

Plec de Condicions Tècniques de les Instal·lacions d'Enllumenat Públic

Setembre 2024

1.	DISPOSICIONS GENERALS	6
1.1.	OBJECTE DEL PLEC	6
1.2.	NORMATIVA.....	6
1.3.	ESTUDIS LUMINICS.....	6
1.4.	SISTEMES DE REGULACIÓ	7
1.4.1.	Aparells per a la Reducció de Flux en Capçalera	7
2.	CONDICIONS ESPECÍFIQUES DELS MATERIALS D'ENLLUMENAT	7
2.1.	Tubulars	7
2.2.	Tapes de registre	8
2.3.	Perns d'ancoratge	8
2.4.	Conductors.....	9
2.5.	Plaques de terra.....	9
2.6.	Fusibles.....	9
2.7.	Caixes de connexió o portafusibles	9
2.8.	Bàculs i columnes	10
2.8.1.	Materials i certificacions	10
2.8.2.	Garantia	10
2.8.3.	Suports d'acer galvanitzat	11
2.8.3.1.	Composició i gruix de l'acer	11
2.8.3.2.	Protecció anticorrosiva	11
2.8.3.3.	Geometria i característiques dels elements telescòpics	11
2.8.3.4.	Geometria i característiques dels elements troncocònics	12
2.8.3.5.	Geometria i característiques dels elements circular	12
2.8.3.6.	Portella de registre	12
2.8.3.1.	Placa base de fixació	12
2.8.3.2.	Aspecte exterior i identificació	13
2.8.3.3.	Control documental de recepció de suports i assaig de control de qualitat.....	13
2.8.4.	Suports de fosa de ferro.....	13
2.8.4.1.	Composició del material de base	13
2.8.4.2.	Dimensions, toleràncies i aspecte	13
2.8.4.3.	Recobriments addicionals.....	14
2.8.4.4.	Control documental de recepció dels suports	14

2.8.4.5.	Assajos de control de qualitat.....	15
2.8.5.	Suports de fosa d'alumini tipus Eixample	16
2.8.5.1.	Tipus i llocs d'implantació.....	16
2.8.5.2.	Material base	16
2.8.5.3.	Dimensions i toleràncies	16
2.8.5.4.	Recobriments addicionals.....	16
2.8.5.5.	Control documental de recepció dels suports.....	17
2.8.5.6.	Assajos de control de qualitat.....	17
2.9.	Braços sobre façana	19
2.9.1.	Aspectes Generals	19
2.9.2.	Protecció contra la corrosió.....	19
2.9.3.	Acabat pintat.....	19
2.9.4.	Resistència als esforços verticals.....	19
2.9.5.	Dimensions	19
2.10.	Defenses dels suports	20
2.11.	Lluminàries led	20
2.11.1.	Requeriments del fabricant.....	20
2.11.2.	Requeriments de la lluminària.....	22
2.11.3.	Requeriments del driver	25
2.12.	Quadres de comandament	26
2.12.1.	Armaris de viari	26
2.12.2.	Armaris d'enllumenat amb connexions d'altres serveis	29
2.12.3.	Modificacions i adaptacions d'armaris d'enllumenat existents	30
2.13.	Control centralitzat.....	30
2.13.1.	Element de govern	30
2.13.2.	Sistema de comunicació	31
2.13.3.	Requeriments de funcionament.....	31
2.13.3.1.	Tipologia d'alarmes.....	31
2.13.3.2.	Funcionament	32
2.13.3.3.	Integració software municipal.....	32
3.	CONDICIONS D'EXECUCIÓ DE LES INSTAL·LACIONS D'ENLLUMENAT	32
3.1.	Canalització	32

3.2.	Arquetes o pericons	32
3.3.	Fonaments	33
3.4.	Instal·lacions elèctriques	33
3.4.1.	Instal·lació soterrada	33
3.4.2.	Instal·lació en façana	34
3.4.3.	Instal·lació aèria	35
3.4.4.	Conversions	35
3.4.5.	Instal·lació de posada a terra	36
3.4.6.	Instal·lació interior	37
3.5.	Punts de llum	37
3.6.	Fixació de braços	38
3.7.	Enllumenat provisional	38
4.	PRESCRIPCIONS GALVANITZAT	39
4.1.	Prescripcions addicionals del galvanitzat	39
4.2.	Llistat de Normativa d'aplicació	40
5.	PRESCRIPCIONS PINTAT SOBRE ACER GALVANITZAT	41
5.1.	Aspectes generals	41
5.2.	Classificació de l'ambient i garantia	41
5.3.	Tractament de pintura general	41
5.3.1.	Aplicació de pintures d'acabat	41
5.3.2.	Sistemes dúplex	41
5.3.3.	Neteja superficial	42
5.3.4.	Preparació superficial	43
5.4.	Pintat antigrafiti i antiadhesius	44
5.4.1.	Garantia del producte	44
5.4.2.	Requisits tècnics	44
5.4.3.	Procés d'aplicació	44
5.5.	Recobriments addicionals de protecció de la base dels suports	45
5.5.1.	Consideracions generals	45
5.5.2.	Condicions d'aplicació	45
5.6.	Llistat de normativa	45
6.	CONTROL QUALITAT ACER GALVANITZAT I PINTURA	46

6.1.	Documentació general	46
6.2.	Suport d'acer galvanitzat	46
6.2.1.	Documentació	46
6.2.2.	Freqüència dels assajos.....	46
6.2.3.	Assajos in situ	47
6.2.3.1.	Espessor de la xapa d'acer	47
6.2.3.2.	Espessor del galvanitzat	47
6.2.3.3.	Espessor del galvanitzat en suports pintats.....	48
6.2.3.4.	Porositat superficial.....	49
6.2.4.	Assajos de laboratori.....	49
6.2.4.1.	Apreciació visual de l'aspecte del galvanitzat.....	49
6.2.4.2.	Espessor de la xapa d'acer	49
6.2.4.3.	Espessor del galvanitzat	50
6.2.4.4.	Composició del galvanitzat.....	50
6.3.	Acabat pintat i pintura de protecció antiadhesius/antigrafitis.....	51
6.3.1.	Documentació i garantia.....	51
6.3.2.	Tipus d'assajos	51
7.	CONSIDERACIONS PER A LA RECEPCIÓ DE LES INSTAL·LACIONS D'ENLLUMENAT ..	52
7.1.	Procés de legalització	53
7.2.	Documentació de la legalització de la instal·lació.....	53
7.3.	Documentació i assajos per a la recepció	54
8.	ALTRES CONDICIONS DE MATERIALS.....	54
9.	CONNEXIONS TEMPORALS	54
9.1.	Condicions específiques dels materials per connexions temporals	55
9.1.1.	Tipologies d'armaris	55
9.1.1.1.	Armari firaire	55
9.1.1.2.	Armari de companyia	55
9.1.2.	Arqueta retràctil.....	55
9.1.3.	Tubulars.....	56
9.1.4.	Conductors.....	56
9.2.	Condicions d'execució de la instal·lació de connexions temporals	56
9.2.1.	Arqueta retràctil.....	56

9.2.2.	Canalització	56
9.2.3.	Instal·lació de terra.....	56
9.3.	Legalització	56
10.	ANNEXOS	58
10.1.	Annex 1: Check list de les direccions d'obra	58
10.1.1.	Seguiment d'obra d'enllumenat públic.....	58
10.1.2.	Recepcions	59
10.1.3.	Planning escomeses	60
10.1.4.	Anul·lació d'escomeses.....	61
10.2.	Annex 2: Protocol de legalitzacions	62
10.3.	Annex 3: Fitxa de lluminària a omplir pel fabricant.....	63
10.4.	Annex 4: Model de garantia de suports i llumeneres.....	64
10.5.	Annex 5: Plànols.....	65

1. DISPOSICIONS GENERALS

1.1. OBJECTE DEL PLEC

El present document té per objecte establir les condicions que ha de complir qualsevol instal·lació d'enllumenat que es faci dins del terme municipal de Barcelona que impliqui executar o modificar l'enllumenat públic.

1.2. NORMATIVA

Per a la redacció de projectes i la realització de les obres es considerarà tota la normativa vigent que sigui d'aplicació i en especial la següent sense caràcter limitatiu:

- Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió RD842/2002
- Reial Decret 1890/2008, de 14 de novembre, pel qual s'aprova el Reglament d'Eficiència Energètica en Instal·lacions d'Enllumenat Exterior
- 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 la protecció del medi nocturn
- Pla Director d'Il·luminació de Barcelona
- DECRET 192/2023, de 7 de novembre, de la seguretat industrial dels establiments, les instal·lacions i els productes.

1.3. ESTUDIS LUMINICS

Per a poder validar qualsevol nova instal·lació d'enllumenat públic caldrà presentar al Departament d'Enllumenat un estudi lumínic fet pel fabricant de les lluminàries amb un programa de càlcul lumínic de prestigi reconegut en el mercat. Ha de contenir la següent informació:

- Temperatura de color. S'haurà de confirmar amb el Departament els criteris vigents en el moment de redacció del projecte i/o execució de l'obra.
- Factor de manteniment 0,8.
- Coordenades, alçada i inclinacions de les lluminàries
- Dades de l'arbrat: posicions, alçada d'inici de la copa, alçada total i transparència de la copa considerant el desenvolupament final en edat adulta.
- Paràmetres d'enlluernament, tant el TI per a calçada com el paràmetre D per a vial ambiental de vianants.
- Càlcul de la intrusió lumínica. En les façanes on es prevegi afectació per sobre dels 4 m s'estudiarà la franja situada per sobre d'aquesta alçada. Si hi ha ús d'habitatges s'estudiaran dues franges diferenciades, una situada per sota de 4m i l'altra situada per sobre de 4 m.
- Càlcul de l'eficiència energètica de la instal·lació.
- En projectors amb inclinació caldrà:
 - Justificar el paràmetre FHS del Decret 190/2015

- Justificar el compliment del Reglament Decret 1890/2008 en quant al grau màxim d'inclinació
- Plànols del valors lumínics que hauran d'incloure:
 - Trama de valors lumínics obtinguts en els estudis lumínics.
 - Representació dels fanals nous i dels existents que facin aportació lumínica a la zona de projecte identificats en una llegenda.
 - Àrees d'estudi fetes servir a l'estudi lumínic per a poder identificar cada zona estudiada, validar les àrees completes i identificar els punts amb valors mínims que poden afectar a la uniformitat.

Aquests plànol en fase de revisió del projecte es presentarà en format pdf i en format cad si ho sol·licita el Departament.

1.4. SISTEMES DE REGULACIÓ

Per garantir l'eficiència energètica, les instal·lacions d'enllumenat hauran de tenir un sistema de regulació del nivell lumínic.

El sistema de regulació a instal·lar en obra caldrà que estigui prèviament validat per part del Departament d'Enllumenat. Per defecte, la regulació es farà a partir de les 22 h i caldrà abaixar un 30% el flux lumínic, quedant-ne en servei el 70 %, independentment del sistema aplicat. En cas de tenir una casuística especial pel tipus de carrer, es confirmarà l'horari i nivell des del Departament.

1.4.1. Aparells per a la Reducció de Flux en Capçalera

Aquest sistema de regulació no és aplicable a noves instal·lacions amb Led tret de casuístiques especials que caldrà validar amb el Departament d'Enllumenat.

Quan es prevegi fer una nova instal·lació connectada a un quadre existent que porta regulador de flux en capçalera caldrà estudiar la possibilitat de treure la línia de la nova instal·lació fora del regulador o estudiar si convé traslladar aquest regulador a un altre quadre, anul·lant per tant la regulació en capçalera.

2. CONDICIONS ESPECÍFIQUES DELS MATERIALS D'ENLLUMENAT

2.1. Tubulars

Fabricats en Polietilè d'alta densitat (PEAD) amb estructura de doble paret, llisa interior i corrugada exterior, unides per termofusió.

Els diàmetres a utilitzar són:

- Vorerres: 90 mm d'exterior i 78 mm interior
- Creuaments de calçada: 110 mm d'exterior i 95 mm interior

Complirà la norma EN 50086-2-4 que portarà marcada en la coberta exterior, així com la data de fabricació.

2.2. Tapes de registre

Les tapes de registre dels pericons compliran amb allò especificat a l' Ordenança d'obres i instal·lacions de serveis o a la normativa vigent.

Hauran de complir amb les següents especificacions:

- Identificades amb el nom del servei: "Enllumenat Públic" o "EP".
- Complir la norma UNE_EN 124.
- Certificat AENOR de producte vigent.
- Realitzada en fosa dúctil ISO 1083/EN 1563
- Superfície metàl·lica antilliscant
- Tapa extraïble, haurà d'obrir $>90^\circ$ i com a màxim 120° i ha de tenir un dispositiu anti tancament de bloqueig de seguretat a un angle $\geq 90^\circ$.
- Marc realitzat en acer galvanitzat en calent laminat segons ISO 630.
- Manipulació:
 - Esforç d'aixecament entorn als 15 kg.
 - Desbloqueig i obertura amb clau.
 - La clau de bloqueig serveix per a la obertura de la tapa un cop desbloquejada.

