.

Llevat casos especials el de MOSTRES serà del tipus de "mostres doble per a inspecció normal" amb un nivell de 10% un mínim de 3 elements en la primera mostra i 2 o 1+1 com nº de rebuig.

4 CONTROL D'EXECUCIÓ D'INSTAL·LACIONS

El control de qualitat sobre la realització de cadascuna de les instal·lacions, comprovarà que aquestes s'estan realitzant conforme a les condicions tècniques establertes.

Durant el desenvolupament de les instal·lacions es realitzen visites periòdiques ajustant- se al planning d'execució que segueixin les instal·lacions mantenint un criteri racional en la seva distribució.

El control d'execució d'obra vigilarà que les instal·lacions que es realitzin s'ajustin a les exigències de les Reglamentacions que els hi afectin.

Qualsevol controvèrsia o desviació que es presenti entre l'execució de les instal·lacions i les condicions específiques i o reglamentàries serà analitzada i comunicada a la Direcció Facultativa pel seu estudi i presa de decisions.

Els controls d'execució realitzats, es reflectiran sobre les fitxes de control pròpies a cadascuna de les especialitats.

Altrament de cadascuna de les assistències que es realitzin s'emetrà un informe amb indicació d'aquelles instal·lacions controlades i anomalies i situació en que es trobin.

5 CONTROL DE REGULACIÓ I PROVES DE FUNCIONAMENT

L'equip de control realitzarà assaigs i proves durant el decurs de l'obra. En finalitzar la mateixa s'efectuarà la comprovació de les proves realitzades per l'Industrial que seran les reflectides en Protocol de Proves que se'ls lliurarà a l'inici del control.

Les proves s'ajustaran a les exigències indicades en el Plec de Condicions Tècniques del Projecte i aquella d'obligat compliment de la Reglamentació vigent que li sigui d'aplicació.

Els resultats i conclusions de tots els assaigs i proves realitzades seran inclosos en Dossier de Documentació.

6 EQUIPS DE PROVA

L'empresa instal·ladora a part de realitzar les proves particulars, haurà d'aportar a les proves conjuntes els operaris necessaris per manipular la instal·lació, proveïts de les eines i aparells necessaris.

Queda ben clar que abans de que l'empresa adjudicatària de l'Assistència Tècnica realitzi la comprovació de les proves i els assaigs corresponents, l'instal·lador haurà de presentar els valors obtinguts en la realització dels seus assaigs per que aquests puguin ser comprovats per l'empresa adjudicatària de l'Assistència Tècnica.

Les proves s'iniciaran quan es disposin dels plànols definitius i de la resta de documentació a subministrar per l'empresa instal·ladora.

Tota aquesta informació haurà de ser recollida i documentada mitjançant les fitxes de control de qualitat reglamentaries i les específiques del plec de condicions tècniques.

ALTIMIRAS
Enginyers Consultors SLP

Av. Pau Casals, 21 Entresòl
08506 CALLDETENES (BCN)
Tel. 93 889 19 49
santi@altimiras.net
altimirasenginyers.cat

CIF B-63 956 536

PROJECTE EXECUTIU D'INSTAL·LACIONS

PLEC DE CONDICIONS DEL PLA DE QUALITAT

Referència:	230086
Projecte:	PROJECTE BÀSIC I EXECUTIU DE LA SUBSTITUCIÓ DE L'ENLLUMENAT DEL CAMP DE FUTBOL MUNICIPAL DE MANLLEU
Peticionari:	AJUNTAMENT DE MANLLEU NIF: P0811100G
Situació:	PASSEIG DEL TER, S/N
Municipi:	MANLLEU – 08560 (BARCELONA)
Projectista/redactor:	SANTI ALTIMIRAS I ROVIRA (col. 9232)
Data projecte:	NOVEMBRE 2023

ÍNDEX PLA DE QUALITAT

1 CONTINGUT I ÀMBIT D'APLICACIÓ 3
2 DOCUMENTACIÓ COMPLEMENTÀRIA 4
3 MOSTRA DE MATERIALS 5
4 ACCEPTACIÓ DE MATERIALS 6
5 PLÀNOLS DE COORDINACIÓ I MUNTATGE 7
6 REPLANTEIG DE LES OBRES 7
7 DESENVOLUPAMENT DE LES OBRES 8
8 INSPECCIONS 9
9 SUBMINISTRAMENTS AUXILIARS 10
10 RISC DE L'OBRA 11
11 SEGURETAT I SALUT EN L'OBRA 13
12 PERSONAL EN L'OBRA 14
13 SUBCONTRACTISTES 15
14 JORNADA LABORAL 15
15 COORDINACIÓ AMB ALTRES OFICIS 16
16 NORMES GENERALS DE MUNTATGE 16
17 CONTROL DE QUALITAT 17
18 PROVES 19
19 DIRECCIÓ TÈCNICA DE LA POSADA EN MARXA 20
20 DOCUMENTACIÓ FINAL 21
21 PROJECTE DE MANTENIMENT PREVENTIU 22
22 RECEPCIÓ DE LES OBRES 24
23 GARANTIA DE FUNCIONAMENT 25
24 GARANTIA DE DOCUMENTACIÓ 25
25 PERMISOS I LEGALITZACIONS 27
26 CRITERIS D'AMIDAMENT DE LES INSTAL·LACIONS 28
27 VALORACIÓ D'UNITATS D'OBRA 29
28 TREBALLS ADDICIONALS PER ADMINISTRACIÓ 30
29 CERTIFICACIONS 31
30 FORMA DE PAGAMENT 33
31 LIQUIDACIÓ D'OBRES 33
32 FIANÇA 33
33 ALLIBERACIÓ DE FIANÇA 35
34 PENALITZACIONS 35
35 SUSPENSIÓ DE LES OBRES 35

36 RESOLUCIÓ I RESCISSIÓ 36

37 RÈGIM JURÍDIC 37

1 CONTINGUT I ÀMBIT D'APLICACIÓ

El present plec conté la normativa econòmica, legal i facultativa entre el Propietari, la Direcció Facultativa i el Contractista o Instal·lador, amb l'objecte de realitzar les instal·lacions definides en el projecte que s'adjunta fins al seu complet funcionament.

Aprovat i subscrit per totes les parts, el projecte està format pels documents següents:

a) Plà
nols.

b) Plec de
condicions.

c) Estat d'amidaments i
pressupost.

d) Memòria (amb els seus
annexos).

Tot el contingut del projecte queda definit en la documentació anterior, excepte canvis posteriors a la execució del mateix.

Qualsevol clàusula que estigui en contradicció amb els anteriors documents, queda sense efecte.

Si eventualment es donés alguna discrepància entre els diferents documents del projecte, l'ordre de prioritat, d'acord amb la norma UNE 157001:2002 serà l'indicat en aquest mateix apartat.

2 DOCUMENTACIÓ COMPLEMENTÀRIA

Abans de donar començament a les obres, el Contractista s'assegurarà que la documentació aportada en el projecte li resulta suficient per a la comprensió de la totalitat de l'obra contractada i per a realitzar els plànols de coordinació i muntatge (veure apartat "Plànols de coordinació i muntatge" d'aquest plec), o en cas contrari, sol·licitarà els aclariments pertinents. Una vegada començada l'obra, el Contractista no podrà excusar-se de no complir els terminis o sofrir retards al·legant la falta d'informació o documentació de la Direcció Facultativa, a excepció del cas que havent-la sol·licitat per escrit no se li hagués proporcionat.

A més a més dels documents anteriors, i independentment dels mateixos, seran d'obligat compliment totes les instruccions i documentació complementaria o aclaridora facilitades per la Direcció Facultativa.

Les instruccions de la Direcció Facultativa es faran arribar per escrit al Contractista a través de les actes de reunions i visites d'obra i/o a través de Fax o correu electrònic. Tot aquell document gràfic o escrit de la Direcció Facultativa dirigit al Contractista per qualsevol d'aquests mitjans tindrà la consideració, a tots els efectes, d'anotacions en el Llibre
d'Ordres i Assistències en compliment dels articles 12.3.c) i 13.3.d) de la Llei 38/1999 d'Ordenació de la Edificació. Passats 3 dies des de la constància de recepció de l'escrit per part del Contractista, si no hi hagués resposta fefaent en contra, es considerarà el contingut acceptat pel Contractista.

Les reclamacions que el Contractista vulgui fer contra les instruccions dimanades de la Direcció Facultativa, tan sols podrà presentar-les davant la Propietat, a través de la pròpia Direcció Facultativa, si són d'ordre econòmic i d'acord amb les condicions estipulades en els plecs de condicions corresponents. Contra disposicions d'ordre tècnic de la Direcció Facultativa, no s'admetrà cap reclamació, podent el Contractista salvar la seva responsabilitat, si ho estima oportú, mitjançant exposició raonada per escrit dirigida a la Direcció Facultativa, la qual podrà limitar la seva resposta a l'acusament de rebut, que en tot cas serà obligatori per a aquest tipus de reclamacions.

Igualment, tindran caràcter de documentació contractual amb caràcter d'obligatòries, i independentment dels documents citats, totes les normes, disposicions i reglaments que pel seu caràcter puguin ser d'obligada aplicació.

El Contractista haurà de seguir la normativa pròpia de les companyies subministradores de fluids, energia i combustibles i haurà de sol·licitar els informes i inspeccions preceptius i necessaris per a deixar els treballs en perfecta consonància amb les exigències de les companyies de subministrament extern.
La interpretació del projecte i documentació contractual correspondrà a la Direcció Facultativa.

3 MOSTRA DE MATERIALS

Els materials objecte de contractació són obligatòriament els indicats en la oferta.

Si en alguna partida del projecte apareix el "o equivalent" s'entén que el tipus i marca objecte de contracte és com l'indicat com a model en el projecte, és a dir, de les mateixes característiques, sempre a criteri de la Propietat i la Direcció Facultativa.

A petició de la Direcció Facultativa, el Contractista presentarà les mostres dels materials que es sol·licitin, sempre amb la antelació suficient i prevista en el calendari de l'obra.

Qualsevol canvi que efectuï el Contractista sense tenir-lo aprovat per escrit i de la forma que li indiqui la Direcció Facultativa, representarà en el moment de la seva advertència la seva immediata substitució, amb tot el que això comporti de treballs, cost i responsabilitats. De no fer-ho, la Direcció Facultativa podrà buscar solucions alternatives amb càrrec al pressupost de contracte i/o garantia.

Els materials que hagin de constituir part integrant de les unitats d'obra definitives, els que el Contractista utilitzi en els medis auxiliars per a la seva execució, així com els materials d'aquelles instal·lacions i obres auxiliars que parcialment hagin de formar part de les obres objecte del contracte, tant provisionalment com definitives, hauran de complir les especificacions establertes en el plec de condicions tècniques dels materials.

Qualsevol treball que es realitzi amb materials de procedència no justificada segons l'article 7 del de la Part I del Codi Tècnic de la Edificació podrà ser considerat com a defectuós, amb les conseqüències que s'especifiquen en aquest plec.

4 ACCEPTACIÓ DE MATERIALS

El Contractista entregarà a la Direcció Facultativa una llista de materials que consideri definitiva dins dels 30 dies o a no ser que la Direcció Facultativa ampliï els terminis, després d'haver-se signat el Contracte d'Execució. S'inclouran els noms de fabricants, marca, referència, tipus, característiques tècniques i termini d'entrega. Quan algun element sigui diferent dels que s'exposen en el projecte s'expressarà clarament en la mencionada descripció.

El Contractista informarà fefaentment a la Direcció Facultativa de les dates en que estaran preparats els diferents materials que composen la instal·lació, per al seu enviament a obra.

D'aquells materials que estimi la Direcció Facultativa oportú i dels materials que presenti el Contractista com a variant, la Direcció Facultativa podrà realitzar o encarregar, en el lloc de fabricació, les proves i assajos de control de qualitat, per comprovar que compleixen les especificacions indicades en el projecte, carregant a compte del Contractista les despeses generades.

Tot aquell assaig que no resulti satisfactori o que no ofereixi les suficients garanties es podrà començar de nou a càrrec del mateix contractista. Aquells materials que no compleixin alguna de les especificacions indicades en projecte no seran autoritzats per a muntatge en obra. Els elements o màquines enviats a obra sense aquests requisits podran ser rebutjats sense ulteriors proves.

5 PLÀNOLS DE COORDINACIÓ I MUNTATGE

Amb la documentació del projecte i la informació addicional, en el seu cas, el Contractista elaborarà abans de l'inici de l'obra una llista dels plànols de coordinació i muntatge que va a realitzar, que serà aprovada per la Direcció Facultativa. També presentarà un programa de producció d'aquests plànols d'acord amb el programa general de la obra.

Els plànols de coordinació i muntatge són els que complementen als plànols del projecte en aquells aspectes propis de la execució de la instal·lació, i que permeten detectar i resoldre problemes d'execució i coordinació amb altres instal·lacions abans que es presentin en l'obra.

Sense ser exhaustius, els plànols de muntatge hauran d'incloure: coordinació en falsos sostres i interferències entre instal·lacions, detalls de patis d'instal·lacions, relació de les instal·lacions amb l'estructura, solució de sales de màquines, execució de bancades i suports, etc.
El Contractista realitzarà i presentarà a la Direcció Facultativa els plànols de coordinació i muntatge amb temps suficient per a que puguin ser revisats abans de la seva execució.

6 REPLANTEIG DE LES OBRES

D'acord amb els plànols de coordinació i muntatge conformats i en el moment oportú segons el pla d'obra, el Contractista marcarà de forma visible la instal·lació amb punts d'ancoratge, regates, forats, etc. que hauran de ser aprovat per la Direcció Facultativa abans de començar la seva execució.

7 DESENVOLUPAMENT DE LES OBRES

Les obres s'iniciaran i finalitzaran en els terminis previstos contractualment. En aquests terminis s'entendrà inclòs el treball de replanteig i neteja final d'obra, així com la correcció dels defectes observats en la recepció, les proves finals i posada en marxa i l'entrega de la documentació final d'obra prevista en l'apartat "Documentació Final" d'aquest plec.

En la reunió de replanteig d'obra, que s'efectuarà amb el Contractista, aquest haurà d'entregar un planning de l'obra amb la data de finalització acordada en el contracte.

El Contractista estarà obligat a complir els terminis parcials fixats en el planning per a la execució successiva del Contracte i en general per a la seva total realització.

El desenvolupament de les obres, ajustant-se a les previsions del projecte i al programa de treballs, correspondrà al Contractista, que haurà d'informar puntualment a la Direcció Facultativa de les previsions, actuacions i incidències del treball.

Quan la Direcció Facultativa estimi que certs treballs presenten un caràcter d'urgència, exigirà la seva data d'inici i finalització. Si el Contractista deixa passar la data prevista, reflectida en una instrucció per escrit, la Direcció Facultativa podrà fer executar els treballs per una altra empresa i aprovar directament els pressuposts i factures corresponents. Les despeses ocasionades seran pagades directament per la Propietat, i degudament descomptats al Contractista, en la següent certificació provisional d'obra que es liquidi.

Quan el Contractista no s'ajusti a les disposicions del projecte, i/o a les instruccions escrites de la Direcció Facultativa, se li fixarà un temps determinat per a aconseguir-ho, passat el qual la Direcció Facultativa pot ordenar l'establiment d'un Inventari del valor de l'obra executada, i equips aplegats, i requerir a la Propietat per a que efectuï una nova adjudicació per concurs (o pel sistema que consideri oportú), prèvia rescissió del contracte.

El Contractista mantindrà l'obra completament neta en totes les seves parts, inclòs aplecs, havent de conservar-la en aquestes condicions fins a la recepció per a la que es realitzarà una neteja definitiva. Els costos d'aquestes neteges seran al seu càrrec.

8 INSPECCIONS

Serà missió de la Direcció Facultativa la comprovació de la realització de l'obra conformement al projecte i instruccions complementaries.

El Contractista haurà de guardar les consideracions degudes al personal de la Direcció Facultativa, el qual tindrà lliure accés a tots els punts de treball i als magatzems de materials destinats a l'obra per al seu reconeixement previ, essent retirats de l'obra els que al seu parer no reuneixin les condicions establertes. Aquests reconeixement previ no constitueix la seva aprovació definitiva i es podran retirar, encara després de col·locats en obra, quan presentin defectes no percebuts en principi amb independència del temps transcorregut des de la seva instal·lació.

La Direcció Facultativa podrà ordenar l'obertura de cales durant l'obra, inclusive abans de la recepció, quan sospiti l'existència de vicis ocults de la instal·lació o de materials de qualitat deficient, essent per compte del Contractista totes les despeses ocasionades.

9 SUBMINISTRAMENTS AUXILIARS

Tots els ajuts, tals com qualsevol ajut de peonatge o elements mecànics per a transport i col·locació de material, descàrrega de camions, subministraments d'ancoratges, suports, bastides, etc., sense que sigui aquesta relació limitativa, corren a compte del Contractista de la instal·lació, ja que han de preveure una instal·lació completa, perfectament acabada i entregada en complet i bon ordre de funcionament.

10 RISC DE L'OBRA

El Contractista pren plena responsabilitat i executa l'obra d'acord amb les especificacions ressenyades en els documents tècnics.

Les obres s'executaran, en quant al seu cost, terminis d'execució i art de la construcció, a risc i ventura del Contractista, sense que aquest tingui, per tant, dret a indemnització per causa de pèrdues, averies o perjudicis.

Així mateix, no es podrà al·legar desconeixement de situació, comunicacions, característiques de la obra, transport, etc

El Contractista serà responsable en cas d'incendi, robatori, danys causats per efectes atmosfèrics, inundacions, etc. Havent de cobrir-se mitjançant assegurança de tals riscos, fins la recepció de l'obra. Estan inclosos en aquest paràgraf els materials i bens subminis- trats per la Propietat.

El Contractista haurà de complir tots els reglaments sobre condicions de Seguritat Social, riscos laborals, Seguritat i Salut, etc., disposant de les corresponents pòlisses de segur, ja que serà responsable dels danys i prejudicis que es puguin ocasionar com a conseqüència de l'obra o el seu personal.

Sense caràcter limitador, el contractista disposarà dels següents segurs:

- Pòlissa de Tot Risc Construcció (TRC), amb un límit d'indemnització corresponent al total del volum de l'obra a executar i cobrint els treballs contractats també als subcontractistes.
- Pòlissa de danys a tercers amb les següents cobertures:

  Responsabilitat Civil Professional: El límit d'indemnització per a obres de fins a 1.500.000 € serà un mínim de 600.000 € per sinistre; en el cas de volums superiors a aquest, el percentatge de cobertura serà al menys un 20% del pressupost de l'obra

  Responsabilitat Civil d'Explotació: els mateixos límits que per al professional.
  Responsabilitat Civil Patronal o per accident de treball: el sublímit d'indemnització per víctima per a aquesta garantia serà de 300.000 €.

  Responsabilitat Civil Creuada: Per a aquesta garantia els límits d'indemnització seran els mateixos que per a la Responsabilitat Civil Patronal.

Així, haurà de prendre les precaucions necessàries o convenients per a la seguretat dels immobles confrontants i si fos necessari efectuar qualsevol recalço en les finques confrontants o reparar qualsevol buit o forat o encrostonament que es produeixi en les mitgeres o murs confrontants, a compte i càrrec del Contractista. S'inclouen també en el que s'ha dit anteriorment els casos d'omissió o negligència.

Si fos necessari a judici de la Direcció Facultativa, l'apuntalament d'alguna zona de la casa o confrontants seran a compte i càrrec del Contractista.

11 SEGURETAT I SALUT EN L'OBRA

El Contractista és responsable de les condicions de seguretat i salut dels treballs i està obligat a adoptar i fer complir les disposicions vigents sobre aquesta matèria, les mesures i normes que dictin els Organismes competents, les exigides en el plec de condicions i les que fixi o sancioni la Direcció Facultativa.

El Contractista redactarà el pla de seguretat i salut segons l'article 7 del Reial Decret 1627/97, obligant-se a complir-lo i donar-lo a conèixer i complir als seus treballadors i subcontractistes.

El fet de que la Direcció Facultativa faci visites d'obra per complir amb la seva funció de donar instruccions sobre la qualitat de l'execució i la seva adequació al projecte no pot suposar de cap manera una acceptació, ni tan sols tàcita, de les condicions de seguretat i salut de la mateixa, la inspecció directa especialitzada i en detall de la qual correspon al Contractista, amb la col·laboració del coordinador de seguretat i salut.

12 PERSONAL EN L'OBRA

Correspon al Contractista sota la seva exclusiva responsabilitat la contractació de tota la ma d'obra que precisi per a l'execució dels treballs en les condicions previstes pel contracte i en les condicions que fixi la normativa laboral vigent.

El Contractista haurà de lliurar una llista amb els noms del responsable tècnic, cap d'obra i encarregat de cada especialitat i notificar puntualment qualsevol canvi que hi hagués durant el desenvolupament de l'obra. En la relació s'especificarà el temps de la seva dedicació i els dies de permanència en l'obra.

A part de la direcció tècnica del Contractista, hi haurà d'haver un cap d'obra i un encarregat, podent ser aquests dos últims la mateixa persona. L'encarregat haurà d'estar permanentment a l'obra durant totes les jornades laborals.

L'incompliment d'aquestes obligacions o, en general, la manca de qualificació suficient per part del personal segons la naturalesa dels treballs, facultarà a la Direcció Facultativa per ordenar la paralització de les obres, sense dret a cap reclamació, fins que s'arregli la deficiència.

Altrament, la Direcció Facultativa, en supòsits de desobediència a les seves instruccions, manifesta incompetència o negligència greu que comprometin o pertorbin la marxa dels treballs, podrà requerir al Contractista per a que aparti de l'obra als dependents o operaris causants de la pertorbació.

El Contractista haurà d'emprar la ma d'obra necessària per al compliment dels terminis previstos. El Contractista entregarà mensualment la llista del personal en obra tant propi com subcontractat amb justificació fefaent de:

1) Estar al dia de les cotitzacions a la Seguretat Social.

2) Estar al dia del pagament de l'assegurança de responsabilitat civil que cobreixi els danys a propis i tercers.

13 SUBCONTRACTISTES

El Contractista haurà d'enviar notificació prèvia a la Direcció Facultativa per efectuar la subcontractació de qualsevol part de l'obra.

Altrament, la Direcció Facultativa podrà recusar als subcontractistes que al seu judici no romanguin idonis per executar la part de l'obra per a la qual foren proposats pel Contractista.

L'adjudicació a subcontractistes es realitzarà sempre amb subjecció al pla de treballs. El Contractista serà el responsable de l'omissió d'aquestes condicions.

Qualsevol subcontractista que intervingui en l'obra ho farà amb coneixement i submissió al present plec de condicions, en el que pugui afectar-li, sent obligació del Contractista el compliment d'aquesta clàusula.

Llevat pacte en contra, qualsevol subcontractista garantirà la seva instal·lació durant el mateix termini indicat en el contracte per al Contractista principal. En aquest període seran al seu càrrec les reposicions, substitucions, etc. sense que el termini de garantia el lliuri de les responsabilitats legals.

El Contractista està obligat en tot cas a complir la Llei 32/2006 de subcontractació.

14 JORNADA LABORAL

La duració normal del treball diari serà limitada per les lleis del lloc de treball.

No es permetran hores extres sense prèvia autorització de la Direcció Facultativa i només per a casos especials al seu judici.

Si el Contractista entén que no podrà complir el pla previst, haurà d'ampliar la plantilla, però mai li serà permès resoldre els retards mitjançant hores extres.

15 COORDINACIÓ AMB ALTRES OFICIS

El Contractista coordinarà perfectament amb el Contractista general, si en hi hagués, o amb qui faci les seves vegades i amb els demés Contractistes. Si sorgeixen dificultats es sotmetran a la Direcció Facultativa, la decisió de la qual acataran.

En el cas concret d'utilitzar suports, bancades o elements auxiliars comuns, es posaran d'acord en el repartiment de costs. De no haver avinença entre ells, acataran la decisió de la Direcció Facultativa.

16 NORMES GENERALS DE MUNTATGE

Les instal·lacions es realitzaran seguint les pràctiques normals per obtenir un bon funcionament, pel que es respectaran les especificacions i instruccions de les empreses subministradores dels materials a muntar.

El muntatge de la instal·lació es realitzarà ajustant-se a les indicacions i plànols del projecte i als plànols de muntatge realitzats pel Contractista i aprovats per la Direcció Facultativa.

Quan en l'obra sigui necessari fer modificacions en aquests plànols o substituir els materials aprovats per altres, es sol·licitarà permís a la Direcció Facultativa en la forma per ella establerta.

En tots els equips es disposaran les proteccions pertinents per evitar accidents. Aquelles parts mòbils de les màquines i motors disposaran d'envoltants o reixes metàl·liques de protecció.

Durant el procés d'instal·lació es protegiran degudament tots els aparells, col·locant-se taps o cobertes en les canonades o conductes que hagin de quedar oberts durant algun temps.

Tots els elements de la instal·lació es muntaran de forma que siguin fàcilment accessibles per a la seva revisió, manteniment, reparació o substitució.

17 CONTROL DE QUALITAT

La Propietat contractarà a través del Contractista, una entitat suficientment capacitada segons l'article 14 de la Llei d'Ordenació de l'Edificació per a l'Assistència Tècnica en el Control de Qualitat de les instal·lacions d'acord amb les especificacions del projecte. Aquesta Assistència Tècnica executarà directament els controls i proves previstes en el pla de control de qualitat i entregarà els resultats directa i immediatament a la Direcció Facultativa per a que pugui complir amb el que preveu l'article 7 de la Part I del Codi Tècnic de l'Edificació.

L'Assistència Tècnica de l'esmentada entitat tindrà les següents fases d'actuació sobre les instal·lacions previstes:

a) Programació del pla de control o confirmació del pla de control del projecte, si en tingués. L'empresa adjudicatària d'aquesta Assistència Tècnica realitzarà la programació del pla de control de les instal·lacions d'acord amb les indicacions existents en la documentació del projecte, dins de l'apartat anomenat "Control de Qualitat" o, en el seu defecte, amb la normativa vigent.

b) Control de Qualitat sobre materials i equips.

c) Control d'Execució d'instal·lacions segons normatives.

d) Control sobre Proves de funcionament, regulació i seguretat realitzades per Contractista. (vegi's apartat "Proves" d'aquest plec)

e) Control de la documentació final (segons apartat "Documentació Final" d'aquest plec).

L'Assistència Tècnica de Control de Qualitat estarà vinculada i al servei de la Direcció Facultativa i la Propietat, a la qual dirigirà tota la seva activitat.

En cas de que sigui el Contractista el que contracti aquesta Assistència Tècnica presentarà al menys tres noms d'empreses capacitades per a aquest treball, sent elegida l'adjudicatària per la Direcció Facultativa.

El Contractista destinarà per a aquests treballs, en cas de no existir partida específica en els pressupostos del projecte, al menys l'1,5% (ú i mig per cent) de l'import d'execució material dels capítols corresponents a instal·lacions, no acceptant-se la possibilitat de que el Contractista ofereixi un percentatge menor per a aquest fi.