2.3. Perns d'ancoratge

Les propietats mecàniques mínimes de l'acer dels perns d'ancoratge hauran de complir amb els requisits de la norma EN 10025 del tipus S235JR segons preveu la norma UNE EN 40:5. La rosca dels perns serà normalitzada en base a la Norma UNE 17704:2002.

La mètrica i longitud del pern estaran en funció de les dimensions de les columnes i bàculs que es detallen la taula següent:

M (mètrica en mm)	L (longitud pern en mm)	P (longitud del doblat del pern en mm)
M18	500	80
M20	600	80
M22	700	80
M24	800	80
M27	1000	80

Aquestes barres es rosaran per un extrem amb rosca mètrica de 10cm i l'altre extrem es doblegarà a 180° i aniran proveïdes de dos femelles i volanderes.

Seràn admissibles per a determinats casos els perns químics, sempre que s'aporti un certificat de la seva resistència a la tracció que haurà de ser igual o superior al pern convencional.

El bany de zinc complirà amb els requisits descrits en l'apartat 4 PRESCRIPCIONS GALVANITZAT d'aquestes prescripcions tècniques.

Per evitar l'aparició del parell galvànic o d'altres tipus de corrosió cal aïllar elèctricament els perns dels cargols i volanderes mitjançant pintat o d'altres mètodes. Aquest aïllament es fa especialment necessari quan hi ha contacte amb materials diferents com és el cas dels suports de fosa.

2.4. Conductors

Seràn subministrats per casa de reconeguda solvència en el mercat.

Tots els conductors seràn de les característiques especificades segons la norma UNE 21123-1.

Els conductors utilitzats per a les línies d'alimentació dels punts de llum seràn de coure de tensió assignada 0,6/1 KV. Segons el tipus d'instal·lació:

- Subterrània: aniran entubats i seràn armats tipus RVFV-0,6/1 KV de secció mínima:
 - 4 x 6 mm² per enllumenat
 - 3 x 2,5mm² per instal·lacions alienes com pot ser wifi o reg
- Aèria sobre façana amb grapes: seràn tipus RZ-0,6/1 KV de secció mínima 5 x 4 mm². Podran ser tipus RV-K si va instal·lat dins un tub o canal protector.
- Aèria sobre suports: cable tetrapolar autoportant trenat en espiral visible tipus RZ-0,6/1 KV de secció mínima 5 x 4mm².
- Elèctrica de l'interior dels suports: serà tipus RV-K 0,6/1 KV secció mínima 3 x 2,5mm².

2.5. Plaques de terra

La placa de terra serà d'acer galvanitzat de dimensions mínimes 500x500x3mm.

No està permesa la col·locació de piques de posada a terra.

2.6. Fusibles

Seràn tipus UTE (cartutx), mida 0, de 10x38mm, de calibre adequat (4A o 6A per Led).

Es col·locaran 2 fusibles per llumenera.

2.7. Caixes de connexió o portafusibles

S'utilitzarà una caixa de material aïllant i incombustible, dotada d'elements de connexió, borns d'entrada i portafusibles. El tancament de la tapa es farà mitjançant un cargol imperdible. En retirar la tapa es desconnectarà la instal·lació elèctrica del fanal. Tota la part frontal de la caixa haurà de ser la tapa extraïble.

La caixa es fixarà al suport per 3 punts de subjecció distribuïts entre els dos travessers de la columna mitjançant cargols .

La entrada/sortida dels cables ha de ser per la part inferior de la caixa i es realitzaran mitjançant cons o equivalent.

2.8. Bàculs i columnes

2.8.1. Materials i certificacions

Tots els suports d'enllumenat hauran de complir el Reglament (UE) núm. 305/2011 que estableix les condicions harmonitzades per a la comercialització de productes de construcció, i en particular s'haurà de complir amb les normes UNE EN 40. S'aplicarà la norma UNE 40 vigent en cada moment en que s'apliqui aquest plec o les normes que la modifiquin o substitueixin.

S'accepten com a materials dels suports: l'acer galvanitzat i la fosa de ferro. No s'accepten suports de formigó, d'alumini, inclosos els de fosa d'alumini, o d'acer patinable (corten). Per a la utilització de qualsevol altre material no exclòs explícitament en aquest plec s'haurà de justificar la motivació, el compliment normatiu i les condicions de manteniment; i caldrà que s'aprovi tècnicament pel Departament d'Enllumenat.

Quan es faci la substitució de suports existents o es facin noves implantacions que donin continuïtat a implantacions existents, cal presentar una proposta justificada al Departament d'Enllumenat en el cas que es mantingui una tipologia de suport amb materials no acceptats en aquest plec. És el cas del fanal Eixample que és de fosa d'alumini i només s'acceptarà l'ús en reposicions.

El fabricant de suports haurà de presentar la certificació en base a la norma UNE 40 per a totes les alçades que s'utilitzin i no només per a la més desfavorable.

El certificat haurà de permetre identificar de manera clara i inequívoca la denominació que figuri en la certificació respecte del nom comercial que utilitzi el fabricant en el cas que siguin diferents. S'ha d'acompanyar el document de constància de les prestacions amb els plànols detallats dels suports certificats.

Quan un suport d'enllumenat no estigui recollit en els supòsits certificables de la norma UNE EN 40, es presentarà un dossier justificatiu signat pel tècnic competent responsable de l'empresa fabricant conforme el suport pot suportar les sol·licitacions que la norma UNE EN 40 demana per a suports certificables equiparables.

La justificació del compliment de la norma UNE EN 40 o la presentació i acceptació del dossier alternatiu en suports no certificables és una condició prèvia per a la prescripció dels suports en els projectes. En el cas de suports que s'instal·lin per reposició o d'altres vies en les que no calgui projecte, no s'acceptarà que s'instal·li sense la validació prèvia per part del Departament de la documentació aportada.

2.8.2. Garantia

El fabricant de bàculs i suports ha d'emetre un document de garantia de 20 anys segons el model de Annex 4: Model de garantia de suports i llumeneres. El document ha d'especificar la ubicació

de l'obra. En el cas que el subministrament es faci per a reposicions de manteniment i no es conegui la ubicació final, el document de garantia s'emetrà de manera genèrica per a l'emplaçament a Barcelona.

El fabricant farà el tractament que consideri necessari a la base dels bàculs i suports per a garantir 20 anys de vida útil tenint en compte les condicions d'acceleració de la corrosió que suposa, entre d'altres, la presència de gossos a la ciutat i l'ambient salí proper a la zona de costa.

2.8.3. Suports d'acer galvanitzat

2.8.3.1. Composició i gruix de l'acer

No s'utilitzaran acers amb alts continguts de carboni, silici o fòsfor, sent el rang de valors de la composició la següent:

COMPOSICIÓ*	C %	Si %	P %	Si + P %
	≤ 0,30	≤ 0,030	≤ 0,050	≤ 0,09

*Designació simbòlica UNE-EN 10027-1 i numèrica 10027-2

Els acers de base no aliats d'utilització per a la fabricació de fanals són el S 235 , S-235-JR (UNE-EN 10025-2:2020) i S-275 JOH (segons UNE-EN 10210-1:2007, UNE-EN 10219-1:2007), (altres denominacions DIN: St 37-2 i RoSt 44-2 respectivament).

El gruix de la xapa utilitzada estarà en funció de les dimensions de les columnes i bàculs que es detallen en els plànols corresponents essent el gruix mínim de 3 mm.

2.8.3.2. Protecció anticorrosiva

El recobriment de protecció que s'aplicarà a les columnes i bàculs d'enllumenat fabricats en acer serà la galvanització en calent. En l'apartat 4 PRESCRIPCIONS GALVANITZAT i 5 PRESCRIPCIONS PINTAT SOBRE ACER GALVANITZAT, es detallen els aspectes de composició, execució, documentació a lliurar i control de qualitat.

La categoria de corrosivitat atmosfèrica per al zinc a Barcelona segons la norma UNE-EN ISO 9223 és C3 a tota la ciutat llevat de la primera línia de mar que és C4. El gruixos i condicions de galvanització de l'apartat 4 PRESCRIPCIONS GALVANITZAT permeten garantir la durada mínima demanada de 20 anys.

2.8.3.3. Geometria i característiques dels elements telescòpics

Estaran construïts amb segments de diàmetre variable, sent la longitud de la zona d'encastament de 500 mm. Els tubs de diàmetre menor disposaran d'una volandera soldada en l'extrem inferior de diàmetre igual al diàmetre interior del tub de major diàmetre.

La unió per encastament dels braços tant si és senzill com doble es realitzarà en una zona d'encast de longitud 400 mm. disposant en la seva part superior d'un casquet de fosa d'alumini per a impedir l'entrada d'aigua.

2.8.3.4. Geometria i característiques dels elements troncocònics

Els bàculs i columnes metàl·liques seran troncocòniques amb conicitat del 20 % per a altures fins a 7 m i del 12% al 13% per a altures superiors.

El tronc del con es farà mitjançant premsa hidràulica a partir de planxa d'acer segons Norma UNE EN 40, d'una sola peça fins a altures de 12 m. La soldadura es farà seguint una generatriu amb elèctrode continu en atmosfera controlada.

Els bàculs duran a l'extrem superior soldat per la seva banda interior, a manera d'un maniguet d'adaptació, un tub de longitud i diàmetre adequats a la lluminària a instal·lar.

2.8.3.5. Geometria i característiques dels elements circular

Estaran construïts amb un únic segment de diàmetre invariable. Els maniguets de muntatge tindran unes mides de Ø60x70 mm en columnes i Ø60x100 mm en bàculs.

2.8.3.6. Portella de registre

En el fust, a l'altura de 550 mm de la placa base, es disposarà una obertura rectangular d'angles arrodonits amb reforços interns per a la portella. La zona del fust on va la portella disposarà d'un reforç suplementari amb aportació de material equivalent al de l'obertura.

La portella tindrà una alçada de 300 mm, un sol punt de tancament i dos punts de recolzament. S'admet que el recolzament de la portella en el suport es faci mitjançant el reforç interior del suport a l'alçada de la portella quan aquesta es recolza, un cop tancada, en tot el perímetre.

El suport durà soldat a l'interior dos travessers per portella per a la sustentació de la caixa portafusibles i per sota de la portella inferior una orella de planxa d'acer de 3 mm. de gruix amb trepant central de 10 mm. per a la connexió de presa de terra.

El nombre de portelles que ha de tenir un suport està en funció del nombre de lluminàries segons es prescriu a l'apartat 3.4.6 Instal·lació interior.

2.8.3.1. Placa base de fixació

Els suports duran una placa de fixació soldada a la base de forma quadrada amb una obertura central de 100 mm com a mínim per al pas de cables i quatre trepants colissos pel pas dels pernns d'ancoratge, aquesta placa haurà de ser reforçada per un cercol de reforç de 350 mm d'altura i cartelles tal com figura en els plànols.

Els pernns d'ancoratge compliran les prescripcions de l'apartat 2.3 Pernns d'ancoratge .

2.8.3.2. Aspecte exterior i identificació

La superfície exterior dels bàculs i les columnes no presentarà taques, ratlles ni cops i les soldadures es poliran adequadament a fi d'aconseguir un acabat exterior de bona aparença i regularitat.

En les soldadures transversals s'haurà de reforçar la secció d'unió per a assegurar la resistència als esforços horitzontals. S'han de polir les soldadures per a aconseguir un acabat exterior de bona aparença.

Tots els suports hauran de portar en lloc visible una placa encunyada amb indicació del nom del fabricant, dimensions i numeració a fi d'identificar-los.

2.8.3.3. Control documental de recepció de suports i assaig de control de qualitat

Segons l'especificat en els apartats 6. CONTROL QUALITAT ACER GALVANITZAT I PINTURA

2.8.4. Suports de fosa de ferro

2.8.4.1. Composició del material de base

Les propietats mecàniques i la microestructura de la fosa de ferro complirà:

- Qualitat mínima EN-GJL-200 segons la norma UNE EN 1561:2012- Fosa gris.
- Matriu perlítica. El contingut màxim ferrític de la microestructura no pot superar el 10% segons la UNE EN 78001:2002.
- La distribució del grafit ha de ser preferiblement laminar del tipus A tot i que és permès el tipus B sempre que les llacunes de ferrita no excedeixin del 10%; en base a la norma UNE EN ISO 945-1:2020.

2.8.4.2. Dimensions, toleràncies i aspecte

L'excentricitat i tolerància màxima respecte el gruix mig calculat segons el disseny i càlcul estructural no superarà el 10%.