En cada certificació haurà de venir explícitament l'import destinat a Control de Qualitat.

18 PROVES

Al finalitzar l'execució de la instal·lació, el Contractista està obligat a regular i equilibrar tots els circuits i a realitzar les proves de funcionament, rendiment i seguretat dels diferents equips de la instal·lació. El Contractista complimentarà les fitxes del protocol de proves de projecte en la seva totalitat (una fitxa per a cada element de la instal·lació).

En un termini suficient, el Control de Qualitat comprovarà la documentació entregada i emetrà un pla de comprovacions i proves que hauran de ser realitzades pel Contractista en presència de la Direcció Facultativa o personal de l'empresa de Control de Qualitat.

Cas de resultar negatives, encara que sigui en part, es proposarà un altre dia per efectuar les proves, quan el Contractista consideri que pugui tenir resoltes les anomalies observades i corregits els plànols no concordants.

Si en aquesta segona revisió s'observen de nou anomalies que impedeixin, a judici de la Direcció Facultativa, procedir a la Recepció, les despeses ocasionades per les següents revisions correran per compte del Contractista, amb càrrec a la liquidació.

19 DIRECCIÓ TÈCNICA DE LA POSADA EN MARXA

Per aconseguir una correcta posada en marxa de les instal·lacions, el Contractista haurà de disposar d'un equip totalment diferenciat del de muntatge i manipulació de les instal·lacions, encarregat de sistematitzar els processos de posada en marxa, compliment de paràmetres tècnics i entrega de les instal·lacions. La gestió d'aquest procés s'anomena Direcció Tècnica de la Posada en Marxa.

La Direcció Tècnica de la Posada en Marxa tindrà les fases d'actuació següents.

1) Definició del pla de posada en marxa, per a unitats de treball amb indicació del temps prevists, segons fitxa del pla de posada en marxa.

2) Aquest planning s'haurà de presentar a direcció facultativa per rebre la seva aprovació, abans d'iniciar qualsevol actuació.

3) Direcció dels equips de treball del Contractista amb:

- Seguiment i interpretació de les especificacions de projecte i de la direcció facultativa.
- Definició dels paràmetres de regulació
- Assessorament d'us d'aparells tècnics de mesura i regulació al Contractista.
- Assessorament per la correcta Introducció dels valors de la posada en marxa a les fitxes de proves a realitzar per al Contractista.
- Revisió dels protocols de posada en marxa, complimentats per el Contractista, i
- lliurament a la direcció facultativa per a la seva aprovació
- Assistència al control de qualitat, en cas de que existeixi.
-

També realitzarà assistència tècnica a les consultes presentades per la Direcció Facultativa, serveis de manteniment o altres agents de l'obra.

El Contractista, en cas de no tenir partida específica corresponent en el pressupost, destinarà per a la Direcció Tècnica de la Posada en Marxa al menys un 1% (ú per cent) de l'import d'execució de material dels capítols corresponents a les instal·lacions.

En cas de que el Contractista sigui qui hagi de contractar l'equip tècnic que realitzi els treballs descrits, quedarà l'elecció a criteri de la Direcció Facultativa.

20 DOCUMENTACIÓ FINAL

El Contractista prepararà la documentació següent que anomenarem Documentació Final d'Obra i que s'integrarà en la Documentació d'Obra Executada que exigeix l'article 8. 1 del la Part I del Codi Tècnic de l'Edificació:

1) Memòria actualitzada amb tots els seus apartats.

2) Resultat de les proves realitzades d'acord amb el protocol de projecte i/o Reglamentació vigent.

3) Projecte de manteniment preventiu (segons article 8.1 de la Part I del Codi Tècnic de l'Edificació. Veure apartat "Projecte de Manteniment" d'aquest plec).

4) Plànols de la instal·lació acabada.

5) Llista de materials emprats i catàlegs.

6) Relació de subministradors i telèfons.

7) I la necessària per complimentar la normativa vigent i aconseguir la legalització i subministraments de fluids o energia. (Butlletins de la instal·lació, etc.).

De la documentació anterior s'entregarà una primera còpia sense aprovar a la Direcció Facultativa o a l'empresa de Control de Qualitat.

Al mateix temps, el Contractista aclarirà als serveis de manteniment de la Propietat tots els dubtes que trobin.

21 PROJECTE DE MANTENIMENT PREVENTIU

S'anomena projecte de Manteniment Preventiu el document que recull les instruccions d'ús i manteniment dels materials i sistemes instal·lats, més les instruccions d'ús i manteniment dels subministradors, instal·ladors i fabricants de materials i equips efectivament instal·lats, més el pla específic de manteniment amb la planificació de les operacions programades per al manteniment. Aquest document forma part de la Documentació d'Obra executada que exigeix l'article 8. 1 del la Part I del Codi Tècnic de l'Edificació.

El projecte de manteniment preventiu haurà de ser realitzat de forma específica i particular per a l'edifici. Haurà de contenir els apartats següents:

1) Zonificació

S'estudiarà la definició de les zones, que posteriorment afectaran a l'execució del projecte i es realitzarà de forma jeràrquica. De la mateixa manera s'estudiaran les diferents possibilitats d'agrupació, concloent amb tot allò la solució més adequada per al present projecte.

2) Inventari dels equips existents.

Consisteix en realitzar un inventari de tots els equips instal·lats, identificant-los amb una nomenclatura específica que permeti particularitzar cada unitat de manteniment existent.

3) Recursos

S'introduiran i s'assignaran els recursos necessaris amb la finalitat de realitzar les tasques de manteniment.

4) Fitxes de manteniment preventiu

Per a cadascun dels equips inventariats es prepararà una fitxa completa que contindrà els apartats següents:

- Identificació de l'equip: Es realitzarà a partir de les dades següents:

- Nom de l'equip.
- Codi identificador.
- Fabricant o subministrador (nom, direcció, telèfon, e-mail,...).
- Família de manteniment a la que pertany.
- Instal·lació a la que pertany.

- Imatge de l'equip: Imatge o gràfic explicatiu de l'equip.
- Característiques de l'equip: S'introduiran les característiques pròpies de cada equip: marca, model, número de sèrie, potència, tensió, intensitat, cabal,...
- Operacions de manteniment: A cada equip se li assignaran una sèrie d'ordres de manteniment que inclouran la informació següent:
  - Nom de l'operació.
  - Periodicitat.
  - Nivell d'obligatorietat.
  - Categoria professional encarregada de realitzar l'operació.
  - Temps estimat de realització.
  - Paràmetres de lectura que s'han de prendre.

- Unitats de manteniment: S'especificarà el nombre d'unitats de manteniment que existeixen de cada equip. Cada unitat incorporarà:
  - Situació.
  - Quantitat.
  - Estat de la unitat.
  - Característiques pròpies de cada unitat.

5) Planning d'operacions de manteniment.

Un cop obtingudes totes les fitxes de manteniment dels diferents equips es construirà un planning anual de les operacions que s'han de realitzar per a cada equip.

6) Relació de subministradors.

A partir de la informació recollida anteriorment per a cada equip, es realitzarà un llistat de les empreses i proveïdors afins al manteniment de l'edifici, en la que s'inclourà la informació següent: nom, direcció, telèfon, fax, e-mail, persona de contacte.

Es confeccionarà un dossier amb tota la documentació anterior que s'entregarà a la Direcció Facultativa per a la seva revisió i aprovació, i a la Propietat.

22 RECEPCIÓ DE LES OBRES

En resultar positives les proves, i aclarits els dubtes al Servei de Manteniment, es procedirà a formalitzar la Recepció de l'obra que serà signada per la Propietat i el Contractista, i, cas de que així ho decideixi la Propietat, ho signaran també el seu servei de manteniment i la Direcció Facultativa.

Per formalitzar la Recepció serà necessari que el Contractista hagi entregat prèviament tres còpies en paper i tres còpies en suport informàtic de la Documentació Final d'Obra corregides amb les observacions corresponents.

Una còpia serà per a la Direcció Facultativa, una altra còpia per a la Propietat i la tercera per a l'empresa de Control de Qualitat.

En el document de Recepció s'haurà d'adjuntar fotocòpia conforme la Propietat o la Direcció Facultativa ha rebut la documentació final d'obra corregida.

Si en el moment d'ocupar l'obra i utilitzar les instal·lacions no han estat completades les proves o la documentació corresponent per causes alienes a la Propietat, Direcció Facultativa o Control de Qualitat, se li retindrà al Contractista la liquidació final i la fiança establerta, les quantitats de les quals podrà la Propietat utilitzar-les per acabar els treballs pendents i abonar el major cost i els danys i perjudicis ocasionats als que intervenen en els treballs i als usuaris de l'obra.

23 GARANTIA DE FUNCIONAMENT

El termini de garantia de la instal·lació començarà al dia següent al de la signatura de l'Acta de Recepció. El termini de garantia serà com a mínim l'establert en l'article 17 de la Llei 38/1999 d'Ordenació de l'Edificació: 1 any per a defectes d'acabats i 3 anys per a defectes que ocasionin l'incompliment dels requisits d'habitabilitat.

Durant el termini de garantia, el Contractista està obligat a reparar, amb tota urgència, qualsevol avaria que sorgeixi, encara que estimi que la causa de la mateixa no sigui deguda a defectes de material o d'instal·lació, sinó a mal ús, tema que s'haurà de dilucidar posteriorment mitjançant justificació escrita per part del Contractista.

Cas de que l'empresa Contractista no actuï amb la celeritat que el cas requereixi a judici de la Direcció Facultativa, la Propietat podrà encarregar la reparació a una altra entitat amb càrrec a la fiança en cas de existir encara.

Si l'avaria es produeix en màquines de valor estimable, a judici de la Direcció Facultativa, s'entén que la seva garantia torna a començar a partir de la nova posada en marxa.

24 GARANTIA DE DOCUMENTACIÓ

S'estableix una garantia d'assegurament i d'entrega de la documentació pertinent prèvia a la Recepció que vencerà en el moment en que el Contractista obtingui de la Propietat o Direcció Facultativa, l'aprovació fefaent de la documentació demanada en l'apartat "Documentació Final" i de forma ineludible la corresponent als apartats:

2) Resultat de les proves realitzades d'acord amb el protocol de projecte i/o reglament vigent.

3) Projecte de manteniment preventiu.

4) Plànols de la instal·lació acabada.

I la necessària per complimentar la normativa vigent i aconseguir la legalització i subministraments de fluids o energia. (butlletins de la instal·lació, etc.).

Cas que el Contractista no compleixi satisfactòriament amb el que s'ha expressat anteriorment, la Propietat, a requeriment de la Direcció Facultativa, podrà, si ho desitja, rebre l'obra i encarregar a tercers, amb càrrec a les quantitats pendents de liquidació o fiança, els treballs de documentació i obtenció de resultats pendents.

25 PERMISOS I LEGALITZACIONS

En els documents de projecte i de contracte s'establiran una de les dues modalitats següents:

Corre per compte del Contractista la confecció i presentació dels Certificats de la instal·lació, així com la resta de documents que reglamentàriament han de ser preparats i aportats pel Contractista.

Corre per compte del Contractista la redacció, visat i tramitació davant organismes oficials (Delegació d'Indústria, Ajuntament, etc.) dels documents tècnics necessaris per obtenir tots els permisos oficials per a la construcció, posada en marxa i connexió de les instal·lacions objecte del plec.

Altrament, el Contractista és el responsable de la confecció, visat i tramitació dels certificats finals d'obra necessaris.

Els costs de les taxes de visat i tramitació corren per compte del Contractista.

a) Permisos i legalitzacions per compte de la Propietat.

Corre per compte del Contractista la confecció i presentació dels butlletins de la instal·lació i manual d'instruccions i manteniment, així com la resta de documents que reglamentàriament han de ser preparats i aportats pel Contractista.

L'obtenció de la resta de permisos oficials per a la construcció, posada en marxa i connexió de les instal·lacions objecte d'aquest plec és responsabilitat de la Direcció Facultativa i la Propietat.

26 CRITERIS D'AMIDAMENT DE LES INSTAL·LACIONS

Tot amidament haurà de ser reproduïble admetent marges d'error tolerables. S'empraran els instruments d'amidament d'ús normal en una obra (regles rígids o cintes mètriques) en aquells casos en que sigui possible fer-ho.

La unitat d'amidament serà la que s'expressi en l'estat d'amidaments o la que la Direcció Facultativa dictamini, en cas de dubte.

Els elements discrets es mesuraran per unitats instal·lades.

Les canonades es mesuraran pel seu eix, segons el recorregut real, incloent trams rectes i corbes, sense descomptar de l'amidament la longitud ocupada per vàlvules i altres accessoris. No s'admetran suplements per empelts, derivacions, minvaments, etc.

L'aïllament de canonades es mesurarà segons el mateix criteri que les canonades, i inclourà les vàlvules, corbes i accessoris. No s'admetran suplements per aquests conceptes ni per minvaments de material.

L'amidament de conductes es realitzarà normalment en metres quadrats, en base a les seves dimensions nominals, mesurant sobre el recorregut real, incloent trams rectes i corbes. Els colzes i corbes es mesuraran per la seva part exterior. Les reduccions es mesuraran en la seva longitud real i aplicant la major de les seccions. No s'admetran suplements d'amidament per corbes, empelts, embocadures, derivacions, etc. o per minvaments de material.

L'aïllament de conductes es mesurarà seguint els mateixos criteris indicats per als conductes, però prenent com a base les dimensions nominals del conducte que s'aïlla.

Els tubs per a cablejat elèctric es mesuraran pel seu eix, seguint el seu recorregut real, incloent trams rectes, sense descomptar de l'amidament la longitud ocupada per caixes d'empalmament i derivació. No s'admetran suplements per corbes, derivacions, empalmaments, etc. ni per minvaments de material.

Les safates per a cablejat elèctric es mesuraran pel seu eix, seguint el seu recorregut real, incloent trams rectes i corbes. Els colzes i les corbes es mesuraran per la seva part exterior. No s'admetran suplements d'amidament per corbes, empelts, derivacions, etc. ni per minvaments de material.

El cablejat elèctric i de comunicacions (que no estigui inclòs en conceptes com a punt de connexionat) es mesurarà pel seu recorregut real des de borna a borna de connexió. No s'admetran suplements d'amidament per derivacions, empalmaments, reserves o minvaments de material.

27 VALORACIÓ D'UNITATS D'OBRA

Tots els preus unitaris dels elements del projecte s'entendrà que inclouen sempre el subministrament, manipulació i utilització de tots els materials necessaris per a l'execució de les unitats d'obra corresponents, a menys que específicament s'excloguin alguns d'ells en l'article corresponent.

Altrament s'entendrà que tots els preus unitaris comprenen les despeses de maquinària, ma d'obra, elements, accessoris, transports, eines, despeses generals i tota classe d'operacions, directes o accidentals, necessàries per deixar les unitats d'obra acabades amb arranjament a les condicions especificades en el projecte.

S'entén doncs, que l'expressió "completament instal·lat/da", es refereix a unitats d'obra totalment muntades, connectades i en perfecte funcionament.

En el cas que no existeixi una partida especifica per a la realització d'assaigs i proves en fàbrica i finals, s'entén que també queda inclòs en el preu unitari la part proporcional per a la realització d'aquests treballs.

La descripció de les operacions i materials necessaris per executar les unitats d'obra que figuren en el projecte no és exhaustiu. Per tant, qualsevol operació o material no descrit o relacionat, però necessari, per executar una unitat d'obra, es considera sempre inclòs en els preus.

TREBALLS ADDICIONALS I VARIANTS PER PREUS UNITARIS

Es valoraran per amidament d'unitats d'obra aplicant els preus unitaris aprovats.
Si sorgeixen variacions de qualitat o tipus de materials o noves unitats d'obra per exigències de la Propietat i/o Direcció Facultativa, dintre sempre del context general del projecte valorat, els nous preus

unitaris es negociaran comparant els preus de venda al públic dels nous materials amb els preus de venda al públic dels substituïts o més comparables, establint-se una comparació aritmètica, a saber:

PVP material oferta == PVP material nou
Preu unitari oferta = Preu unitari nou

que donarà el topall acceptable del nou preu unitari. La data de comparació serà la de l'oferta general aprovada objecte de contracte, d'acord amb la relació de PVP subministrats pel Contractista juntament amb l'oferta.

Cas de sorgir noves parts d'obra no contractades, el nou pressupost objecte d'ampliació de contracte es realitzarà d'acord amb la tònica de preus unitaris establerts en l'oferta base.

28 TREBALLS ADDICIONALS PER ADMINISTRACIÓ

Els treballs que es realitzin per administració es cotitzaran d'acord amb els criteris següents:

1) Els materials es valoraran d'acord amb el preu de venda al públic, considerant-se inclosos en aquest preu transport, benefici industrial, etc.

2) La ma d'obra es valorarà d'acord amb els preus fixats pels bancs de preus oficials de la localitat o regió on es realitzi l'obra.

Es considerarà inclòs Seguretat Social, dietes, desplaçaments, benefici industrial, etc., però no el IVA

29 CERTIFICACIONS

Durant l'execució de les obres, s'establiran mensualment relacions valorades de les obres executades. Aquestes certificacions seran preparades pel Contractista segons format establert per la Direcció Facultativa o la Propietat i constaran de les parts següents:

1) Valor a l'origen de l'obra realitzada valorada amb preus unitaris d'acord amb el pressupost base, amb la denominació:

Pressupost Nº: CERTIFICACIÓNº:

2) Relació numerada i valorada a l'origen de les variacions sorgides dintre del context de l'obra contractada i referits a cada capítol del pressupost amb la denominació:

Pressupost Nº: CERTIFICACIÓ VARIACIONS Nº:

3) Valor a l'origen de noves parts d'obra que han estat objecte de nous pressupostos amb la denominació:

Pressupost Nº: CERTIFICACIÓ AMPLIACIONS Nº:

4) Valor a l'origen d'obres realitzades per administració amb detall de parts de treball i relació de materials valorats i subscrits per persona autoritzada amb la denominació:

CERTIFICACIÓ ADMINISTRACIONS Nº:

La certificació s'haurà de presentar a la Direcció Facultativa que donarà la seva conformitat o objeccions en el termini de 15 dies. En aquest últim cas, el Contractista els resoldre no cabent cap reclamació fins la liquidació definitiva.

Totes les certificacions seran a l'origen, acumulant-se cadascuna de les anteriors i s'entendran sempre com a bestreta a compte de la liquidació final.

Ja que les certificacions es portaran a l'origen, tenint caràcter de bona compte, totes les errades que podessin aparèixer no seran motiu per demorar el termini de comprovació. En tal supòsit hauran de ser tornades indicant les errades o objeccions, per ser reparats en la certificació següent.

S'estableix el mateix criteri per a certificacions extraordinàries per addicionals o treballs per a l'administració.

La Direcció Facultativa podrà requerir del Contractista documentació acreditativa d'estar al corrent de pagament dels subministradors, com a condició imprescindible per aprovar una certificació.

Els materials a certificar hauran d'estar instal·lats (muntats i en funcionament). No s'abonaran certificacions per apilament de materials.

30 FORMA DE PAGAMENT

La forma de pagament serà la establerta per la Propietat a la signatura del contracte.

31 LIQUIDACIÓ D'OBRES

L'última certificació d'obra es presentarà després de la recepció, esdevindrà efecte de liquidació definitiva, sempre i quan així ho faci constar el Contractista, donant-se el títol de certificació final. A més aquest Contractista dirigirà carta a la Propietat acompanyant aquesta certificació final, fent constar que per la seva part esdevingui efectes de liquidació, tan aviat sigui conformada per la Direcció Facultativa.

Per a la conformitat o objeccions d'aquesta última certificació, disposarà la Direcció Facultativa d'un termini suplementari de 30 dies, respecte al previst per a les certificacions ordinàries.

No es conformarà l'última certificació si no es disposa de la formalització de la recepció.

32 FIANÇA

De l'import de cada certificació d'obra que es realitzi, es retindrà un 10 % en concepte de fiança.

La fiança respondrà dels deutes del Contractista dimanades de la documentació contractual, del reintegrament dels pagaments avançats superiors al cost, del reconeixement dels danys o perjudicis que puguin produir-se com conseqüència de l'incompliment del contracte, de la qualitat de l'obra, i de qualsevol altre incompliment de les obligacions que incumbeixen al Contractista. Aquesta no suposarà en cap cas un límit superior de valoració de les responsabilitats del Contractista, podent en el seu cas exigir- se les indemnitzacions corresponents de valor superior al de la fiança.
La Propietat podrà disposar lliurement de la fiança fins a la seva alliberació.

Amb independència de l'anterior, el Contractista respondrà amb aquesta fiança i amb la totalitat dels seus béns presents i futurs:

a) De les reparacions que sigui necessari efectuar en les obres o instal·lacions per vicis constructius.
b) De les despeses que ocasioni per haver de demolir i tornar a instal·lar o reconstruir unitats d'obra o instal·lacions.
c) De la diferència de preu entre el que s'ha convingut per a l'execució de les obres i el

d'adjudicació a un nou Contractista per a qualsevol motiu. Aquest apartat s'aplicarà així mateix per a les diferències de cost en el cas de que la Propietat hagués d'acabar les obres per administració.

d) De qualsevol altre esdeveniment i responsabilitat en que podés incórrer el Contractista en relació a tercers.

33 ALLIBERACIÓ DE FIANÇA

A l'entrega de l'obra, havent complert amb l'indicat en els apartats corresponents a Proves, a Documentació Final, a Recepció i a Garanties, es practicarà una primera liquidació de fiança establerta en el 33% del valor total.

Als 12 mesos de la Recepció es prepararà la liquidació final i es cancel·larà la fiança romanent.

Per a la liquidació final de la fiança serà precís que s'acrediti l'absència de reclamació aliena contra el Contractista per danys i perjudicis, que siguin del seu compte, per deutes jornals i materials o per indemnitzacions derivades d'accidents ocorreguts en el treball per qualsevol altra causa. En el seu defecte el Contractista presentarà declaració jurada de l'absència d'aquestes responsabilitats.

34 PENALITZACIONS

Les penalitzacions seran les establertes per la Propietat a la signatura del contracte.

35 SUSPENSIÓ DE LES OBRES

La Propietat podrà en tot moment ordenar la suspensió de tota o part de l'obra.

1) En el cas de que la suspensió sigui temporal, és a dir, si la duració no excedeix de dos mesos, el Contractista vindrà obligat a reajustar el seu programa de treball.

2) En el cas de que la suspensió sigui definitiva:

a) Si és deguda aquesta suspensió per part de la Propietat, a alguna de les causes previstes en la resolució i rescissió del contracte, s'aplicarà el disposat en l'apartat "Resolució i Rescissió" del present plec de condicions, no tenint el Contractista dret a percebre cap indemnització sota cap concepte.

b) Si la suspensió definitiva fos deguda única i exclusivament a la voluntat unilateral de la Propietat, sense causa justificada, i el Contractista decideix rescindir el con- tracte, tindrà dret a una indemnització del 3 % de l'obra pendent de realitzar, renunciant a qualsevol altra indemnització per danys i perjudicis soferts.

Els materials dipositats en l'obra es certificaran en la liquidació definitiva. També seran certificats aquells materials que encara que no estiguin dipositats en l'obra hagin estat encarregats pel Contractista i siguin d'exclusiva utilitat per a aquesta obra, segons aprovació de la Direcció Facultativa.

c) En el cas de que el Contractista decideixi rescindir unilateralment el contracte, sense causa justificada, el Propietari quedarà lliure de tota obligació podent practicar immediatament la liquidació definitiva amb una baixa del 5 %, i estant el Contractista obligat a abandonar l'obra immediatament, inclòs abans de practicar- se aquesta liquidació.

Així mateix podrà sol·licitar la Propietat una indemnització per danys i perjudicis, d'un mínim del 10% (deu per cent) del valor de l'obra, segons la liquidació definitiva. Aquesta quantitat es podrà incrementar en l'arbitratge que es practiqui. La Propietat tindrà dret a percebre la fiança dipositada fins la data.

36 RESOLUCIÓ I RESCISSIÓ

Seran causes de rescissió del contracte: la dissolució o extinció del Contractista, la seva fallida o presentació de concurs de creditors , i l'embargament dels béns destinats a l'obra o utilitzats en ella.

En els supòsits previstos en el paràgraf anterior, la Propietat podrà unilateralment donar per rescindit el contracte, sense pagament de cap indemnització, i practicant immediata- ment la liquidació definitiva, amb una baixa d'un 5 %, havent d'abandonar el Contractista l'obra en el mateix moment en que sigui requerit per a això, inclòs abans de practicar-se la liquidació.

Seran així mateix causa de rescissió: la demora en l'entrega de l'obra per termini superior a 2 mesos, la manifesta desobediència en l'execució de l'obra, i en general, l'incompliment dels plecs tècnics i generales de condicions.

En els supòsits previstos en el paràgraf anterior, la Propietat podrà, a més d'aplicar les sancions establertes, rescindir el contracte, sol·licitar indemnitzacions per danys i perjudicis que seran un mínim del 10 % del valor de l'obra, segons la liquidació definitiva, quantitat que es podrà incrementar en l'arbitratge que es practiqui en tals casos.

En qualsevol cas de rescissió del contracte segons els anteriors supòsits, la Propietat serà indemnitzada a més de les previsions i indemnitzacions assenyalades, amb la fiança dipositada fins la data.

L'apreciació de l'existència de circumstàncies enumerades en els paràgrafs anteriors correspondrà a la Direcció Facultativa.

El Contractista per la seva part podrà donar per rescindit el contracte en les causes previstes en l'apartat "suspensió d'obres" del present plec.

A més el Contractista podrà rescindir per demora d'aprovació d'alguna certificació o el seu pagament superior a 30 dies de la data de venciment.

37 RÈGIM JURÍDIC

El present plec General de condicions Econòmiques, Facultatives i Legals, tindrà caràcter de contracte privat i podrà ser elevat a escriptura pública si alguna de les parts ho desitja, havent en aquest supòsit de fer-se càrrec de les despeses que tal formalització ocasioni.

Les parts queden sotmeses, en tot moment, a la Legislació Civil, Mercantil i Processal Espanyola, amb les particularitats que s'especifiquen en aquest plec.

Qualsevol diferència que podés sorgir entre les parts, amb motiu de l'obra, interpretació o execució del que s'ha acordat, per un import inferior al 20% (vint per cent) de l'import del contracte, es sotmetrà a arbitratge d'equitat, regulat per la Llei 36/1988 de 5 de desembre de 1988.

Aquest arbitratge serà administrat pel tribunal arbitral o tribunal arbitral tècnic de la comunitat autònoma on es troba ubicada l'obra.

Sense perjudici de l'anterior conveni arbitral, les dues parts, amb renuncia expressa al fur que podés correspondre'ls, es sotmeten a la jurisdicció i competència dels jutjats i tribunals de la província on es troba ubicada l'obra.