El gruix mínim de la paret en la base dels suports serà ≥ 10 mm.

Les columnes disposaran d'una base de trepants de fixació accessible des del seu exterior.

Disposaran d'una portella de registre a una altura tal que una vegada instal·lades quedin a una altura mínima sobre el rasant de 300 mm. (aprox. 550 mm des de la part inferior de la placa base). La portella tindrà un sol punt de tancament i dos punts de recolzament.

El suport durà a l'interior dos travessers per a la sustentació de la caixa portafusibles i per sota de la porta una orella amb trepant central de 10 mm. per a la connexió de presa de terra.

El nombre de portelles que ha de tenir un suport està en funció del nombre de lluminàries segons es prescriu a l'apartat 3.4.6 Instal·lació interior.

La manca d'espessor a la base del suport superior al 10% serà motiu de no acceptació.

Els dibuixos i gravats de la columna presentaran cantells nítids i uniformes en tota la longitud i perímetre.

Les unions de peces es realitzaran per mitjà de cargols inoxidables que assegurin la seva correcta fixació i que quedin embotits totalment en la columna.

Els mecanitzats es subministraran nets, sense sorra solta o calcinada que es pugui desprendre ni brutícia superficial que pugui anar en contra del servei. A tal efecte s'empraran els medis oportuns tals com sorrejat amb granalla, sorra o d'altres procediments.

El suports s'han de lliurar lliures de canals de colada, massarotes, rebaves, pous i xuclets i de qualsevol defecte superficial que pugui perjudicar els processos de mecanitzat, les característiques de la peça o el bon aspecte final.

Els defectes superficials que no afectin a la utilització de la peça es podran reparar per escarpat o esmerilat. No s'admet el subministrament de suports nous que hagin estat reparats per soldatge.

Amb cada columna subministrada s'adjuntarà un certificat del pes.

El fabricant posarà a disposició de l'Ajuntament una proveta de mostra de les colades objecte del producte.

2.8.4.3. Recobriments addicional

Les columnes, excepte indicació en contrari se subministraran pintades en color negre i amb capa d'imprimació exterior i interior.

El pintat de la columna ha de ser apte com a mínim per a la categoria de corrosivitat C3.

Els mètodes de preparació de la superfície a pintar i els recobriments anticorrosius utilitzats en l'acer són admissibles per als suports de fosa de ferro. Són d'aplicació les prescripcions dels apartats 5 PRESCRIPCIONS PINTAT SOBRE ACER GALVANITZAT i 6.3 Acabat pintat i pintura de protecció antiadhesius/antigrafitis d'aquest plec.

2.8.4.4. Control documental de recepció dels suports

La recepció dels productes es controlarà prèvia presentació dels corresponents certificats emesos per laboratoris acreditats per ENAC o entitat equivalent i fitxes tècniques en els casos que siguin procedents. Els certificats que cal adjuntar són:

- Documentació de fabricació:
 - Certificat de distribució de la ferrita/perlita/grafit a la matriu (UNE EN 78001:2002 i UNE EN ISO 945-1:2020).
 - Certificat de les propietats mecàniques del material base: resistència a la tracció (UNE EN ISO 6892-1:2020) i/o duresa (UNE EN ISO 6506-1:2015).
 - Declaració CEE de conformitat del fabricant del fanal.

- Certificat d'homologació CEE.
- Certificat de garantia de durabilitat per un període mínim de 20 anys segons model Annex 4: Model de garantia de suports i llumeneres
- Acabat. Pintura de protecció addicional:

La documentació requerida en aquest apartat s'orienta en la posada de coneixement dels procediments i els materials emprats en la protecció addicional.

- Certificat de composició i fitxa tècnica dels productes emprats en la neteja i la preparació superficial.
- Certificat de composició i fitxa tècnica de la pintura emprada a la protecció superficial addicional.

2.8.4.5. Assajos de control de qualitat

El Departament d'Enllumenat determinarà quins assajos s'han de fer en les partides de fanals de fosa que s'instal·lin. Els fanals es subministraran amb una extensió material preferiblement situada a la base de mides mínimes 3 cm x 3 cm per a poder ser assajada com a proveta. En cas que els suports no disposin d'aquesta proveta es determinarà el nombre de suports addicionals a subministrar per a ser analitzats.

Els resultats dels assajos aniran acompanyats dels corresponents certificats emesos per laboratoris acreditats, així com dels corresponents certificats de calibratge ISO dels equips utilitzats.

Assajos que es poden practicar i condicions d'acceptació:

- Determinació de la distribució de la ferrita/perlita a la matriu mitjançant la comparativa amb una sèrie de micrografies patró (UNE EN 78001:2002).
Criteris d'acceptació:
 - Acceptable: Matriu perlítica
 - No acceptable: Matriu ferrítica. S'accepta si el contingut és menor al 10 %.
- Determinació de la forma, distribució i mida del grafit a la matriu mitjançant la comparativa amb una sèrie de micrografies patró (UNE EN ISO 945-1:2020).
Criteris d'acceptació:
 - Molt acceptable: Tipus A (composició hipoeutèctica)
 - Acceptable: Tipus B (composició propera a eutèctico) i C (composició hipereutècticas)
 - No acceptable: Tipus D (composició hipoeutèctica i eutècticas) y E (subrefredament alt en el procés de solidificació).
- Determinació de la resistència a la tracció (UNE EN ISO 6892-1:2020) i/o duresa (UNE EN ISO 6506-1:2015).
- Determinació dels defectes externs al suport mitjançant control visual. Veure criteris d'acceptació en l'apartat 2.8.4.2 Dimensions, toleràncies i aspecte.

- Determinació de l'excentricitat i possibles defectes interns a la base del suport mitjançant el control per ultrasons (UNE EN 12680-3:2012). Veure criteris d'acceptació en l'apartat 2.8.4.2 Dimensions, toleràncies i aspecte.

2.8.5. Suports de fosa d'alumini tipus Eixample

2.8.5.1. Tipus i llocs d'implantació

La fosa d'alumini només s'utilitzarà en la reposició del fanal tipus Eixample prèvia acceptació pel Departament d'Enllumenat.

2.8.5.2. Material base

Complirà la norma UNE-EN 1706:2020+A1:2022. L'aliatge d'alumini emprada serà un aliatge Alumini-Magnesi AC-51100 (EN AC-AIMg3).

2.8.5.3. Dimensions i toleràncies

L'excentricitat i tolerància màxima respecte el gruix mig calculat segons el disseny i càlcul estructural no superarà el 10%.

Les columnes disposaran d'una base de trepants de fixació accessible des del seu exterior.

Disposaran d'una portella de registre a una altura tal que una vegada instal·lades quedin a una altura mínima sobre el rasant de 300 mm. (aprox. 550 mm des de la part inferior de la placa base). La portella tindrà un sol punt de tancament i dos punts de recolzament.

El suport durà a l'interior dos travessers per a la sustentació de la caixa portafusibles i per sota de la porta una orella amb trepant central de 10 mm. per a la connexió de presa de terra.

Els mecanitzats i acabats es deixaran completament polits, sense rebaves ni taques.

Es subministrarà juntament amb la columna un maneguet bimetàl·lic per a presa de terra.

El fabricant posarà a disposició de l'Ajuntament una proveta de mostra de les colades objecte del producte.

2.8.5.4. Recobriment addicional

Les columnes tipus Eixample es poden subministrar sense acabat pintat o pintades en color RAL 9007 i amb capa d'imprimació exterior i interiorment.

El pintat de la columna ha de ser apte com a mínim per a la categoria de corrosivitat C3.

Els mètodes de preparació de la superfície a pintar i el recobriments anticorrosius utilitzats en l'acer són admissibles per als suports de fosa de ferro. Són d'aplicació les prescripcions dels apartats 5 PRESCRIPCIONS PINTAT SOBRE ACER GALVANITZAT i 6.3 Acabat pintat i pintura de protecció antiadhesius/antigrafitis d'aquest plec.

2.8.5.5. Control documental de recepció dels suports

La recepció dels productes es controlarà prèvia presentació dels corresponents certificats emesos per laboratoris acreditats per ENAC o entitat equivalent i fitxes tècniques en els casos que siguin procedents. Els certificats que caldrà adjuntar són:

- Documentació de fabricació:
 - Certificat de composició de l'aliatge en base a la norma UNE EN 1706.
 - Certificat de les característiques mecàniques del material base emes per la foneria: Designació de l'estat de tractament, resistència a la tracció, límit elàstic convencional, allargament i duresa Brinell. Compliment de la norma UNE EN 1706.
 - Declaració CEE de conformitat del fabricant del fanal.
 - Certificat d'homologació CEE.
 - Certificat de garantia de durabilitat per un període mínim de 20 anys.
- Acabat. Pintura de protecció addicional:

La documentació requerida en aquest apartat s'orienta en la posada de coneixement dels procediments i els materials emprats en la protecció addicional.

- Certificat de composició i fitxa tècnica dels productes emprats en la neteja i la preparació superficial.
- Certificat de composició i fitxa tècnica de la pintura emprada a la protecció superficial addicional.

2.8.5.6. Assajos de control de qualitat

El Departament d'enllumenat determinarà quins assajos s'han de fer de les partides de fanals de fosa d'alumini que s'instal·lin. Els fanals es subministraran amb una extensió material preferiblement situada a la base de mides mínimes 3 cm x 3 cm per a poder ser assajada com a proveta. En cas de que els suports no disposin d'aquesta proveta es determinarà el nombre de suports addicionals a subministrar per a ser analitzats.

Els resultats dels assajos aniran acompanyats dels corresponents certificats emesos per laboratoris acreditats, així com dels corresponents certificats de calibratge ISO dels equips utilitzats.

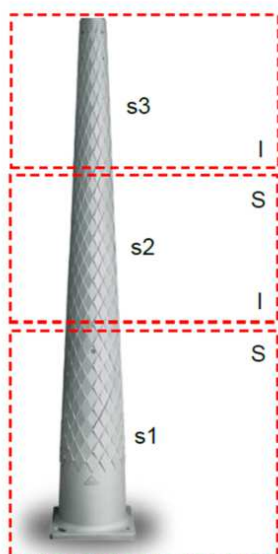
Els assajos que es faran són:

- Verificació del gruix i concentricitat dels suports.
- Revisió visual de defectes metal·lúrgics: porositat.
- Determinació de la composició química de la microestructura.

Verificació del gruix i concentricitat dels suports

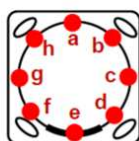
Les mesures d'excentricitat es faran en suports sencers. Es tallarà la base de fosa del suport en 4 trams de la mateixa longitud cadascun. En les zones properes al tall es farà la determinació del gruix i de l'excentricitat segons els esquemes de les imatges següents.

POSICIÓ DEL TALL DE LA COLUMNA I SECCIONS DE MESURA



S: Línies de mesura superior
I: Línies de mesura inferior

PUNTS DE MESURA EN LES SECCIONS S i I



8 punt de mesura en cada secció.
a-c-e-g es mesuren en les zones de mínim gruix.
b-d-f-h es mesuren en les zones de màxim gruix.

Les zones de mínim gruix i màxim gruix es produeixen per el dibuix amb relleu de la columna

El criteri d'acceptació de la columna és que tots els gruixos mesurats han de ser superior a 6 mm.

La concentricitat ha de ser superior al 90%. Es mesura en les 4 seccions S1s, S2i, S2s, S3i per la part interior. La mitjana de la concentricitat de les 4 seccions ha de ser superior al valor de referència del 90%.

Revisió visual de defectes metal·lúrgics: porositat.

Es farà una revisió de les peces subministrades en base a les normes:

- UNE EN 1559-1:2011; Fundición. Condiciones técnicas de suministro. Parte 1: Generalidades
- UNE-EN 1559-4:2015; Fundición. Condiciones técnicas de suministro. Parte 4: Requisitos adicionales para las piezas moldeadas de aleaciones de aluminio.

La comprovació de la porositat és un paràmetre que ha d'incloure obligatòriament els assajos que es practiquin de les mostres o suports.

Determinació de la composició química de la microestructura

La composició es determinarà mitjançant espectroscòpia d'emissió. Els valors obtinguts han de complir amb l'aliatge Alumini-Magnesi AC-51100 (EN AC-AMg3).

2.9. Braços sobre façana

2.9.1. Aspectes Generals

S'admeten braços no genèrics que formin un conjunt amb la lluminària. Aquests models hauran de ser aprovats pel Departament d'Enllumenat. S'entén per suport genèric el que té el braç tubular sense pintar segons el plànol 5 d'aquest plec.