ALTIMIRAS
Enginyers Consultors SLP

Av. Pau Casals, 21 Entresòl
08506 CALLDETENES (BCN)
Tel. 93 889 19 49
santi@altimiras.net
altimirasenginyers.cat

CIF B-63 956 536

PROJECTE EXECUTIU D'INSTAL·LACIONS

ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT

Referència:	230086
Projecte:	PROJECTE BÀSIC I EXECUTIU DE LA SUBSTITUCIÓ DE L'ENLLUMENAT DEL CAMP DE FUTBOL MUNICIPAL DE MANLLEU
Peticionari:	AJUNTAMENT DE MANLLEU NIF: P0811100G
Situació:	PASSEIG DEL TER, S/N
Municipi:	MANLLEU – 08560 (BARCELONA)
Projectista/redactor:	SANTI ALTIMIRAS I ROVIRA (col. 9232)
Data projecte:	NOVEMBRE 2023

ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT

DADES DE L'OBRA

Tipus d'obra: Projecte bàsic i executiu de la substitució de l'enllumenat del camp de futbol municipal de Manlleu

Emplaçament: Passeig del Ter, sn, Manlleu CP 08560

Autor del Projecte d'execució: Santi Altimiras i Rovira

Tècnic redactor de l'Estudi Bàsic de Seguretat i Salut: Santi Altimiras i Rovira

DADES TÈCNIQUES DE L'EMPLAÇAMENT

Topografia: No s'actua

Característiques del terreny: No s'actua

Condicions físiques i d'ús dels edificis de l'entorn: No s'actua

Instal·lacions de serveis públics: Edifici dotat amb tots els serveis bàsics necessaris

COMPLIMENT DEL RD 1627/97 SOBRE "DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGURETAT I SALUT A LES OBRES DE CONSTRUCCIÓ"

1. INTRODUCCIÓ

Aquest Estudi Bàsic de Seguretat i Salut estableix, durant l'execució d'aquesta obra, les previsions respecte a la prevenció de riscos d'accidents i malalties professionals, així com informació útil per efectuar en el seu dia, en les degudes condicions de seguretat i salut, els previsibles treballs de manteniment posteriors.

Permet donar unes directrius bàsiques a l'empresa constructora per dur a terme les seves obligacions en el terreny de la prevenció de riscos professionals, facilitant el seu desenvolupament i d'acord amb el Reial Decret 1627/1997 pel qual s'estableixen les "disposicions mínimes de seguretat i de salut a les obres de construcció".

En base a l'art. 7è d'aquest Reial Decret, i en aplicació d'aquest Estudi Bàsic de Seguretat i Salut, el contractista ha d'elaborar un Pla de Seguretat i Salut en el treball en el qual s'analitzin, estudiïn, desenvolupin i complementin les previsions contingudes en el present document.

El Pla de Seguretat i Salut haurà de ser aprovat abans de l'inici de l'obra pel Coordinador de Seguretat i Salut durant l'execució de l'obra o, quan no sigui necessari, per la Direcció Facultativa. En cas d'obres de les Administracions Públiques s'haurà de sotmetre a l'aprovació d'aquesta Administració.

Cal recordar l'obligatorietat de que a cada centre de treball hi hagi un Llibre d'Incidències pel seguiment del Pla de S i S. Les anotacions fetes al Llibre d'Incidències hauran de posar-se en coneixement de la Inspecció de Treball i Seguretat Social en el termini de 24 hores, quan es produeixin repeticions de la incidència.

Segons l'art. 15è del Reial Decret, els contractistes i sots-contractistes hauran de garantir que els treballadors rebin la informació adequada de totes les mesures de seguretat i salut a l'obra.

La comunicació d'obertura del centre de treball a l'autoritat laboral competent haurà d'incloure el Pla de Seguretat i Salut, s'haurà de fer prèviament a l'inici d'obra i la presentaran únicament els empresaris que tinguin la consideració de contractistes.

El Coordinador de Seguretat i Salut durant l'execució de l'obra o qualsevol integrant de la Direcció Facultativa, en cas d'apreciar un risc greu imminent per a la seguretat dels treballadors, podrà aturar l'obra parcialment o totalment, comunicant-ho a la Inspecció de Treball i Seguretat Social, al contractista, sots-contractistes i representants dels treballadors.

Les responsabilitats dels coordinadors, de la Direcció Facultativa i del promotor no eximiran de les seves responsabilitats als contractistes i als sots-contractistes (art. 11è).

2. PRINCIPIS GENERALS APLICABLES DURANT L'EXECUCIÓ DE L'OBRA

En base als principis d'acció preventiva establerts a l'article 15è de la Llei 31/95 de "prevenció de riscos laborals", l'empresari aplicarà les mesures que integren el deure general de prevenció, d'acord amb els següents principis generals:

- Evitar riscos
- Avaluar els riscos que no es puguin evitar
- Combatre els riscos a l'origen
- Adaptar el treball a la persona, en particular en el que respecta a la concepció dels llocs de treball, l'elecció dels equips i els mètodes de treball i de producció, per tal de reduir el treball monòton i repetitiu, i reduir els efectes del mateix a la salut
- Tenir en compte l'evolució de la tècnica
- Substituir allò que és perillós per allò que tingui poc o cap perill
- Planificar la prevenció, buscant un conjunt coherent que integri la tècnica, l'organització i les condicions del treball, les relacions socials i la influència dels factors ambientals en el treball
- Adoptar mesures que posin per davant la protecció col·lectiva a la individual
- Donar les degudes instruccions als treballadors

En conseqüència i per tal de donar compliment a aquests principis generals, tal i com estableix l'article 10 del RD 1627/1997, durant l'execució de l'obra es vetllarà per:

- El manteniment de l'obra en bon estat d'ordre i neteja
- L'elecció de l'emplaçament dels llocs i àrees de treball, tenint en compte les seves condicions d'accés i la determinació de les vies o zones de desplaçament o circulació
- La manipulació dels diferents materials i la utilització dels mitjans auxiliars
- El manteniment, el control previ a la posada en servei i el control periòdic de les Instal·lacions i dispositius necessaris per a l'execució de l'obra, amb objecte de corregir els defectes que poguessin afectar a la seguretat i salut dels treballadors.
- La delimitació i condicionament de les zones d'emmagatzematge i dipòsit dels diferents materials, en particular si es tracta de matèries i substàncies perilloses
- La recollida dels materials perillosos utilitzats
- L'emmagatzematge i l'eliminació o evacuació de residus i runes
- L'adaptació en funció de l'evolució de l'obra del període de temps efectiu que s'haurà de dedicar a les diferents feines o fases del treball
- La cooperació entre els contractistes, sots-contractistes i treballadors autònoms
- Les interaccions i incompatibilitats amb qualsevol altre tipus de feina o activitat que es realitzi a l'obra o prop de l'obra

L'empresari tindrà en consideració les capacitats professionals dels treballadors en matèria de seguretat i salut en el moment d'encomanar les feines.

L'empresari adoptarà les mesures necessàries per garantir que només els treballadors que hagin rebut informació i formació suficient i adequada puguin accedir a les zones de risc greu i específic.

L'efectivitat de les mesures preventives haurà de preveure les distraccions i imprudències no temeràries que pogués cometre el treballador. Cal tenir en compte els riscos addicionals que poguessin implicar determinades mesures preventives, que només podran adoptar-se quan els riscos que generin siguin substancialment menors dels que es volen reduir i no existeixin alternatives preventives més segures.

Podran concertar operacions d'assegurances que tinguin com a finalitat garantir, com a àmbit de cobertura, la previsió de riscos derivats del treball de l'empresa respecte dels seus treballadors, dels treballadors autònoms

respecte d'ells mateixos i de les societats cooperatives respecte els socis, l'activitat dels quals consisteixi en la prestació del seu treball personal.

En compliment del deure de protecció dels treballadors, l'empresari garantirà que cada treballador rebi una formació teòrica i practica que sigui suficient i adequada en matèria preventiva. Aquesta formació cal centrar-la en el lloc de treball o funció concreta que dugui a terme el treballador, i per tant, l'obliga a complir les mesures de prevenció adoptades.

En funció de la formació rebuda, i seguint la informació i instruccions del contractista, els treballadors han de:

- Fer servir adequadament les màquines, aparells, eines, equips de transport i tots els mitjans amb els que desenvolupin la seva activitat.
- Utilitzar adequadament els mitjans i equips de protecció facilitats per el contractista
- No posar fora de funcionament i utilitzar correctament els dispositius de seguretat existents o que s'instal·lin als mitjans o als llocs de treball
- Informar d'immediat al seu cap superior i als treballadors designats per realitzar activitats de prevenció i protecció de qualsevol situació que, al seu entendre, porti un risc per la seguretat i salut dels treballadors.
- Cooperar amb el contractista per que pugui garantir unes condicions de treball segures i que no comportin riscos per la seguretat i salut dels treballadors.

3. IDENTIFICACIÓ DELS RISCOS

Sense perjudici de les disposicions mínimes de Seguretat i Salut aplicables a l'obra establertes a l'annex IV del RD 1627/1997, s'enumeren a continuació els riscos particulars de diferents treballs d'obra, tot i considerant que alguns d'ells es poden donar durant tot el procés d'execució de l'obra o bé ser aplicables a altres feines.

Mitjans i maquinaria

- Atropellaments, topades amb altres vehicles, atrapades
- Interferències amb instal·lacions d'ús públic (aigua, llum, gas, clavegueram,...)
- Desplom i/o caiguda de maquinària d'obra (sitges, grues...)
- Riscos derivats del funcionament de grues
- Caiguda de la càrrega transportada
- Generació excessiva de pols o emanació de gasos tòxics
- Caigudes en alçada i/o des d'elements provisionals d'accés (escales, plataformes, torres)
- Cops i ensopegades
- Caiguda de materials, rebots
- Ambient excessivament sorollós
- Contactes elèctrics directes o indirectes
- Accidents derivats de condicions atmosfèriques
- Altres

Enderrocs i retirades

- Interferències amb instal·lacions d'ús públic (aigua, llum, gas, clavegueram,...)
- Generació excessiva de pols o emanació de gasos tòxics
- Projecció de partícules durant els treballs
- Caigudes en alçada i/o des d'elements provisionals d'accés (escales, plataformes, torres)
- Contactes amb materials agressius
- Risc derivat de la utilització de soldadura i tall oxiacetilènic
- Talls i punxades
- Cops i ensopegades
- Caiguda de materials, rebots
- Ambient excessivament sorollós
- Fallida de l'estructura
- Sobre esforços per postures incorrectes
- Acumulació i baixada de runes
- Altres

Ram de paleta

- Interferències amb instal·lacions d'ús públic (aigua, llum, gas, clavegueram,...)
- Generació excessiva de pols o emanació de gasos tòxics
- Projecció de partícules durant els treballs
- Caigudes en alçada i/o des d'elements provisionals d'accés (escales, plataformes, torres)
- Contactes amb materials agressius
- Risc derivat de la utilització de soldadura i tall oxiacetilènic
- Talls i punxades
- Cops i ensopegades
- Caiguda de materials, rebots
- Ambient excessivament sorollós
- Sobre esforços per postures incorrectes
- Bolcada de piles de material

- Riscos derivats de l'emmagatzematge de materials (temperatura, humitat, reaccions químiques)
- Altres

Coberta

- Interferències amb instal·lacions de subministrament públic (aigua, llum, gas...)
- Projecció de partícules durant els treballs
- Caigudes en alçada i/o des d'elements provisionals d'accés (escales, plataformes, torres)
- Contactes amb materials agressius
- Talls i punxades
- Risc derivat de la utilització de soldadura i tall oxiacetilènic
- Cops i ensopegades
- Caiguda de materials, rebots
- Ambient excessivament sorollós
- Sobre esforços per postures incorrectes
- Generació excessiva de pols o emanació de gasos tòxics
- Caigudes de pals i antenes
- Bolcada de piles de material
- Riscos derivats de l'emmagatzematge de materials (temperatura, humitat, reaccions químiques)
- Altres

Revestiments i acabats

- Generació excessiva de pols o emanació de gasos tòxics
- Projecció de partícules durant els treballs
- Caigudes en alçada i/o des d'elements provisionals d'accés (escales, plataformes, torres)
- Contactes amb materials agressius
- Talls i punxades
- Cops i ensopegades
- Caiguda de materials, rebots
- Sobre esforços per postures incorrectes
- Bolcada de piles de material
- Riscos derivats de l'emmagatzematge de materials (temperatura, humitat, reaccions químiques)
- Riscos derivats per repassos d'obra realitzats amb equips i proteccions inadequades
- Altres

Instal·lacions

- Interferències amb instal·lacions de subministrament públic (aigua, llum, gas...)
- Caigudes en alçada i/o des d'elements provisionals d'accés (escales, plataformes, torres)
- Talls i punxades
- Cops i ensopegades
- Caiguda de materials, rebots
- Emanacions de gasos en obertures de pous morts
- Contactes elèctrics directes o indirectes
- Sobre-esforços per postures incorrectes
- Caigudes de pals i antenes
- Riscos derivats per repassos d'obra realitzats amb equips i proteccions inadequades
- Altres

4. RELACIÓ DE TREBALLS MÉS HABITUALS QUE REPRESENTEN RISCOS ESPECIALS I QUE COMPORTEN L'ADOPCIÓ DE MESURES DE PREVENCIÓ I PROTECCIÓ ESPECÍFIQUES I PARTICULARS DURANT L'EXECUCIÓ DE L'OBRA.

(Annex II del RD 1627/1997))

- Treballs amb riscos especialment greus de quedar soterrat, enfonsament o caiguda d'altura, per les particulars característiques de l'activitat desenvolupada, els procediments aplicats o l'entorn del lloc de treball
- Treballs en els quals l'exposició a agents químics o biològics suposi un risc d'especial gravetat, o pels quals la vigilància específica de la salut dels treballadors sigui legalment exigible
- Treballs amb exposició a radiacions ionitzants pels quals la normativa específica obligui a la delimitació de zones controlades o vigilades
- Treballs en la proximitat de línies elèctriques d'alta tensió
- Treballs que exposin a risc d'ofegament per immersió
- Obres d'excavació de túnels, pous i altres treballs que suposin moviments de terres subterranis
- Treballs realitzats en immersió amb equip subaquàtic
- Treballs realitzats en cambres d'aire comprimit
- Treballs que impliquin l'ús d'explosius
- Treballs que requereixin muntar o desmuntar elements prefabricats pesats

5. MESURES DE PREVENCIÓ I PROTECCIÓ

- Com a criteri general primaran les proteccions col·lectives en front de les individuals.
- S'hauran de mantenir en bon estat de conservació els medis auxiliars, la maquinària i les eines de treball.
- Els medis de protecció, tant col·lectiva com individual, hauran d'estar homologats segons la normativa vigent.
- Així mateix, les mesures relacionades s'hauran de tenir en compte per als previsibles treballs posteriors (reparació, manteniment, substitució, etc.)

Mesures de protecció col·lectiva

- Organització i planificació dels treballs per evitar interferències entre les diferents feines i circulacions dins l'obra
- Senyalització de les zones de perill
- Preveure el sistema de circulació de vehicles i la seva senyalització, tant a l'interior de l'obra com en relació amb els vials exteriors
- Limitar una zona lliure a l'entorn de la zona excavada pel pas de maquinària
- Immobilització de camions mitjançant falques i/o topalls durant les tasques de càrrega i descàrrega
- Respectar les distàncies de seguretat amb les instal·lacions existents
- Mantenir les instal·lacions amb les seves proteccions aïllants operatives
- Fonamentar correctament la maquinària d'obra
- Muntatge de grues fet per una empresa especialitzada, amb revisions periòdiques, control de la càrrega màxima, delimitació del radi d'acció, frenada, blocatge, etc.
- Revisió periòdica i manteniment de maquinària i equips d'obra
- Establir un sistema de rec que impedeixi l'emissió de pols en gran quantitat
- Comprovar l'adequació de les solucions d'execució a l'estat real dels elements existents (subsòl, edificacions veïnes)
- Comprovació dels estintolaments, de les condicions dels estrebats i de les pantalles de protecció de les rases
- Utilització de paviments antilliscants.
- Col·locació de baranes de protecció en llocs amb perill de caiguda.

- Diferenciació de les mesures de protecció contra caiguda utilitzades en funció de si es protegeixen les persones, o als operaris i tercers de la caiguda d'objectes i materials
- Col·locació de xarxes en forats horitzontals
- Protecció de forats i façanes per evitar la caiguda d'objectes (xarxes, lones)
- Ús de canalitzacions d'evacuació de runes, correctament instal·lades
- Ús d'escales de mà, plataformes de treball i bastides homologades
- Col·locació de plataformes de recepció de materials en plantes altes
- Instal·lació de serveis sanitaris

Mesures de protecció individual

- Utilització de caretes i ulleres homologades contra la pols i/o projecció de partícules
- Utilització de calçat de seguretat
- Utilització de casc homologat
- A totes les zones elevades on no hi hagi sistemes fixes de protecció o de protecció col·lectiva, caldrà establir punts d'ancoratge segurs per poder subjectar-hi el cinturó de seguretat homologat, la utilització del qual serà obligatòria. L'accés a les zones descrites i als equips només està autoritzat als operaris amb formació i capacitació suficient.
- Utilització de guants homologats per evitar el contacte directe amb materials agressius i minimitzar el risc de talls i punxades
- Utilització de protectors auditius homologats en ambients excessivament sorollosos
- Utilització de mandils
- Sistemes de subjecció permanent i de vigilància duta a terme per més d'un operari en els treballs amb perill d'intoxicació. Utilització d'equips de subministrament d'aire

Mesures de protecció a tercers

- Previsió de la tanca, la senyalització i l'enllumenat de l'obra en funció del lloc on està situada l'obra (entorn urbà, urbanització, camp obert). En cas que el tancament envaeixi la calçada s'ha de preveure un sistema de protecció pel pas de vianants i / o vehicles. El tancament ha d'impedir que persones alienes a l'obra puguin accedir a la mateixa
- Preveure el sistema de circulació de vehicles tant a l'interior de l'obra com en relació amb els vials exteriors
- Immobilització de maquinaria rodada mitjançant falques i/o topalls durant les tasques de càrrega i descàrrega
- Comprovació de l'adequació de les solucions d'execució i preventives a l'estat real dels elements (subsòl, edificacions veïnes)
- Protecció de forats i façanes per evitar la caiguda d'objectes (xarxes, lones)

6. PRIMERS AUXILIS

Es disposarà d'una farmaciola amb el contingut de material especificat a la normativa vigent. S'informarà a l'inici de l'obra, de la situació dels diferents centres mèdics als quals s'hauran de traslladar els accidentats. És convenient disposar a l'obra i en lloc ben visible, d'una llista amb els telèfons i adreces dels centres assignats per a urgències, ambulàncies, taxis, etc. per garantir el ràpid trasllat dels possibles accidentats.

7. NORMATIVA APLICABLE NORMATIVA DE SEGURETAT I SALUT

DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y DE SALUD QUE DEBEN APLICARSE EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN TEMPORALES O MÓVILES	Directiva 92/57/CEE 24 Junio (DOCE: 26/08/92)
DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y DE SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN	RD 1627/1997. 24 octubre (BOE 25/10/97) Transposició de la Directiva 92/57/CEE
LEY DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES	Ley 31/1995. 8 noviembre (BOE: 10/11/95)
REFORMA DEL MARCO NORMATIVO DE LA PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES	Ley 54/2003. 12 diciembre (BOE 13/12/2003)
REGLAMENTO DE LOS SERVICIOS DE PREVENCIÓN	RD 39/1997, 17 de enero (BOE: 31/01/97) i les seves modificacions
MODIFICACIÓN RD 39/1997; RD 1109/2007, Y EL RD 1627/1997	RD 337/2010 (BOE 23/3/2010)
REQUISITOS Y DATOS QUE DEBEN REUNIR LAS COMUNICACIONES DE APERTURA O DE REANUDACIÓN DE ACTIVIDADES EN LOS CENTROS DE TRABAJO	Orden TIN/1071/2010 (BOE 1/5/2010)
DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO EN MATERIA DE TRABAJOS TEMPORALES EN ALTURA	RD 2177/2004, de 12 de novembre (BOE: 13/11/2004)
DISPOSICIONES MÍNIMAS EN MATERIA DE SEÑALIZACIÓN, DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	RD 485/1997. 14 abril (BOE: 23/04/1997)
DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LOS LUGARES DE TRABAJO En el capítol 1 exclou les obres de construcció, però el RD 1627/1997 l'esmenta en quant a escales de mà. Modifica i deroga alguns capítols de la "Ordenanza de Seguridad e Higiene en el trabajo" (O. 09/03/1971)	RD 486/1997, 14 de abril (BOE: 23/04/1997)
LEY REGULADORA DE LA SUBCONTRATACIÓN EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN	LEY 32/2006 (BOE 19/10/2006)
MODIFICACION DEL RD 39/1997, POR EL QUE SE APRUEBA EL REGLAMENTO DE LOS SERVICIOS DE PREVENCIÓN Y EL RD 1627/97, POR EL QUE SE ESTABLECEN LAS DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN	RD 604 / 2006 (BOE 29/05/2006)
DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD I SALUD APLICABLES A LOS TRABAJOS CON RIESGO DE AMIANTO	RD 396/2006 (BOE 11/04/2006)
PROTECCIÓN DE LA SALUD Y SEGURIDAD DE LOS TRABAJADORES CONTRA LOS RIESGOS RELACIONADOS CON LA EXPOSICIÓN AL RUIDO	RD 286/2006 (BOE: 11/03/2006)
DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS A LA MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS QUE ENTRAÑE RIESGOS, EN PARTICULAR DORSO LUMBARES, PARA LOS TRABAJADORES	RD 487/1997 (BOE 23/04/1997)
DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS AL TRABAJO CON EQUIPOS QUE INCLUYEN PANTALLAS DE VISUALIZACIÓN	RD 488/1997. (BOE: 23/04/97)

PROTECCIÓN DE LOS TRABAJADORES CONTRA LOS RIESGOS RELACIONADOS CON LA EXPOSICIÓN A AGENTES BIOLÓGICOS DURANTE EL TRABAJO	RD 664/1997. (BOE: 24/05/97)
PROTECCIÓN DE LOS TRABAJADORES CONTRA LOS RIESGOS RELACIONADOS CON LA EXPOSICIÓN A AGENTES CANCERÍGENOS DURANTE EL TRABAJO	RD 665/1997 (BOE: 24/05/97)
DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD, RELATIVAS A LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	RD 773/1997. (BOE: 12/06/97)
DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO	RD 1215/1997. (BOE: 07/08/97)
PROTECCIÓN CONTRA RIESGO ELÉCTRICO	RD 614/2001 (BOE: 21/06/01)
PROTECCION DE LA SALUD Y SEGURIDAD DE LOS TRABAJADORES CONTRA LOS RIESGOS RELACIONADOS CON LA EXPOSICION A AGENTES QUIMICOS DURANTE EL TRABAJO	RD 374/2001 (BOE: 01/05/2001). mods posteriors (30/05/2001)
REGLAMENTO DE SEGURIDAD E HIGIENE DEL TRABAJO EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN	O. de 20 de mayo de 1952 (BOE: 15/06/52) i les seves modificacions posteriors
DISTÀNCIES REGLAMENTÀRIES D'OBRES I CONSTRUCCIONS A LINIES ELÈCTRIQUES	R. 04/11/1988 (DOGC 1075, 30/11/1988)
ORDENANZA DEL TRABAJO PARA LAS INDUSTRIAS DE LA CONSTRUCCIÓN, VIDRIO Y CERÁMICA	O. de 28 de agosto de 1970. ART. 1º A 4º, 183º A 291º Y ANEXOS I Y II (BOE: 05/09/70; 09/09/70) corrección d'errades: BOE: 17/10/70
SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO, LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE OBRAS FIJAS EN VÍAS FUERA DE POBLADO	O. de 31 de agosto de 1987 (BOE: 18/09/87)
INSTRUCCIÓN TÉCNICA COMPLEMENTARIA MIE-AEM 2 DEL REGLAMENTO DE APARATOS DE ELEVACIÓN Y MANUTENCIÓN REFERENTE A GRÚAS-TORRE DESMONTABLES PARA OBRAS.	RD 836/2003. 27 juny, (BOE: 17/07/03). vigent a partir del 17 d'octubre de 2003. (deroga la O. de 28 de junio de 1988 (BOE: 07/07/88) i la modificació: O. de 16 de abril de 1990 (BOE: 24/04/90))
ORDENANZA GENERAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO	O. de 9 de marzo DE 1971 (BOE: 16 I 17/03/71) correcció d'errades (BOE: 06/04/71) modificació: (BOE: 02/11/89) derogats alguns capítols per: LEY 31/1995, RD 485/1997, RD 486/1997, RD 664/1997, RD 665/1997, RD 773/1997 I RD 1215/1997
S'APROVA EL MODEL DE LLIBRE D'INCIDÈNCIES EN OBRES DE CONSTRUCCIÓ	O. de 12 de gener de 1998 (DOGC: 27/01/98)

EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUAL

CASCOS NO METALICOS	R. de 14 de diciembre de 1974 (BOE: 30/12/74): N.R. MT-1
PROTECTORES AUDITIVOS	(BOE: 01/09/75): N.R. MT-2

PANTALLAS PARA SOLDADORES	(BOE: 02/09/75): N.R. MT-3: modificació: BOE: 24/10/75
GUANTES AISLANTES DE ELECTRICIDAD	(BOE: 03/09/75): N.R. MT-4 modificació: BOE: 25/10/75
BANQUETAS AISLANTES DE MANIOBRAS	(BOE: 05/09/75): N.R. MT-6 modificació: BOE: 28/10/75
EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL DE VIAS RESPIRATORIAS. NORMAS COMUNES Y ADAPTADORES FACIALES	(BOE: 06/09/75): N.R. MT-7 modificació: BOE: 29/10/75
EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL DE VIAS RESPIRATORIAS: FILTROS MECÁNICOS	(BOE: 08/09/75): N.R. MT-8 modificació: BOE: 30/10/75
EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL DE VIAS RESPIRATORIAS: MASCARILLAS AUTOFILTRANTES	(BOE: 09/09/75): N.R. MT-9 modificació: BOE: 31/10/75
EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL DE VIAS RESPIRATORIAS: FILTROS QUÍMICOS Y MIXTOS CONTRA AMONÍACO	(BOE: 10/09/75): N.R. MT-10 modificació: BOE: 01/11/75

ÍNDEX

1. INTRODUCCIÓ 2
2. PRINCIPIS GENERALS APLICABLES DURANT L'EXECUCIÓ DE L'OBRA 3
3. IDENTIFICACIÓ DELS RISCOS 5
4. RELACIÓ DE TREBALLS MÉS HABITUALS QUE REPRESENTEN RISCOS ESPECIALS I QUE COMPORTEN L'ADOPCIÓ DE MESURES DE PREVENCIÓ I PROTECCIÓ ESPECÍFIQUES I PARTICULARS DURANT L'EXECUCIÓ DE L'OBRA. 7
5. MESURES DE PREVENCIÓ I PROTECCIÓ 7
6. PRIMERS AUXILIS 8
7. NORMATIVA APLICABLE NORMATIVA DE SEGURETAT I SALUT 9