En tots els braços sobre façana la fixació a la façana es farà mitjançant una placa de fixació de com a mínim 4 mm de gruix que disposarà de 4 forats de 15 mm de diàmetre propers al vèrtex. Els vèrtex seran arrodonits. Tota la placa de fixació ha d'estar en contacte amb la façana. No s'admet que quedi espai lliure entre la placa i la façana llevat que la façana tingui relleu.

En el cas que el braç sigui de tipus genèric de tub d'acer, aquest serà de diàmetre 60 mm d'acer ST 37 DIN EN 10220:2003-03 (tubs d'acer sense costura) soldat a la placa de fixació. La placa de fixació per braços tubulars farà forma d'abraçadora segons el plànol de definició.

2.9.2. Protecció contra la corrosió

Els braços d'acer es lliuraran galvanitzats en tota la seva longitud per mitjà d'immersió en bany calent. Les característiques i assajos de qualitat del galvanitzat és detallen en els apartats 4 PRESCRIPCIONS GALVANITZAT i 6.2 Suport d'acer galvanitzat.

2.9.3. Acabat pintat

Els suports no genèrics que formin conjunt amb la lluminària podran ser pintats. En aquest cas les prescripcions del pintat són les que es recullen en l'apartat 5 PRESCRIPCIONS PINTAT SOBRE ACER GALVANITZAT.

2.9.4. Resistència als esforços verticals

Els suports hauran de resistir una càrrega de 50 Kg més el pes de la lluminària, amb l'equip incorporat i sense deformació permanent. La càrrega de ruptura serà superior a 100 Kg.

2.9.5. Dimensions

Els voladissos normalitzats són: 0,50m, 1,00m i 1,50m. La inclinació màxima sobre l'horitzontal és de 5° llevat que es justifiqui i s'aprovi per part del Departament d'Enllumenat una inclinació més gran en l'estudi lumínic i es compleixin els valors normatius d'intrusió lumínica, enlluernament i emissió a l'hemisferi superior (FHS).

2.10. Defenses dels suports

Estaran fabricats amb tub rodó de 60 mm de diàmetre en acer al carboni S-235 (UNE 10025) i acabat galvanitzat segons el que es prescriu en els apartats 4 PRESCRIPCIONS GALVANITZAT i 6.2 Suport d'acer galvanitzat.

De planta circular amb obertura, que permeti la seva instal·lació en fanals ja instal·lats.

La seva geometria i alçada complirà la normativa d'accessibilitat.

Col·locat encastat al paviment un mínim de 20 cm. No es permet la instal·lació amb placa d'ancoratge i tac químic.

2.11. Luminàries led

Qualsevol lluminària nova que s'instal·li haurà de ser de tecnologia led, excepte reforços puntuals o recanvis de manteniment.

Es tindran en compte les recomanacions del CEI i IDAE sobre els requeriments tècnics exigibles per lluminàries amb tecnologia LED d'enllumenat exterior.

Previ a la instal·lació caldrà confirmar amb el Departament d'Enllumenat que la lluminària disposa de tots els certificats i de la documentació requerida i ha estat validada pel Departament.

Les lluminàries hauran de complir els requeriments descrits a continuació o les modificacions que puguin aparèixer posteriors a aquest Plec:

2.11.1. Requeriments del fabricant

El fabricant haurà d'entregar al Departament d'Enllumenat la següent documentació:

- Catàleg:
La lluminària haurà d'aparèixer al catàleg actualitzat i disponible al web del fabricant. Caldrà facilitar el preu PVP.
- CE lluminària:
Declaració de conformitat, tant de la lluminària com dels seus elements integrants conforme a les normes:
 - 60598-1
 - 60598-2-3
 - 60598-2-5
 - 62471
 - 62262
 - 62031
 - 61000-3-2
 - 61547
 - 55015
- Fitxa de producte:

Haurà de presentar les especificacions tècniques de la lluminària. Addicionalment podrà incloure una llista de possibles configuracions de la lluminària.

- **Garantia segons el model de Annex 4: Model de garantia de suports i llumeneres:**
Mínima de 10 anys de la lluminària o projector així com dels equips interiors (driver, equip de regulació, protector contra sobretensions, i qualsevol d'altre). La garantia haurà de preveure la substitució integral de la lluminària o dels seus elements interns degut a qualsevol tipus de fallada. Haurà d'incloure la reparació o substitució de les parts defectuoses (incloent: PCB amb LEDs, font d'alimentació/drivers i altres dispositius de control si s'escauen). La garantia haurà de cobrir els costos de servei i mà d'obra de la reparació o substitució del producte. El fabricant haurà de conèixer l'emplaçament on s'ubicaran les lluminàries i proposar els tractaments adequats per a oferir la garantia a l'ambient d'exposició on s'instal·laran.
- **Croquis/Imatge instal·lació i disposició elements:**
Haurà d'incloure un croquis del procediment per a la instal·lació. En el croquis s'hauran de veure els elements interns de la lluminària. No s'acceptarà que figuri només un esquema amb les mides de la lluminària.
- **Estudi fotomètric i colorimètric:**
És un estudi realitzat a part pel fabricant de la lluminària o per una entitat acreditada per ENAC o equivalent europeu en base a la norma: UNE EN 13032-4
- **Directiva 2014/30 EMC:**
Certificat i assaig emès per OEC acreditat per ENAC o equivalent de compliment dels requisits de compatibilitat electromagnètica de la Directiva 2014/30.
Ha d'incloure les normes:
 - 61000-3-2
 - 61000-3-3
 - 61547
 - 55015
- **Directiva 2014/35 LVD:**
Certificat i assaig emès per OEC acreditat per ENAC o equivalent de compliment dels requisits de seguretat elèctrica de la Directiva 2014/35.
Ha d'incloure les normes:
 - 60598-1
 - 60598-2-3
 - 60598-2-5
 - 62031
 - En el cas que el document assagi o certifiqui l'IK, haurà d'incloure la norma: 62262
 - En el cas que el document assagi o certifiqui la seguretat fotobiològica, haurà d'incloure la norma 62471.
- **Assaig Específic IP sobre el grau d'hermeticitat de la lluminària:**
Segons la norma UNE-EN-60598 (aquest assaig es pot incloure també en els requisits de seguretat de la lluminària).
- **Assaig Específic IK sobre el grau de protecció contra els impactes mecànics externs:**

Segons la norma UNE-EN 62262 (aquest assaig es pot incloure també en els requisits de seguretat de la lluminària).

- Seguretat fotobiològica
Pot ser un document a part o pot estar inclòs en el certificat de la Directiva 2014/35 LVD. Ha de seguir la norma: UNE EN 62471 o la seva norma d'aplicació IEC/TR 62778.
- Drivers
Certificats conforme les normes:
 - 61347-1
 - 61347-2-13
 - 62384
- Certificat UNE-EN ISO 9001 (qualitat)
- Certificat UNE-EN ISO 14001 (mediambiental) i addicionalment la certificació EMAS si es disposa.
- Certificat de l'empresa d'adhesió a un sistema integrat de gestió de residus (SIG)

2.11.2. Requeriments de la lluminària

- Materials:

El cos i la fixació de la lluminària, estarà format per peces de fosa d'alumini injectat d'aliatge del tipus EN AC-43000, EN AC-43100, EN AC-43400, EN AC-44100, EN AC-44300, EN AC-47100 segons la norma UNE EN 1706 o extrusió d'alumini tipus EN AW 6063 segons la norma EN 755-9 i EN 12020 amb tractament tèrmic mínim T5/T6 segons la norma EN 755-2:2009 i anoditzat o alumini laminat tipus EN AW 5754 segons la norma EN 485-2 o d'acer inoxidable AISI-304 -316 o de polímer tècnic de alta qualitat estabilitzat a radiacions UV segons UNE-EN ISO 4892-3:2014.

Per a efectuar els treballs de manteniment habituals, la lluminària haurà de ser fàcil d'obrir, sense necessitat d'eines o accessoris especials. És preferible que el mecanisme per a obrir-la sigui de pestanya o similar. En cas que sigui amb cargols, n'hi haurà el mínim possible i un cop descargolats no podran caure.

Tant amb la lluminària oberta, tancada o durant el procés d'obertura i tancament, no podrà quedar cap part de la lluminària que pugui caure per a evitar riscos .

Per garantir l'estanqueïtat quan es fan operacions de manteniment que impliquen obrir la lluminària, caldrà que totes les juntes de goma quedin allotjades en un compartiment que no permeti que es moguin o desplacin.

Caldrà garantir que els elements mòbils de la lluminària no n'impedeixin el tancament correcte ni la pèrdua d'estanqueïtat.

Els premsaestopes hauran de ser metàl·lics.

Tots els components elèctrics interns hauran de ser visibles i accessibles sense desmuntar altres parts mecàniques o components de l'interior.

L'entrada del cable haurà de ser lateral. No s'admet l'entrada per la part superior de la lluminària.

- Temperatura de color
 - Blanc, de 2200K a 3000K amb una tolerància d'uniformitat de color màxim de 5 passos de MacAdam (5SDCM).
 - PC Àmbar
 - Altres demanades específicament pel Departament d'Enllumenat atenent a criteris especials.
- Índex de reproducció cromàtica (CRI)

CRI≥70, excepte en led ambre que ha de ser CRI≥40

- Intensitat de funcionament del LED

Màxim a un 70% de la intensitat màxima de funcionament del LED indicada pel fabricant del díode.

- Vida útil

Haurà de ser tal que proporcioni com a mínim un 90% dels flux lumínic (lm) inicial al cap de 100.000 hores de funcionament a una temperatura de 25°C, corresponent a L90B10.

L'apagada simultània d'un 10% dels LEDS serà considerada fallada sota garantia.

- Eficàcia de la lluminària:

L'eficàcia de la lluminària (lm/W) alimentada i estabilitzada, segons ús de la lluminària i el led, haurà de ser com a mínim:

TIPUS DE LED	Funcional o ambiental	Ornamental o artístic
3000 K	85	70
2700 K	80	65
2200 K	70	60
Led ambre	60	55

- Confort visual i enlluernament:

Es valorarà positivament l'estudi de propostes per a evitar la manca de confort visual i l'enlluernament més enllà de les solucions per a evitar la intrusió lumínica.

- Recanvis i actualitzacions:

Cal garantir el subministrament de recanvis durant 50.000 hores de funcionament a partir de la data d'instal·lació i permetre l'actualització sense haver de canviar la lluminària sencera.

El fabricant haurà de garantir que disposarà de prou estoc de lluminàries quan es deixi de fabricar un model per a fer les reposicions de manteniment.

La lluminària haurà de ser capaç d'operar normalment en un rang de temperatures ambient des de -10°C a 35°C.

- Sistema de refredament:

Haurà de disposar d'un sistema de dissipació de calor sense líquids, ni ventiladors, i haurà de ser resistent als residus que s'hi puguin acumular, de tal manera que no degradi o pertorbi la seva capacitat de dissipar calor.

- Grau de protecció d'hermeticitat de la lluminària:

IP-66

El IP66 es el requisit necessari per a una aplicació d'enllumenat públic, ambiental o funcional i ha de ser justificat sempre mitjançant certificació expressa, ja que encara que se'n presenti un altre de diferent com pot ser l'IP67 o IP68 en cap cas cobreixen el valor de protecció IP66, que és l'idoni per a enllumenat públic i tenen uns protocols d'assaig diferents.

- Grau de protecció contra els impactes mecànics externs de la lluminària:

Mínim IK-08, excepte les que estiguin instal·lades a una alçada <1,5m que haurà de ser com a mínim IK-10.

- Sistema de protecció contra sobretensions

Totes les lluminàries disposaran d'un sistema de protecció contra sobretensions transitòries a través de la xarxa de mínim 10kV/10kA Tipus III, instal·lat a l'interior de la lluminària i connectat en sèrie. D'aquesta manera, en cas de sobretensió o al final de la vida útil, la lluminària deixa d'emetre i es manifesta l'avaría del protector .

- FHS:

Hauran de complir 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 la protecció del medi nocturn.

Es detallarà a la fitxa de producte l'angle d'instal·lació en cas de projectors i l'angle d'intensitat màxima respecte la vertical, d'acord amb estudi lumínic presentat.

- Connexió, muntatge del braç o suport

Les lluminàries hauran de tenir algun mecanisme que eviti que es puguin instal·lar en una posició incorrecte i que eviti el gir/rotació un cop instal·lada.

- Zagha-D4i

Es valorarà positivament lluminàries que s'hagin dissenyat fent servir el protocol estàndard obert Zhaga pels seus components i el protocol de comunicació D4i.

- Es valorarà positivament l'ús d'etiqueta intel·ligent que permeti l'accés a una plataforma d'intercanvi d'informació basada en els estàndards API de comunicació entre aplicacions.
- Es valorarà mesures de reciclabilitat i sostenibilitat.

2.11.3. Requeriments del driver

- Instal·lació

Anirà instal·lat a l'interior de la lluminària de manera que sigui fàcil de substituir sense la utilització d'eines especials i de llegir la programació.