ALTIMIRAS
Enginyers Consultors SLP

Av. Pau Casals, 21 Entresòl
08506 CALLDETENES (BCN)
Tel. 93 889 19 49
santi@altimiras.net
altimirasenginyers.cat

CIF B-63 956 536

PROJECTE EXECUTIU D'INSTAL·LACIONS

DOCUMENTACIÓ GRÀFICA

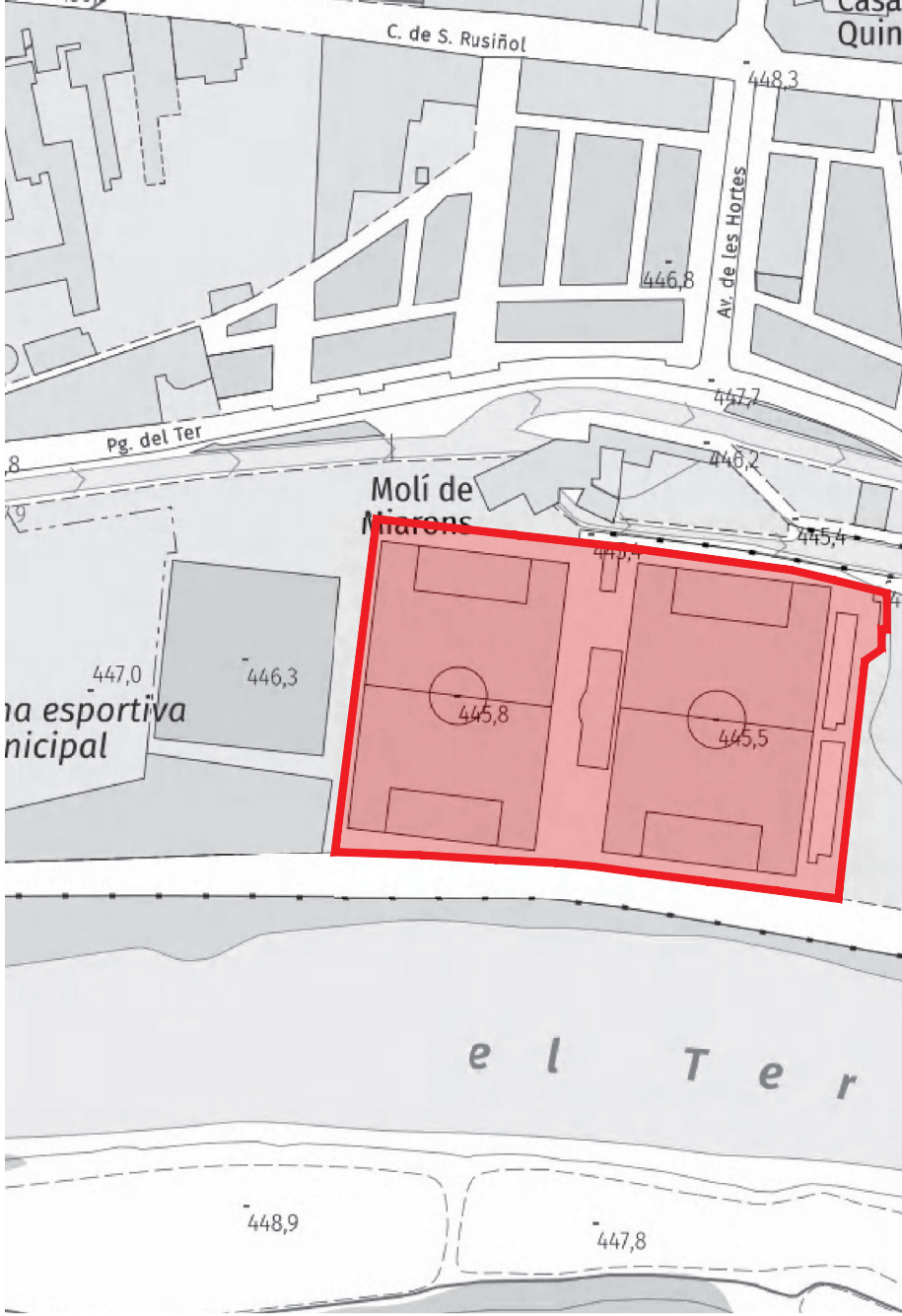
Referència:	230086
Projecte:	PROJECTE BÀSIC I EXECUTIU DE LA SUBSTITUCIÓ DE L'ENLLUMENAT DEL CAMP DE FUTBOL MUNICIPAL DE MANLLEU
Peticionari:	AJUNTAMENT DE MANLLEU NIF: P0811100G
Situació:	PASSEIG DEL TER, S/N
Municipi:	MANLLEU – 08560 (BARCELONA)
Projectista/redactor:	SANTI ALTIMIRAS I ROVIRA (col. 9232)
Data projecte:	NOVEMBRE 2023

PLÀNOLS

1. **Situació i emplaçament**
2. **Instal·lació d'Il·luminació. Estat actual i retirades**
3. **Instal·lació d'il·luminació. Planta camp de futbol (Part 1)**
4. **Instal·lació d'il·luminació. Planta camp de futbol (Part 2)**
5. **Instal·lació d'il·luminació. Detalls lluminàries**
6. **Instal·lació d'il·luminació. Detalls connexionat torre tipus**
7. **Esquema unifilar. SBT1 Torre 1**
8. **Esquema unifilar. SBT2 Torre 2**
9. **Esquema unifilar. SBT3 Torre 3**
10. **Esquema unifilar. SBT Torre 4**



CIÓ



EMPLAÇAMENT

Coordenades
UTM31N - ETRS89



subquadre d'alimentació enllumenat actual
ar i substituïr pels nous

Projectors a retirar i
substituïr pels nous.

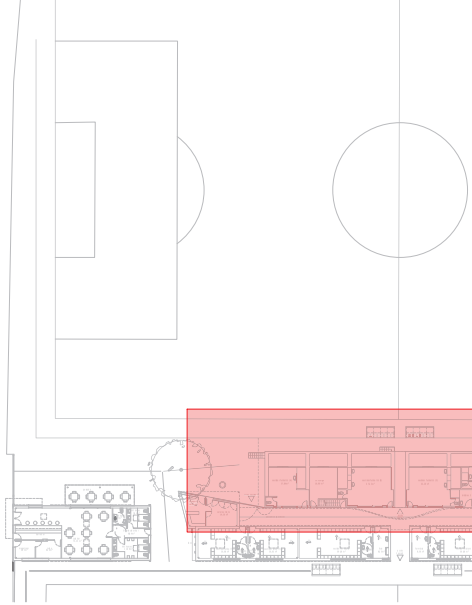


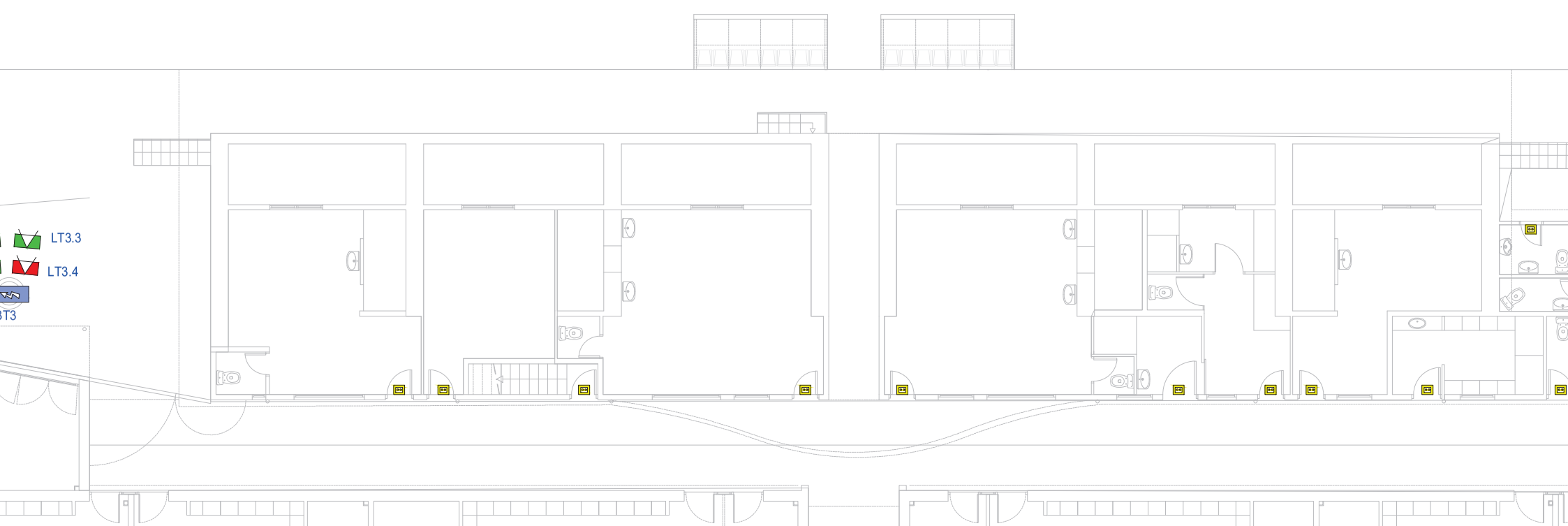
Detall alçat torre
Projectors a retirar i substituïr pels nous

ELEMENTS A RETIRAR

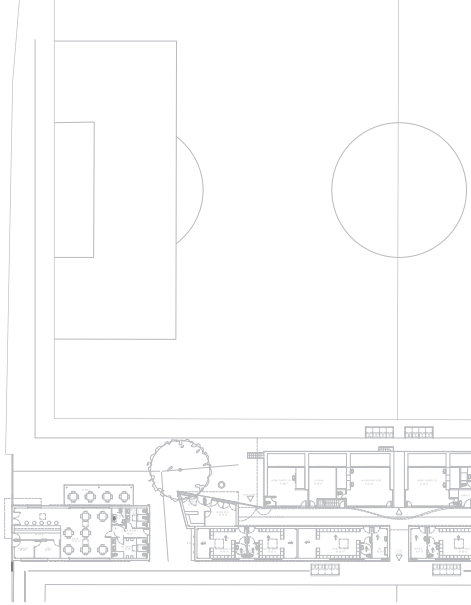
- Projectors de cada torre.
- Subquadres d'alimentació de l'e
- Cablejat i canalitzacions existen

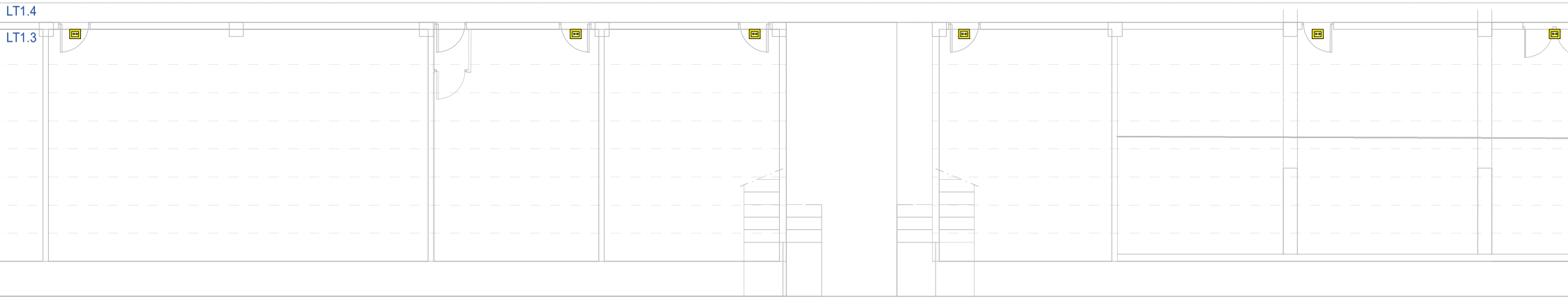
LLEGENDA ENLLUMENAT	
	Projector LED SOURCE AAA-LUX WS2707 1550W
	Projector LED SOURCE AAA-LUX WS2507 1550W
	Subquadre torres d'il·luminació

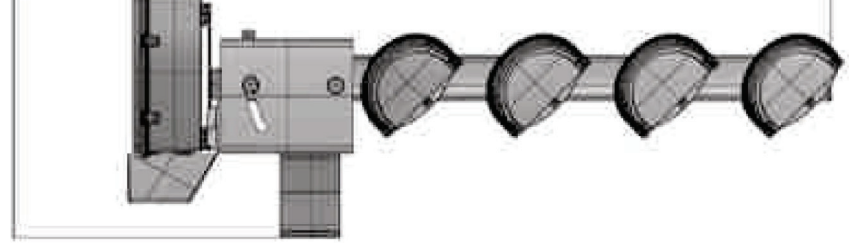


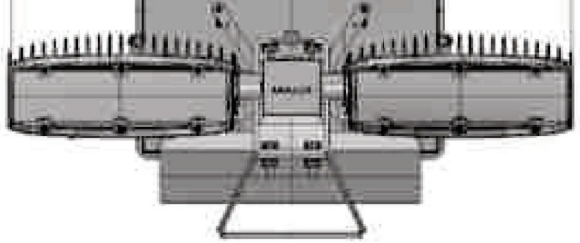


LLEGENDA ENLLUMENAT	
	Projector LED SOURCE AAA-LUX WS2707 1550W
	Projector LED SOURCE AAA-LUX WS2507 1550W
	Subquadre torres d'il·luminació