- Capacitat de programació
 - Haurà de ser programable i regulable (1-10V o DALI) i haurà de poder acceptar les ordres dels equips de regulació. El protocol de regulació i el sistema de programació s'escollirà segons projecte i serà especificat pel Departament d'Enllumenat. Caldrà indicar la regulació màxima permesa pel driver. El paràmetre CLO (Constant light output) o similar, s'activarà per defecte excepte en el cas de disposar d'un equip de regulació que apliqui un paràmetre similar.
 - Haurà d'incorporar dispositiu NFC per a poder llegir fàcilment la programació i poder reprogramar amb seguretat elèctrica. La disposició del driver dins de la lluminària s'haurà de fer de tal forma que existeixi un espai lliure per posar la interfície de proximitat que es requereix per a poder llegir la tecnologia NFC.
 - Es valorarà positivament que els drivers incorporin la funció de reprogramació des de quadre o en remot des de sala de control.
 - Es valorarà positivament la incorporació de drivers/nodes amb tecnologia de comunicació a distància per a poder llegir i reprogramar les lluminàries des de terra sense la necessitat de pujar i obrir la lluminària.
- Software

Els fabricants s'hauran de comprometre a facilitar gratuïtament el software per a llegir els drivers previ a l'entrega de les lluminàries.

- Factor de potència

Haurà de tenir com a mínim un factor de potència de 0,9, inclús en reducció. Caldrà ajustar el dimensionament del driver a la potència de funcionament segons l'estudi lumínic, incloent la regulació i el paràmetre CLO (Constant light output) o similar si és d'aplicació perquè el factor de potència no baixi de 0,9.

- Temperatura de funcionament

Haurà de ser capaç d'operar normalment en un rang de temperatures ambient de -20°C a 40°C.

- Augment del consum

El conjunt de la lluminària (inclòs el driver) no podrà augmentar el consum per raons d'envelliment o qualsevol altre motiu en més d'un 10% de la seva potència nominal.

2.12. Quadres de comandament

2.12.1. Armaris de viari

Es detallen la normativa, garantia, identificació dels quadres, procés de lliurament i recepció dels quadres i característiques constructives; per a aconseguir quadres estàndards fabricats per proveïdors verificats que permetin fer el manteniment posterior de manera fàcil i correcte.

Normativa d'aplicació a la fabricació

- Normes europees de marcat CE.
- Normes ISO 9001:2015 i ISO 14001:2015.
- Reglament electrònic per a Baixa Tensió (Reial Decret 842/2002).
- Reglament d'eficiència energètica per a instal·lacions d'enllumenat exterior (Reial Decret 1890/2008).
- Normes específiques de Catalunya.
- Normes particulars de la companyia elèctrica Endesa Distribució.

Garantia

El fabricant dels quadres donarà una garantia de 5 anys per als defectes de fabricació.

Documentació a subministrar per a cada quadre:

- Full de garantia i esquema elèctric de potència i comandament en format A2 plastificat, cargolat a l'interior de la porta.
- Full d'instruccions de connexions, verificació i posada en tensió.
- Manual d'encesa amb instruccions de programació del terminal de control, regulador, comunicacions, etc.

Identificació dels quadres

Externament es posarà una placa amb la inscripció EP. Les lletres hauran de ser amb relleu.

Internament disposarà d'una etiqueta amb les següents dades:

- Marcat C.E
- Número de fabricació
- Tensió de treball
- Potència nominal

- Verificació del control de qualitat
- Data de fabricació

Entrega

Els quadres s'entregaran completament acabats i llestos per a funcionar, amb la programació i les comunicacions operatives.

Assajos

A tots els quadres es realitzaran els següents assajos:

- Inspecció de tots els mòduls i el cablejat.
- Verificació de la resistència d'aïllament a 500 V.
- Prova de buit amb tensió.
- Verificació del funcionament elèctric i mecànic dels aparells.
- En cas que duguin regulador de tensió, verificació dels límits de tensió previstos amb càrrega de potència.

Característiques constructives

- Grau de protecció del quadre
 - Mòduls de caixa seccionadora, escomesa i abonat: IP 65, IK10
 - Mòdul del regulador de tensió: IP-44, IK10
- Envoltant exterior
 - Planxa d'acer inoxidable segons norma AISI-304 de 2mm. de gruix.
 - Color gris-negre RAL 9007 . Procés especial antigraffiti amb capa d'imprimació, esmalt sintètic, imprimació i assecat especial al forn amb additiu UV.
 - Portes reversibles i panells a 2 cares (4 cares opcional).
 - Sostre trencaaigües per a la protecció contra la pluja.
 - Panys de triple acció amb empunyadura antivandàlica ocultable i suport per a introduir-hi un cademat.
 - Claus tipus JIS 20 per a tots els mòduls.
 - Anelles de transport desmuntables. Un cop instal·lat l'armari s'hi pot col·locar un cargol per cobrir els forats.
 - Portes de planxa plegada en el perímetre per a obtenir més rigidesa
 - Espàrrecs roscats M4 per a connexions del conductor de terra.
 - Sòcol d'acer inoxidable per a instal·lar encastat als fonaments, amb ancoratge reforçat i perns M16.
 - Bancada de 300mm. d'acer inoxidable per a muntatge sobre el sòcol amb perns M16.
 - Mòdul de caixa seccionadora per a xarxa de distribució de 240 mm², segons normes de companyia (referència 136211248).
 - Forat amb trapa interior al mòdul d'abonat per a l'entrada de connexions temporals alienes.

Característiques elèctriques

- Cablejat
 - Cablejat de potència: 4x400/230V de colors negre, marró i gris per a les fases actives i blau per al neutre.
 - Escomesa: cable afumex rígid 750V de secció necessària segons norma de companyia, mínim 4x16 mm².
 - Línia general: cable afumex flexible 750V de la secció necessària segons la intensitat nominal, mínim 4x16 mm².
 - Línies de sortida: cable afumex flexible 750V de la secció necessària segons la intensitat nominal mínim 4x16 mm².
 - Cablejat de comandament i circuits complementaris a 230V/50Hz en cable afumex flexible de 1,5 mm² de color negre per a la fase activa i blau clar per al neutre.
 - Cablejat de control (Citolux, circuits de control, comunicacions...) en cable afumex flexible de 1,5 mm² de color vermell.
- Mòdul d'escomesa:
 - Escomesa de mesura directa (fins a 63A) segons les normes de la companyia Endesa Distribució composta per la CGP amb bases tipus BUC i la caixa de mesura.
 - Espai per a equip de mesura de tarifa unificada homologat per la companyia subministradora.
- Mòdul d'usuari
 - Aparellatge de primeres marques protegits amb caixes de doble aïllament IP 65.
 - La línia general consta de:
 - Interruptor general automàtic (IGA) de corba C d'intensitat màxima 63 A en AC-1.
 - Interruptor manual de maniobra MAN-0-AUT.
 - Contactor(s) general(s) de la intensitat que correspongui segons la potència nominal, mínim 63A en AC-1.
 - En cas de portar regulador de tensió, by-pass manual de la intensitat que correspongui per a utilitzar en cas d'avaría.
 - Línies de sortida
 - Protegides individualment amb tall omnipolar contra sobrecàrregues i curtcircuits.
 - Línies de sortida a punts de llum
 - Interruptors magneto tèrmics d'intensitat segons la potència de sortida, corba-C i tall mínim 10KA.
 - Diferencials rearmables per a cada sortida de sensibilitat mínima de 300mA (3 rearmaments).
 - Bornes de la secció adequada a les línies de sortida de 16mm² com a mínim.
 - Premsaestopes de secció adequada a la línia de sortida. Mida mínim PG-29.

- Línies de sortida auxiliar per a circuits d'usos varis (reg, wifi...) opcional:
 - Interruptors magneto tèrmics d'intensitat segons la potència de sortida, corba-C i tall mínim 10KA.
 - Diferencials d'intensitat segons la potència de sortida i sensibilitat mínima de 300mA.
- Proteccions generals addicionals:
 - Protector contra sobretensions permanents, obligatori segons la guia Vademecum de Fecsa-Endesa i les normes d'Endesa Distribució.
 - Descarregadors contra sobretensions transitòries Classe II Tipus 2. El departament d'enllumenat valorarà en quins casos es podria instal·lar Tipus 1+2.
 - Circuits i elements complementaris
 - Enllumenat interior amb làmpades tipus led.
 - Presa de corrent per a ús propi protegida amb magneto tèrmic i diferencial de 30mA de sensibilitat.

2.12.2. Armaris d'enllumenat amb connexions d'altres serveis

Està permesa la connexió de l'alimentació de la xarxa wi-fi i del programador de reg a la xarxa d'enllumenat. No està permesa la connexió de cap altre element o servei a la xarxa d'enllumenat llevat que s'autoritzi de manera puntual i expressa per part del Departament d'Enllumenat.

En cas de que l'alimentació es faci des de la xarxa d'enllumenat, cal que es faci per circuits independents dels d'enllumenat i amb tubulars independents i exclusius per al servei.

Les seccions de cables, xarxa de terres, tipologia de corrugats, seccions constructives i altres elements de la instal·lació d'alimentació elèctrica han de complir amb els mateixos requisits que es contemplen en el REBT 2002 i el Decret 192/2023 per a la xarxa d'enllumenat perquè en forma part i a efectes normatius es considera subjecta a les mateixes prescripcions.

Cal que la legalització de les noves instal·lacions que es faci un cop s'executi l'obra especifiqui l'alimentació del wi-fi, del programador de reg i de les altres instal·lacions si escau.

En cas de que per necessitats de l'IMI calgui un supletori situat a la part superior de l'armari d'enllumenat aquest haurà de complir l'esquema del Plànol 17 MONOLIT-2 BCN AMB SUPLETORI IMI. La responsabilitat i la gestió del supletori correspon a l'IMI que serà qui defineixi l'equipament.

En cas que per necessitats de IMI i reg es necessiti un subquadre alimentat des de l'armari d'enllumenat, caldrà posar-se en contacte amb aquests departaments per consultar quins seran els requeriments donat que la responsabilitat i la gestió del subquadre corresponen a l'IMI/reg que seran qui defineixin l'equipament.

2.12.3. Modificacions i adaptacions d'armaris d'enllumenat existents

En alguns casos es pot preveure modificar i adaptar un quadre d'enllumenat existent. La solució que es proposi l'ha de validar prèviament el Departament d'Enllumenat. Les actuacions en el quadre pot ser la substitució total del mòdul d'abonat o la modificació d'aquest. Les modificacions més comuns poden ser: incorporació o modificació de la telegestió, substitució de diferencials per diferencials rearmables, actuacions en els contactors, millores exteriors de l'armari (reparació i pintat) i la més comú que és el canvi de l'IGA i/o del PIAs per adaptar-los a la potència nova que resulti de modificar una instal·lació.

2.13. Control centralitzat

2.13.1. Element de govern

Estaran muntats en un armari de maniobra i protegits contra contactes directes.

Disposaran d'una connexió per a un terminal que permetrà l'accionament de la instal·lació, comprovació i modificació de dades, i visualització de les mesures de paràmetres elèctrics en la pròpia escomesa.

Les seves característiques específiques compliran amb les següents prestacions mínimes:

- Relloige astronòmic amb càlcul dia a dia de l'orto i l'ocàs i canvi automàtic de l'hora d'hivern/estiu. Possibilitat de correcció de 120 minuts sobre les hores d'orto i ocàs. Reserva de dades de 10 anys.
- 3 relés de sortida programables independentment segons el rellotge astronòmic o a hores fixes.
- Entrades de tensió i intensitat trifàsica per a mesura de tensió, intensitat, potència activa i reactiva, factor de potència i comptadors d'energia activa i reactiva i d'hores de funcionament.
- Registres: memòria Ram per a emmagatzemar històrics tals com registres de mesures elèctriques, alarmes o esdeveniments, etc...
- Un canal de comunicació RS232/485 opto-aïllat per a connexió mòdem.
- Un canal de comunicació Ethernet amb connector RJ45 opto-aïllat per a connexió de router o fibra òptica o wifi municipal.
- Muntatge en raíl DIN 35 mm.
- Entrades digitals per contactes lliures de tensió per a detectar de forma unívocament les següents alarmes:
 - Salt de les proteccions de totes les sortides (fins a 6 sortides per quadre).
 - Salt d'IGA o avís de quadre sense tensió.
 - Alarma de fallida del protector sobretensió

El programador automàtic haurà de ser compatible amb el sistema de telegestió del departament d'enllumenat.

2.13.2. Sistema de comunicació

Els sistemes de comunicació seran compatibles amb els que indiqui el Departament d'Enllumenat i podrà ser via fibra òptica o dades mòbils a través del corresponent router.

Es donarà prioritat a la comunicació via fibra òptica o en cas que no arribi, via telefònica amb dades mòbils.

Ha de permetre actualitzar el software de l'element de govern i el resetejat de l'equip (element i router) en remot.

L'equip de comunicació disposarà d'un SAI que ha de permetre enviar senyal d'apagada en cas que el quadre d'enllumenat públic es quedi sense tensió. La bateria del SAI ha de garantir una durada mínim de 2 anys, esgotat el termini ha de ser fàcilment substituïble.

El sistema ha de permetre que en cas de fallida del SAI, no es perdi la comunicació amb l'equip de govern i informi de la fallada del SAI.

2.13.3. Requeriments de funcionament

2.13.3.1. Tipologia d'alarmes

Les alarmes que ha de reportar són:

- a) Alarmes de salt d'IGA, salt de línies i avís de manual.
El sistema ha de poder reportar les alarmes de caiguda de les proteccions que impliqui apagada d'una o diverses línies en temps real (comunicació amb un desfasament inferior a un minut). Les comunicacions han d'arribar al mantenidor i a la sala de telegestió. Els microtalls que es puguin produir a les proteccions no han de generar falses alarmes. Quan es rearmen les proteccions, el sistema ha de reportar el tancament de les alarmes. S'ha de poder extreure un report de les alarmes produïdes, així com les dades que determinin el Departament d'Enllumenat.
El sistema ha de poder reportar quan el quadre es quedi sense tensió, per exemple, l'avaría de companyia elèctrica.
Ha de disposar d'alarma en cas que un quadre estigui en mode manual més de 90 minuts (aquest temps ha de ser configurable).
- b) Alarmes d'encès/apagat de quadre amb retard o avançament.
L'objectiu es poder comprovar que els quadres no experimenten desajustos en l'hora d'encesa i apagada. Ha de generar una alarma quan no es compleixi dintre d'un marge de toleràncies que determini el Departament d'Enllumenat.
- c) Alarma de quadre sense comunicació.
El sistema ha de reportar a la Sala de Control quan un quadre amb telegestió ha perdut la telegestió durant més d'un dia. Ha de mantenir l'alarma oberta fins que el quadre torni a tenir comunicació. En aquest moment l'alarma s'ha de tancar automàticament.
- d) Alarma de reguladors.

Quan un regulador funcioni fora del rang fixat durant més d'una setmana o deixi de funcionar caldrà que reporti una alarma de mal funcionament.

2.13.3.2. *Funcionament*

En el sistema, s'ha de poder endarrerir la generació de les alarmes per a evitar falses alarmes per microtalls o pèrdues de comunicacions puntuals segons determini el Departament d'Enllumenat.

2.13.3.3. *Integració software municipal*

El sistema d'informació que controli l'element de govern ha de disposar d'una passarel·la per a poder passar tota la informació al sistema d'informació municipal del Departament d'Enllumenat.

3. CONDICIONS D'EXECUCIÓ DE LES INSTAL·LACIONS D'ENLLUMENAT

3.1. Canalització

Els diàmetres de les tubulars a utilitzar seran segons l'apartat 2.1. Tubulars d'aquest plec. Hauran de portar una guia o fiador per a passar el cable.

Les seccions de rases seran segons Annex 5: Plànols: Plànol 2 CANALITZACIÓ SUBTERRANIA.

En els casos que no es pugui assolir la profunditat del Plec caldrà que hi hagi una protecció mecànica mitjançant una planxa metàl·lica de 8 mm d'espessor o bé utilitzant tub metàl·lic d'acer flexible de diàmetre mínim 50mm formigonat.

En voreres s'instal·larà un tub per circuit.

En creuament de calçada s'instal·larà un tub per circuit i com a mínim un tub de reserva. Tots els tubs es formigonaran.

Les tubulars en zones de escales aniran formigonades i amb tubular de reserva.

Com a norma general no pot haver-hi canalització en parterre. En els casos puntuals que no es pugui evitar anar a parterre, caldrà tenir en compte que la canalització l'haurà de validar Parcs i Jardins.

3.2. Arquetes o pericons

Les dimensions útils normalitzades seran segons Annex 5: Plànols: Plànol 3 PERICONS.

Els criteris per la ubicació són:

- Arqueta de 400 x 400 mm a vorera:
 - En canvis de direcció de canalització soterrada.

- Ús d'arquetes intermèdies quan sigui necessari: en trams de canalització de longitud superior a 40m sense punts de llum.
- Arqueta de 600 x 600 mm i 1000 mm de profunditat a vorera:
 - En els dos costats del creuament de calçada.
 - En la connexió davant del quadre d'enllumenat. Es situarà a una distància superior a 1m davant de les portes del quadre o en un lateral per a facilitar l'accés pel manteniment del quadre de manera segura.

L'entrada dels tubs a l'arqueta per a evitar entrades d'aigua i runa als conductes es farà:

- Mínim a 10 cm per damunt del terra o grava del pericó.
- Horitzontalment o amb inclinació descendent.
- Els extrems dels tubs coincidirán arran amb les cares interiors de les parets de l'arqueta.

Cal garantir que l'aigua que entri a l'arqueta dreni fàcilment, per exemple mitjançant un pericó sense fons i omplert amb material drenant tipus grava o mitjançant una perforació a la base del pericó de diàmetre suficient que permeti la sortida de l'aigua.

En cap cas la ubicació de les arquetes queda situada a calçada ni a parterre.

3.3. Fonaments

S'executaran en formigó HM-20 amb les dimensions mínimes segons Annex 5: Plànols: Plànol 1 FONAMENTACIÓ.

En tots els fonaments s'arribarà amb 2 tubs diam. 90 mm des de la canalització.

Quan no es puguin executar els fonaments amb la geometria descrita en el plànols es pot proposar una solució alternativa que caldrà que validi el Departament d'Enllumenat. La fonamentació alterativa haurà de tenir el mateix pes i la mateixa o més superfície de recolzament. Ha de permetre la fixació dels pernys i el cobriment de les cartelles del fanal respectant els recobriments mínims de formigó.

D'altres solucions alternatives de fonamentació que no sigui la de volum equivalent de formigó les haurà de validar el Departament d'Enllumenat. Caldrà presentar una proposta signada per un tècnic competent que contindrà els plànols de detall de la proposta estructural, el càlcul estructural i els plànols de la solució de la instal·lació elèctrica.

3.4. Instal·lacions elèctriques

3.4.1. Instal·lació soterrada

No es donarà als cables curvatures superiors a les admissibles per a cada tipus segons les prescripcions del fabricant. En cap cas el radi interior de curvatura no serà menor de 6 vegades el diàmetre del cable.

3.4.2. Instal·lació en façana

Col·locació de cables

Els cables es disposaran de manera que es vegin el menys possible, aprofitant les possibilitats d'ocultació que permeten les façanes dels edificis. En cas d'existir una canal per la façana, el cablejat haurà de passar pel seu interior amb retirada del cable antic.

Per a la fixació s'empraran grapes ben subjectes als paraments per mitjà de trepant, tac de plàstic i cargol i claus a pistola.

La naturalesa i forma de les grapes seran les apropiades perquè aquestes no deteriorin la coberta del cable. Per a la fixació del cable d'alimentació RZ s'utilitzarà tac i brida de plàstic. Per a la fixació del cable muntant s'utilitzarà grapa metàl·lica. La fixació a la façana haurà d'estar per sota del cable per a evitar que es despengi el cable.

No es donaran als cables curvatures superiors a les admissibles per a cada tipus segons les prescripcions del fabricant. En cap cas el radi interior de curvatura no serà menor de 6 vegades el diàmetre del cable.

Per a passar d'un edifici aïllat a un altre es farà una canalització soterrada. No s'admeten els passos aeris.

En el cas de canvi de secció del conductor s'intercalarà una caixa amb fusibles de protecció.

Encreuament amb altres canalitzacions

En els encreuaments amb altres canalitzacions, elèctriques o no, es deixarà una distància de 3 cm com a mínim entre els cables i les altres canalitzacions o es disposarà un aïllament addicional. Si l'encreuament s'efectua practicant un pont amb el cable, caldrà que els punts de fixació del pont estiguin prou propers entre ells per a garantir que es manté la distància de 3 cm entre cables.

Identificació dels conductors

S'empraran els colors marró, gris i negre pels conductors de fase, blau pel conductor neutre i verd groc pel conductor de protecció quan no sigui de coure nu.

Connexions i derivacions

Les connexions es faran coincidir amb alguna derivació.

Fusibles

Es protegiran amb fusibles tots els conductors actius.

Els fusibles aniran allotjats en una caixa de material aïllant i incombustible dotada dels elements de connexió, borns i portafusibles. La tapa de la caixa es tancarà mitjançant un cargol imperdible.

La disposició dels fusibles ha de fer-se de manera que quan es retira la tapa es desconnecti la instal·lació elèctrica del braç.

Les entrades i sortides de cable es realitzaran mitjançant premsaestopes.

Ambdues caixes s'instal·laran a l'altura de la línia d'alimentació i es fixaran a la façana mitjançant cargols inoxidable.

La caixa portafusibles farà les vegades de caixa de derivació.

Per a la derivació al punt de llum s'utilitzarà conductor de coure RV-K 0,6/1KV i de secció mínima de 3X2,5 mm², complirà la Norma UNE EN 21123.

3.4.3. Instal·lació aèria

La línia aèria s'utilitzarà principalment en suports de fusta. El cable es fixarà directament en el suport amb ferramenta especial i es suportarà únicament amb el cable fiador.

Altura mínima

L'altura mínima de les línies serà:

- ≥4m en zones de trànsit no rodat
- ≥6m en zones de trànsit rodat

Encreuaments sobre vies públiques

Per a travessar la calçada, els cables es fixaran en les ferramentes de cada costat de la via de manera que no puguin lliscar.

Connexions i derivacions

Les connexions i derivacions s'efectuaran amb els materials definits a l'apartat 2.7 Caixes de connexió o portafusibles d'aquest plec.

Tant les derivacions com les connexions coincidiran sempre en els suports.

Les connexions del conductor es realitzaran de forma que a més d'aconseguir una perfecta continuïtat elèctrica, puguin suportar, sense deteriorament, els esforços mecànics de tracció a què estan subjectes les línies aèries.

3.4.4. Conversions

Es defineix com a conversió el tram d'instal·lació que es fa per a passar de l'alimentació subterrània a grapada a façana.

El cable subterrani es protegirà amb un tub d'acer galvanitzat de diàmetre igual o major de 40 mm des d'una profunditat de 0,5 m. per sota del paviment acabat fins una altura de 2,5 m. per sobre d'aquest. Es col·locarà una caixa de connexions a la part alta del tub. La caixa serà de material

plàstic reforçada amb protecció IP 54 com a mínim i prevista per a ser utilitzada a la intempèrie. En la caixa es farà el canvi de tipus de cable que prové de la instal·lació soterrada a cable grapat a façana.

La conversió haurà d'estar en contacte amb la façana i si aquesta presenta irregularitats caldrà adaptar la conversió a la geometria de la façana.

El tub metàl·lic s'ha de connectar a la xarxa de terra segons el plànol 4 CONVERSIONS A FAÇANA.

En el cas de canvi de secció dels conductors s'intercalerà una caixa amb fusibles de protecció.

3.4.5. Instal·lació de posada a terra

S'estendrà paral·lelament a la línia d'alimentació, un conductor de coure unipolar nu de 35 mm² de secció, en íntim contacte amb la terra (no en formigó) fora de les canalitzacions elèctriques, en tota la seva longitud, que uneixi amb soldadura "Cadwell" o similar totes les preses de terra independents dels punts de llum i els de la caixa de protecció i maniobra.

En casos especials, aquesta línia equipotencial, podrà ser instal·lada dins de tub al costat de la línia d'alimentació, sempre que el cable sigui aïllat amb aïllament com a mínim de 1000 V. La coberta del cable serà de verd groc i es recomana secció mínima 35 mm².

Tots els nous suports ancorats a terra disposaran d'un elèctrode de posada a terra que ha de ser una placa d'acer galvanitzat. No s'admeten piques per a la posada a terra.

El conductor de protecció que unirà cada suport amb la xarxa de terres, serà de cable unipolar aïllat 450/750V amb recobriment de color verd/groc i secció 16mm². La unió als suports es farà mitjançant terminal a pressió, cargol, roseta i femella de materials no oxidables.

En instal·lació en façana, la línia de terra correspondrà a un dels conductors del cable aeri identificat amb el color groc/verd en cas de línies tipus mànega. Es disposarà d'un elèctrode com a mínim de posada a terra cada 5 punts de llum, així com al primer i a l'últim punt de llum de cada circuit. No cal arqueta en la posada a terra.

En instal·lació aèria, la línia de terra correspondrà a un dels conductors del cable aeri trenat del mateix color que els conductors actius.