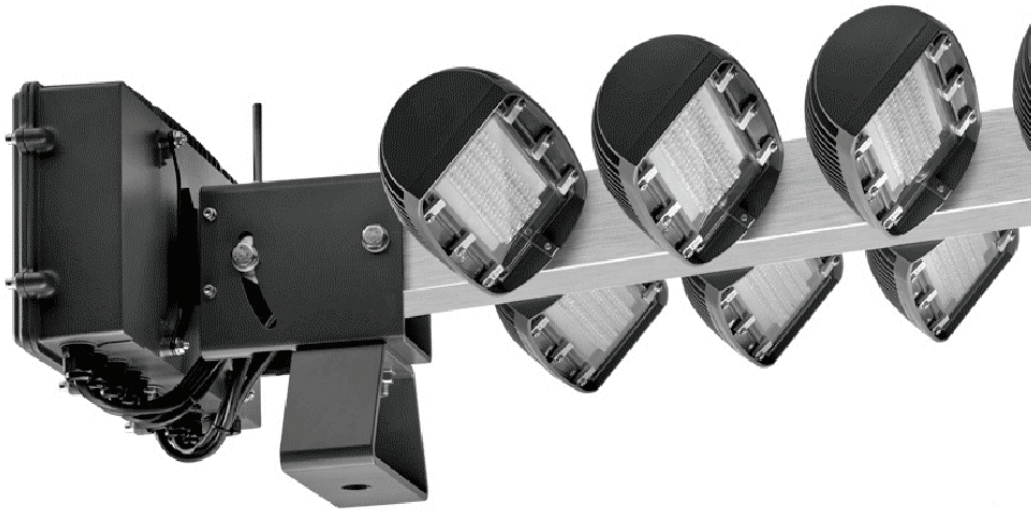




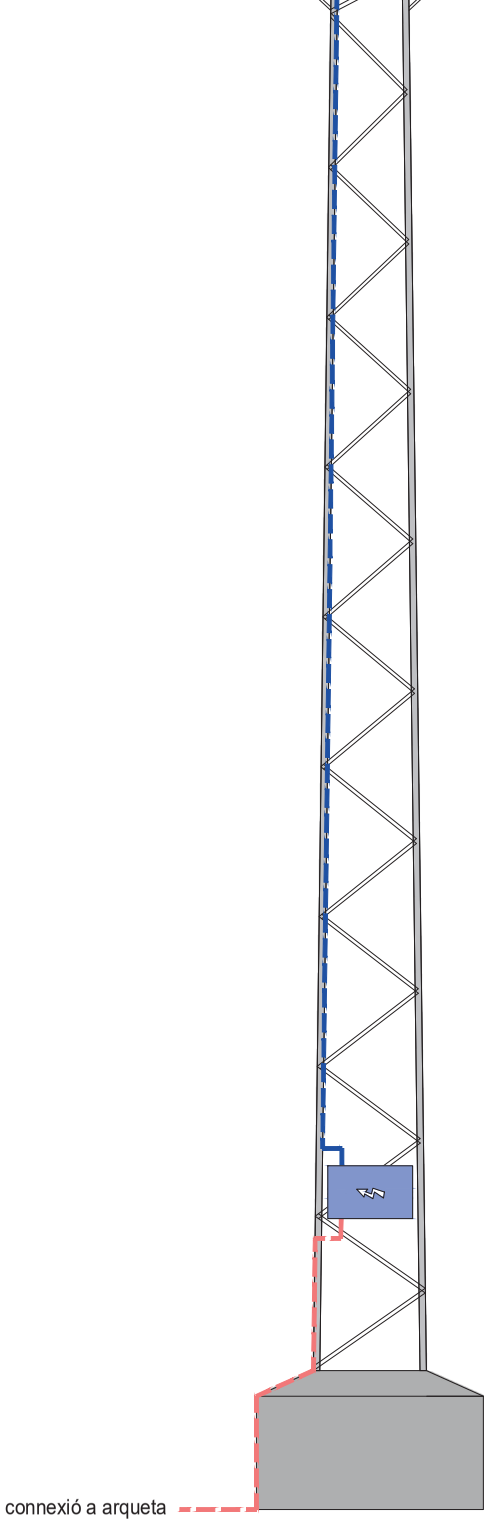
US	FLUX LLUMINÓS (basat en mesures lm-79 de DEKRA (lm)			MESURES (mm) @ 15º inclinació		
	ST	MP	HT	L1	W1	H1
250	194250	207850	176750	900	700	320
270	194250	207850	176750			

ll dimensions lluminàries.
UX WS2707 / WS2507 1550W





Detal
AAA-LUX WS270

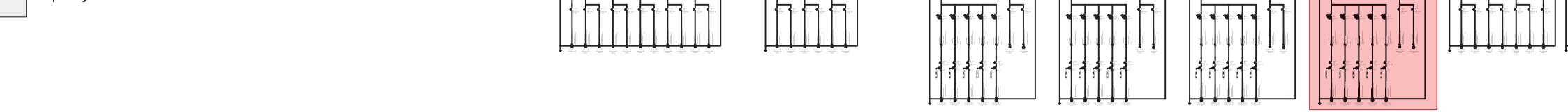


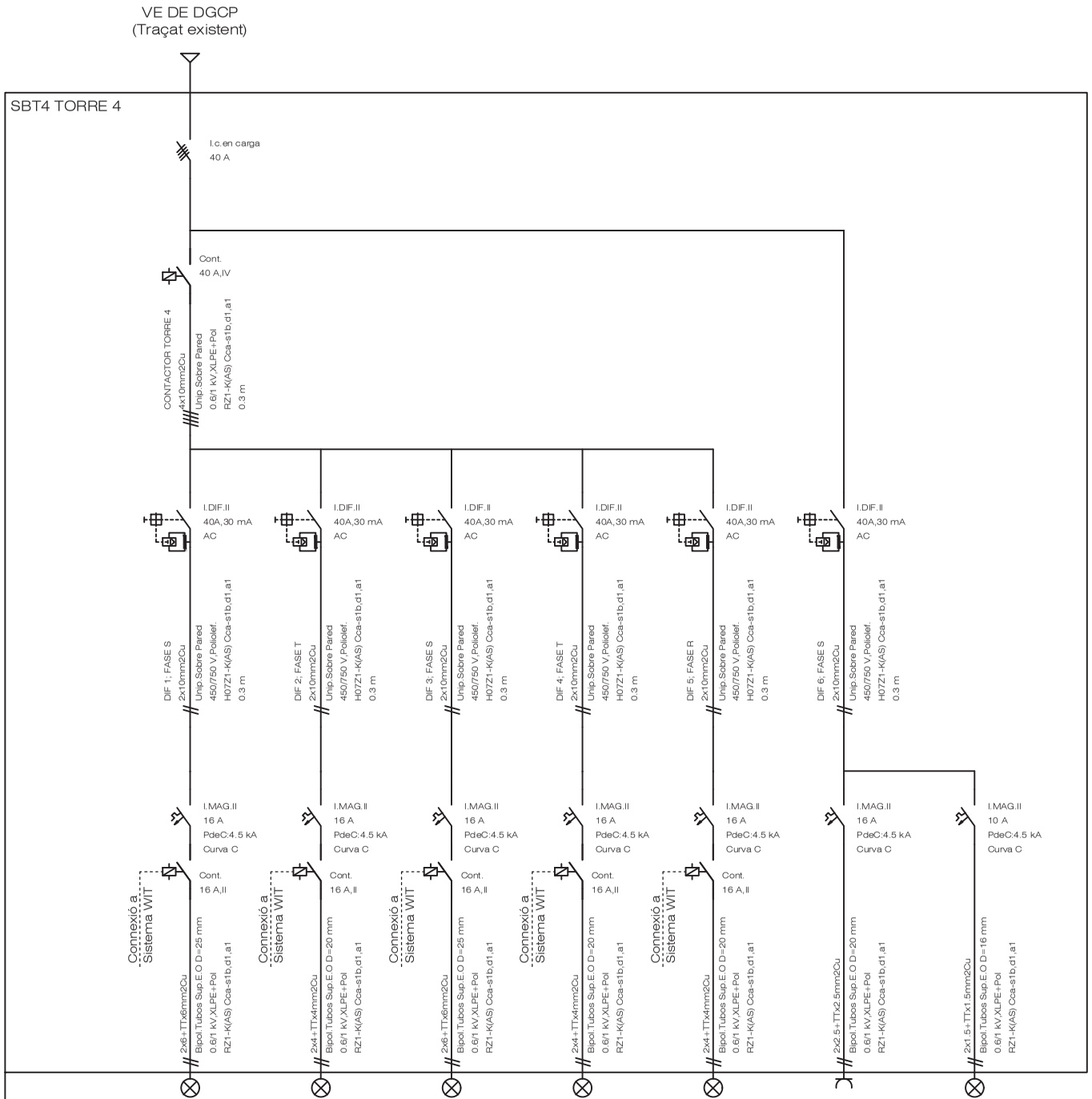
LLEGENDA ENLLUMENAT	
	Projector LED SOURCE AAA-LUX WS2707 1550W
	Projector LED SOURCE AAA-LUX WS2507 1550W
	Subquadre torres d'il·luminació
	Traçat tub rígid d'alumini
	Traçat tub rígid de policarbonat

SBT1 TORRE 1
VE DE DGCP
(Traçat existent)
Connexió a
Sistema WIT
2x4+TTx4mm2Cu
Bipol.Tubos Sup.E.O D=20 mm
0.6/1 kV,XLPE+Pol
RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
Cont.
16 A,II
I.MAG.II
16 A
PdeC:4.5 kA
Curva C
DIF 1; FASE T
2x10mm2Cu
Unip.Sobre Pared
450/750 V,Poliolef.
H07Z1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
0.3 m
I.DIF.II
40A,30 mA
AC
CONTACTOR TORRE 1
4x10mm2Cu
Unip.Sobre Pared
0.6/1 kV,XLPE+Pol
RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
0.3 m
Cont.
40 A,IV
I.c.en carga
40 A
DIF 2; FASE T
2x10mm2Cu
DIF 3; FASE R
2x10mm2Cu
DIF 4; FASE S
2x10mm2Cu
DIF 5; FASE T
2x10mm2Cu
DIF 6; FASE R
2x10mm2Cu
2x2.5+TTx2.5mm2Cu
2x1.5+TTx1.5mm2Cu
Bipol.Tubos Sup.E.O D=16 mm
10 A

SBT2 TORRE 2
VE DE DGCP
(Traçat existent)
Connexió a
Sistema WIT
2x4+TTx4mm2Cu
Bipol.Tubos Sup.E.O D=20 mm
0.6/1 kV,XLPE+Pol
RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
Cont.
16 A,II
I.MAG.II
16 A
PdeC:4.5 kA
Curva C
DIF 1; FASE S
2x10mm2Cu
Unip.Sobre Pared
450/750 V,Poliolef.
H07Z1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
0.3 m
I.DIF.II
40A,30 mA
AC
CONTACTOR TORRE 2
4x10mm2Cu
Unip.Sobre Pared
0.6/1 kV,XLPE+Pol
RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
0.3 m
Cont.
40 A,IV
I.c.en carga
40 A
DIF 2; FASE T
DIF 3; FASE S
DIF 4; FASE R
DIF 5; FASE T
DIF 6; FASE S
2x2.5+TTx2.5mm2Cu
2x1.5+TTx1.5mm2Cu
Bipol.Tubos Sup.E.O D=16 mm
10 A

SBT3 TORRE 3
VE DE DGCP
(Traçat existent)
Connexió a
Sistema WIT
2x4+TTx4mm2Cu
Bipol.Tubos Sup.E.O D=20 mm
0.6/1 kV,XLPE+Pol
RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
Cont.
16 A,II
I.MAG.II
16 A
PdeC:4.5 kA
Curva C
DIF 1; FASE R
2x10mm2Cu
Unip.Sobre Pared
450/750 V,Poliolef.
H07Z1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
0.3 m
I.DIF.II
40A,30 mA
AC
CONTACTOR TORRE 3
4x10mm2Cu
Unip.Sobre Pared
0.6/1 kV,XLPE+Pol
RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
0.3 m
Cont.
40 A,IV
I.c.en carga
40 A
DIF 2; FASE T
DIF 3; FASE R
DIF 4; FASE S
DIF 5; FASE T
DIF 6; FASE R
2x2.5+TTx2.5mm2Cu
2x1.5+TTx1.5mm2Cu
10 A




VE DE DGCP
(Traçat existent)
SBT4 TORRE 4
I.c.en carga
40 A
Cont.
40 A,IV
CONTACTOR TORRE 4
4x10mm2Cu
Unip.Sobre Pared
0.6/1 kV,XLPE+Pol
RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
0.3 m
I.DIF.II
40A,30 mA
AC
Dif 1, FASE S
Dif 2, FASE T
Dif 3, FASE S
Dif 4, FASE T
Dif 5, FASE R
Dif 6, FASE S
2x10mm2Cu
Unip.Sobre Pared
450/750 V,Poliolef.
H07Z1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
0.3 m
I.MAG.II
16 A
PdeC:4.5 kA
Curva C
10 A
Cont.
16 A,II
Connexió a
Sistema WIT
2x6+TTx6mm2Cu
2x4+TTx4mm2Cu
2x2.5+TTx2.5mm2Cu
2x1.5+TTx1.5mm2Cu
Bipol.Tubos Sup.E.O D=25 mm
Bipol.Tubos Sup.E.O D=20 mm
Bipol.Tubos Sup.E.O D=16 mm
0.6/1 kV,XLPE+Pol
RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1