Els elèctrodes hauran de fer bon contacte amb el terreny per a facilitar el pas dels corrents de defecte. Els elèctrodes s'han de soterrar en posició vertical a una profunditat superior a 50 cm per a evitar els danys que puguin ocasionar treballs superficials en el terreny o els pugui afectar una gelada. En el cas de terreny de mala conductivitat s'instal·laran els elèctrodes envoltats d'una capa prima de sals de coure i magnesi o incrementar el nombre de plaques de terra.

En el cas que la xarxa d'enllumenat estigui propera a una estació de transformació no es col·locaran plaques de terra a menys de 15 m d'aquesta. El cable de terra equipotencial ha de ser revestit groc-verd i anar entubat.

3.4.6. Instal·lació interior

Les derivacions a punt de llum es faran amb caixes aïllants (caixes de connexió o portafusibles) situades a l'interior del suport. No s'admeten derivacions en els pericons de registre.

Per a equilibrar la càrrega de cada fase, es farà la secció de fases de manera alternativa. Les derivacions es protegiran mitjançant fusibles tipus UTE de calibre adequat (4A o 6A per a Led).

Els suports amb més de dos lluminàries o projectors disposaran del número de caixes de fusibles necessàries tenint en compte que calen dos fusibles per lluminària. Es faran servir caixes dobles per cada dues llumeneres. Aquestes hauran d'estar fixades al suport mitjançant cargols inoxidables i ser accessibles pel manteniment, si cal amb més portelles a les columnes per poder accedir a totes les caixes.

No es permet la sortida de cables per la part superior de les caixes de connexió.

3.5. Punts de llum

Pels punts de llum d'alçada superior a 4 m caldrà garantir l'accés pel vehicles de manteniment mitjançant un itinerari d'amplada de 3 m com a mínim.

En cas de preveure punts de llum d'alçada de 4 m o menys, caldrà tenir en compte:

- Prioritzar punts de llum d'alçada de 4 m amb un espai suficient per a poder desplegar l'escala tipus Arizona o similar, segons el detall de Annex 5: Plànols: Plànol 21 ESCALA ARIZONA.
- En cas que sigui inviable disposar d'aquest espai i no hi hagi cap altra solució, caldrà que l'alçada del punt de llum sigui de 3,5 m i caldrà disposar d'un espai de 2 m de longitud i 1 m d'ample per a desplegar l'escala de tisora centrada davant del punt de llum.

Els punts de llum es distribuïran de manera que sempre quedi la màxima distància entre punts de llum i arbrat. Cal indicar que en el replanteig i l'obra no s'admetran les lluminàries que quedin dins la copa dels arbres.

Els punts de llum estaran situats fora dels parterres. En tots els punts de llum que no sigui possible ubicar-los fora del parterre caldrà executar una zona pavimentada al voltant del fanal que impedeixi el contacte dels fanals amb la vegetació i la terra tal i com mostra el detall de Annex 5: Plànols: Plànol 1 FONAMENTACIÓ. Cal assegurar que el reg no arriba a mullar les columnes. Parcs i Jardins també ha d'aprovar aquest tipus de solució constructiva.

Es tindrà en compte la situació dels passos de vianants, de manera que al costat de cada pas s'hi ubique un punt de llum. No s'accepta que s'interposi un arbre entre el pas de vianants i el fanal que l'il·lumina.

Els fanals s'han de situar obligatòriament fora de les àrees de jocs delimitades amb tanca i de les zones d'estada per a acompanyants situada a l'interior de la tanca. No es poden passar les xarxes elèctriques per dins de les zones de jocs infantils.

En les àrees de joc que no estiguin delimitades per una tanca, caldrà respectar les àrees de seguretat dels jocs infantils establertes per Parcs i Jardins i no instal·lar cap fanal dins. No es poden passar canalitzacions per les zones amb paviment de cautxú o similar.

No es permeten punts de llum dins les àrees de gossos. Quan per motius lumínics sigui completament necessari posar-ne, caldrà presentar una proposta que garanteixi que el punt de llum no es troba a l'abast dels gossos.

Quan es prevegi desplaçar punts de llum existents cal verificar l'estat de la base de la columna en fase d'obra. En cas que presentin signes de corrosió i pèrdua de material caldrà preveure substituir la columna. Si cal canviar el cablejat, es substituiran trams sencers de punt de llum a canviar fins al punt de llum proper. No es permet fer empalmaments.

Abans de manipular o afectar qualsevol element de la xarxa d'enllumenat s'ha de comunicar al Departament d'Enllumenat que validarà la proposta d'actuació.

3.6. Fixació de braços

La subjecció a façana es farà amb tac químic. S'utilitzaran mètriques de 10 mm o 12 mm de diàmetre i profunditat de 100 mm. En el cas de façanes de poc gruix es pot utilitzar la profunditat de 75 mm.

Els braços murals es fixaran rígidament a les parets mitjançant una placa, solidària al braç i 4 pernys d'ancoratge.

Els braços murals només es fixaran a aquelles parts de les construccions que ho permetin per la seva naturalesa, estabilitat, solidesa, gruix, etc. En façanes de materials tipus Sate, ventilades caldrà fer proves de fixació i en cas necessari fer una proposta específica.

Els pernys superiors deixaran per damunt d'ells una altura de parament ≥ 50 cm.

L'encast dels pernys serà executat amb la màxima cura, buscant el màxim de solidesa i el mínim de deterioració en els paraments verticals.

Els orificis d'encast seran tan reduïts com sigui possible.

La fixació dels braços haurà de suportar esforços superiors als exigits als braços, havent de poder arribar a la ruptura d'aquests, sense deteriorament de cap classe de la fixació, ni del suport o parapet que els sustenti.

En el cas d'haver de fixar projectors a façana i sempre que no es pugui fer amb la placa d'ancoratge de 4 forats, caldrà presentar al Departament una solució alternativa.

3.7. Enllumenat provisional

Cal garantir la il·luminació de les voreres i calçada durant l'execució de les obres. Si és necessari s'instal·larà enllumenat provisional d'obra.

Quan es realitzin excavacions a l'obra que puguin deixar la instal·lació d'enllumenat en servei sense funcionament caldrà alimentar provisionalment el tram afectat amb instal·lació aèria.

4. PRESCRIPCIONS GALVANITZAT

Prescripcions a complir pels suports i elements d'enllumenat d'acer galvanitzat.

4.1. Prescripcions addicionals del galvanitzat

El recobriment de protecció que s'aplicarà a les columnes, bàculs i d'altres elements d'enllumenat fabricats en acer serà la galvanització en calent.

Es complirà la Norma UNE EN ISO 1461: 2023, les seves revisions posteriors o la normativa que la substitueix en tots els seus apartats i annexes, exceptuant aquelles condicions que es detallen en aquest annex i que suposen unes exigències superiors a les de la normativa:

- a) El gruix local mínim del galvanitzat no pot ser inferior a 68 μm i la mitjana del gruix ha de ser igual o superior a 83.3 μm . Aquest requeriment serà d'aplicació tant per a les columnes o bàculs, les portes de registre d'aquests, i altres elements d'acer galvanitzat.
- b) Aquest recobriment haurà de contenir un mínim del 98 % de zinc pur en pes i ha d'obtenir-se un dipòsit mínim superficial de 600 gr/m^2 , tenint en compte com a densitat nominal del recobriment 7,2 g/cm^3 segons l'apartat 6.2.2 de la Norma UNE-EN 14612009 2023.
- c) La protecció contra la corrosió haurà d'estar garantida per un mínim de 20 anys.

D'acord amb la Norma UNE EN ISO 1461: 2023 apartat 4.2 per garantir la qualitat del recobriment, el bany de galvanitzat en calent ha de contenir essencialment zinc fos amb un contingut total d'altres elements aliants o impureses (excloent-ne el ferro i l'estany) que no excedeixi de 1.5 % en massa.

La relació de Normes de consulta del apartat 2 de la Norma UNE EN ISO 1461: 2023 es consideren indispensables per a l'aplicació de l'esmentada Norma.

El recondicionament d'una columna o bàcul, si procedeix, s'efectuarà per part del galvanitzador d'acord amb el que s'estableix en la UNE EN ISO 1461: 2023 en l'apartat 6.3 i l'Annex C de l'esmentada Norma.

El fabricant de la columna o bàcul ha de subministrar o especificar tota aquella informació addicional que li requereixi el galvanitzador d'acord amb l'Annex A de la Norma UNE EN ISO 1461: 2023.

El galvanitzador ha de subministrar tota aquella informació que l'hi sigui sol·licitada d'acord amb l'Annex A de la Norma UNE EN ISO 1461:2023.

Segons l'Apartat 6.1 de la Norma UNE EN ISO 1461:2023, si les peces galvanitzades reben un tractament posterior o recobriment addicional s'ha de sol·licitar al galvanitzador que:

- No refredi les peces en aigua.
- Adopti mesures preventives per tal d'evitar la formació de productes de corrosió sobre la superfície del galvanitzat durant l'emmagatzematge i/o transport.

El control de qualitat dels elements galvanitzats es recullen a l'apartat 6 CONTROL QUALITAT ACER GALVANITZAT I PINTURA d'aquest plec.

4.2. Llistat de Normativa d'aplicació

- Reglament (UE) 305/2011 del Parlament Europeu i del Consell, de 9 de març de 2011, pel qual s'estableixen condicions harmonitzades per a la comercialització de productes de construcció i es deroga la Directiva 89/106/CEE del Consell.
- Reial Decret 846/2006, de 7 de juliol, pel qual es deroguen diferents disposicions en matèria de normalització i homologació de productes industrials.
- UNE EN ISO 1461:2023 Recubrimientos de galvanización en caliente sobre piezas de hierro y acero. Especificaciones y métodos de ensayo.
- UNE-EN ISO 14713-1:2017 Directrices y recomendaciones para la protección frente a la corrosión de las estructuras de hierro y acero. Recubrimientos de cinc. Parte 1: Principios generales de diseño y resistencia a la corrosión. (ISO 14713-1:2017).
- UNE-EN ISO 14713-2:2020 Directrices y recomendaciones para la protección frente a la corrosión de las estructuras de hierro y acero. Recubrimientos de cinc. Parte 2: Galvanización en caliente. (ISO 14713-2:2019)
- UNE EN 40-5: 2003. Columnas y báculos de alumbrado. Parte 5: Requisitos para las columnas y báculos de alumbrado de acero.
- Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.
- UNE EN 10020: 2001 Definición y clasificación de los tipos de aceros.
- UNE-EN 10025-2:2020 Productos laminados en caliente de aceros para estructuras. Parte 2: Condiciones técnicas de suministro de los aceros estructurales no aleados.
- UNE-EN ISO 683-2:2019 aceros para tratamiento térmico, aceros aleados y aceros de fácil mecanización. Parte 2: Aceros aleados para temple y revenido. (ISO 683-2:2016).
- UNE-EN 10027-1:2017 Sistemas de designación de aceros. Parte 1: Designación simbólica.
- UNE-EN ISO 10684:2006/AC:2009 Elementos de fijación. Recubrimientos por galvanización en caliente.
- UNE-EN ISO 2178:2017 Recubrimientos metálicos no magnéticos sobre metal base magnético. Medida del espesor. Método magnético. (ISO 2178:2016).

5. PRESCRIPCIONS PINTAT SOBRE ACER GALVANITZAT

5.1. Aspectes generals

En aquest apartat es descriuen les normes específiques de preparació superficial de les columnes, bàculs, armaris i d'altres elements d'enllumenat fets d'acer galvanitzat al que s'apliqui un recobriments addicional de pintura.

Es defineixen tres tipologies de tractaments:

- Tractaments de pintura general a tot el suport, armari o altre element d'acer galvanitzat.
- Tractament per a la protecció antigrafitis i antiadhesiu dels suports i dels armaris de quadres de comandament. En tractament antigrafitis, aquestes capes d'acabat s'aplicaran fins als 2,5m en suports d'enllumenat. En els quadres, la capa d'acabat cobrirà la totalitat de la superfície.
- Tractament per a la protecció antioxidant de la base o part baixa del suport, fins a l'alçada de la portella o registre.

5.2. Classificació de l'ambient i garantia

El fabricant del suport ha de conèixer l'emplaçament on s'instal·laran els suports per a donar-los la protecció addicional que consideri necessària per a emetre la garantia de 20 anys. Orientativament en base a la norma UNE-ENISO 12944-2:2018 la ciutat de Barcelona es pot considerar que té un ambient que correspon a la categoria de corrosivitat C3-mitjana llevat de les zona de front marí a la que correspon una categoria C4-alta.

5.3. Tractament de pintura general

5.3.1. Aplicació de pintures d'acabat

Es recomana en les columnes d'acer galvanitzat que no s'apliqui pintura com a tractament d'acabat.

Tot i així, els suports nous que duguin l'acabat pintat s'hauran de subministrar pintats en origen a fàbrica o taller de pintura. No s'accepta el pintat de suports en aplecs, en l'obra o un cop instal·lats. La garantia del suport pintat l'ha d'emetre el fabricant del suport que és qui es responsabilitza del fanal subministrat independentment de qui ha fet el tractament de pintura.

Els suports existents que duguin l'acabat pintat es poden tornar a pintar per manteniment.

5.3.2. Sistemes dúplex

La pintura es considera un acabat de caire decoratiu. Els sistemes Dúplex, que consisteixen en aconseguir una major protecció mitjançant un recobriments addicional de pintura líquida o recobriments en pols sobre el galvanitzat, són admesos però en cap cas les prestacions, qualitat i

garantia que es demana al galvanitzat es podran compensar pel conjunt de prestacions assolit amb els sistemes Dúplex. Cal tenir especialment en compte que no s'admetrà en cap cas que els gruixos del galvanitzat siguin menors que els descrits en l'apartat 4 PRESCRIPCIONS GALVANITZAT d'aquest Plec pel fet d'aconseguir una protecció equivalent o addicional amb el pintat dels elements galvanitzats.

5.3.3. Neteja superficial

Per a fer la neteja superficial es procedirà de la següent manera:

- Després de la galvanització i en tots els casos, la presència de contaminants tals com olis, greixos, etc., obliga a que es procedeixi en primer lloc a una neteja de la superfície.
- La neteja alcalina o mitjançant amoníac i l'ús de dissolvents són les vies més comuns per a eliminar la brutícia de la superfície galvanitzada.

Tots els mètodes que s'enumeren a continuació son alternatius:

- Neteja alcalina
 - S'utilitza una solució alcalina amb un rang de pH entre 11-12, no superior a 13, per a l'eliminació de brutícia i restes de greixos o olis.
 - Pot aplicar-se per immersió, aspersió o raspallat, cuidant que el raspall sigui de cerres suaus com el niló, i en cap cas utilitzar cerres metàl·liques d'acer o coure, els quals són altament abrasius.
 - Quan s'apliqui per immersió o aspersió, la dissolució és més efectiva entre 60 i 85 °C.
 - Per últim, es realitzaran rentades amb aigua calenta o aigua a pressió.
- Neteja amb amoníac
 - S'utilitza una dissolució d'amoníac al 2 % de concentració.
 - S'aplica amb draps o raspalls de cerres suaus.
 - Per últim, es realitzaran rentades amb aigua calenta o aigua a pressió.
- Neteja amb dissolvents
 - S'utilitzaran alcohols alifàtics, dissolvents aromàtics o dissolvents alifàtics.
 - S'apliquen amb draps o raspalls de cerres suaus (no metàl·liques).
 - Per últim, es realitzaran rentades amb aigua calenta o aigua a pressió.
- Els procediments de desengreixat i la preparació dels substrats es realitzaran segons la Norma UNE EN ISO 8504-1:2020 i UNE EN ISO 8504-3:2020.
- El desengreixat general del suport es realitzarà mitjançant tèxtils impregnats en dissolvent que satisfaci la Norma INTA 16.23.12 de dissolvents per neteja.
- Les operacions s'efectuaran sense deteriorar el galvanitzat existent i sempre que sigui possible s'utilitzaran productes biodegradables que no ratllin la superfície.

5.3.4. Preparació superficial

En general, per a la preparació superficial dels elements que no superin l'any des de la data de galvanització es procedirà de la següent manera:

- Neteja dels productes de corrosió mitjançant un raspall de cerres suaus amb una dissolució dèbil d'àcid acètic o cítric amb pH de 3,5 a 4,5. No utilitzar àcids forts. A continuació, esbandir amb aigua immediatament després del raspallat i posterior assecat.
- Després de la neteja dels productes de corrosió es procedirà a l'aplicació d'un passivador acrílic com a tractament de preparació superficial. Aquest tractament utilitza una dissolució acrílica àcida per a passivar la superfície galvanitzada i per a afavorir l'adherència del posterior recobriments.
S'aplica en una capa molt prima, aproximadament de 1 µm de gruix de pel·lícula seca, tenint en compte que la capa del passivador acrílic estigui completament seca abans d'aplicar una posterior pintura.

El pintat posterior es pot realitzar fins els quatre mesos posteriors a l'aplicació, sempre i quan no sigui visible la presència d'òxids o hidròxids de zinc, i l'emmagatzematge no hagi contaminat la superfície amb altres productes.

En el supòsit de que la superfície de l'acer galvanitzat presenti una capa de productes de corrosió molt adherida i compacta, o es tracti d'elements que superen en més d'un any la data de galvanització, o bé siguin elements on les condicions d'emmagatzematge i/o transport hagin donat lloc a una capa molt consistent de productes de corrosió, en la seva preparació superficial es procedirà de la següent manera:

- Neteja amb aigua a pressió inferior a 10 MPa.
- Assecat.

En aquest cas no es precisa de cap altre tractament abans de l'aplicació de la pintura o vernís.

- El pintat s'ha de realitzar el més aviat possible després de la preparació de la superfície, ja que la formació d'òxid de zinc és molt ràpida en qualsevol atmosfera i la seva presència no s'aprecia a simple vista.
- És recomanable que l'assecat superficial posterior a la preparació superficial, sigui el més ràpid possible, pel qual es pot aplicar aire comprimit sobre la superfície.
- No s'ha d'utilitzar en cap cas àcids forts per la neteja superficial.
- La utilització de mètodes mecànics per la neteja superficial, s'ha de realitzar en casos extrems de presència elevada de productes de corrosió i sempre s'ha de procedir al final de l'operació, a una eliminació de partícules mitjançant aire a pressió.
- En el cas d'aplicar mètodes mecànics per la neteja superficial, al finalitzar l'operació s'haurà de procedir a mesurar el gruix del recobriments de zinc i comprovar que es troba dins dels marges de gruix establerts.
- Després del galvanitzat, els procediments de cromat i refredament per aigua poden afectar a l'adherència entre l'acer galvanitzat i la posterior pintura. Per tant, aquests procediments queden totalment prohibits.

5.4. Pintat antigrafiti i antiadhesius

5.4.1. Garantia del producte

S'ha de garantir un període mínim de durabilitat del recobriment de 5 anys des de la seva aplicació. S'especificarà quins productes de neteja es prescriuen (principis actius) per a fer la neteja per tal que es pugui mantenir la garantia demanada tenint en compte que alguns productes de neteja poden malmetre la pintura antigrafit- antiadhesiu.

5.4.2. Requisits tècnics

Els recobriments utilitzats com antigrafit i antiadhesius hauran de satisfer els requisits establerts en els següents assajos:

- Gruix de pel·lícula (UNE-EN ISO 2808:2020)
- Adherència (UNE-EN ISO 4624:2024)
- Rugositat superficial
- Mullabilitat
- Comportament dels recobriments antiadhesius i antigrafit (ASTM D6578-08)

Els assajos es descriuen en l'apartat 6 CONTROL QUALITAT ACER GALVANITZAT I PINTURA d'aquest plec.

5.4.3. Procés d'aplicació

La protecció pot ser aplicada en fàbrica o en obra, sempre que es compleixin les prescripcions establertes pel fabricant de la pintura.

La preparació de la superfície, prèvia al pintat, és d'obligada realització en totes les operacions de pintat, independentment del tipus d'aplicació.

El recobriment ha de poder-se aplicar amb qualsevol dels següents mètodes: brotxa, corró o pistola.

En el cas de llargs intervals de repintat, és obligatori que la superfície estigui completament neta per assegurar l'adhesió entre capes.

En aplicacions en obra no es procedirà al pintat per sota de 10 °C , ni humitat superior al 80 %, ni en situacions previsibles de pluja.

En tots els casos, haurà d'evitar-se l'aplicació de pel·lícules on el gruix superi l'especificat pel fabricant.

5.5. Recobriments addicionals de protecció de la base dels suports

5.5.1. Consideracions generals

Com a protecció addicional els suports o bàculs poden incorporar un recobriments de pintura antioxidant que s'aplicarà en la base i fins l'alçada del registre en la columna o bàcul.

L'ús del recobriments addicional ha de comptar amb l'aprovació prèvia del Departament d'Enllumenat que validarà la composició, el sistema d'aplicació i determinarà les mesures de control exigibles a l'aplicador.

Aquesta aplicació té per objectiu que, donades les condicions d'exposició del suport, el fabricant pugui garantir la vida útil del suport durant 20 anys.

Els tipus de pintura utilitzat, sense caràcter limitatiu, són epoxi-poliàmides bicomponents i resines epoxi amb brea.

5.5.2. Condicions d'aplicació

Aquesta protecció podrà ser aplicada en fàbrica o en obra, sempre que es compleixin les prescripcions establertes pel fabricant de la pintura.

La preparació de la superfície, prèvia al pintat, és d'obligada realització en totes les operacions de pintat, independentment del tipus d'aplicació i d'acord amb els criteris i protocols exposats en l'apartat 5.3.3 Neteja superficial i 5.3.4 Preparació superficial d'aquest Plec.

En el cas de llargs intervals de repintat, és obligatori que la superfície estigui completament neta per assegurar l'adhesió entre capes.

En aplicacions en obra no es procedirà al pintat per sota de 10 °C, ni humitat superior al 80 %, ni en situacions previsibles de pluja.

En tots els casos, s'haurà d'evitar l'aplicació de pel·lícules on el gruix superi l'especificat pel fabricant.

5.6. Llistat de normativa

- UNE-EN ISO 12944:2018 Pinturas y barnices. Protección de estructuras de acero frente a la corrosión mediante sistemas de pintura protectores.
- UNE-EN ISO 8504-1:2002 Preparación de sustratos de acero previa a la aplicación de pinturas y productos relacionados. Métodos de preparación de las superficies. Parte 1: Principios generales.
- UNE-EN ISO 8504-3:2002 Preparación de sustratos de acero previa a la aplicación de pinturas y productos relacionados. Métodos de preparación de las superficies. Parte 3: Limpieza manual y con herramientas motorizadas
- INTA 16.23.12A Disolventes para limpieza

6. CONTROL QUALITAT ACER GALVANITZAT I PINTURA

6.1. Documentació general

La recepció dels productes es controlarà prèvia presentació dels corresponents certificats emesos per laboratoris acreditats, per ENAC o entitat equivalent i fitxes tècniques en els casos que procedeixin.

Adicionalment el Departament d'Enllumenat determinarà previ a l'inici de l'obra els tipus i nombre d'assajos de qualitat que es faran per a confirmar el compliment de les prescripcions tècniques. En aquest annex hi ha la pauta de tipus i nombre d'assajos però en funció de l'obra concreta el Departament pot fer-ne modificacions.

En cas que la documentació de certificació presentada sigui insuficient i/o els resultat dels assajos no siguin satisfactoris no es recepcionarà el conjunt d'obres i instal·lacions d'enllumenat de l'obra executada.

6.2. Suport d'acer galvanitzat

6.2.1. Documentació

El fabricant dels suports ha d'emetre la següent documentació específica per a cada obra:

- Certificat de garantia de les columnes d'acer galvanitzat de 20 anys, indicant les condicions d'instal·lació i ubicació previstes a projecte i tenint en compte els tractaments que el fabricant consideri necessaris per a evitar la corrosió a la base.
- Certificat de Marcatge CE per organisme notificat per la Directiva.
- Certificat de l'origen de la xapa d'acer del lot de columnes. Ha de contenir la següent informació:
 - Composició química de la xapa
 - Espessor de la xapa utilitzada per la fabricació del bàcul
- Certificat del galvanitzador de conformitat amb les prescripcions de la norma UNE EN ISO 1461 on ha de constar el mètode de preparació per a la galvanització, l'anàlisi del bany de galvanitzat i el gruix del recobriment de galvanitzat.
- Certificat de garantia del galvanitzat igual o superior a 10 anys contra la corrosió.
- Etiquetatge de les Columnes.
- Plànol del fabricant on consti la referència del gruix i la qualitat de l'acer/denominació.

6.2.2. Freqüència dels assajos

El nombre d'assajos el determinarà per a cada obra, actuació o lot de compra, el Departament d'Enllumenat. Si no es determina de manera expressa una altra pauta d'assajos, el criteri és:

- Assaig in situ: 1 de cada 6 suports.
- Assaig de laboratori:
 - En lots de menys de 10 suports no es faran assajos.

- Lots d'entre 10 i 20 suports: 1 unitat extra per a analitzar.
- Lots de més de 20 suports : 2 uts extres per a analitzar.

6.2.3. Assajos in situ

Els assajos a realitzar in situ són:

- Espessor de la xapa d'acer.
- Espessor del galvanitzat.
- Porositat superficial.

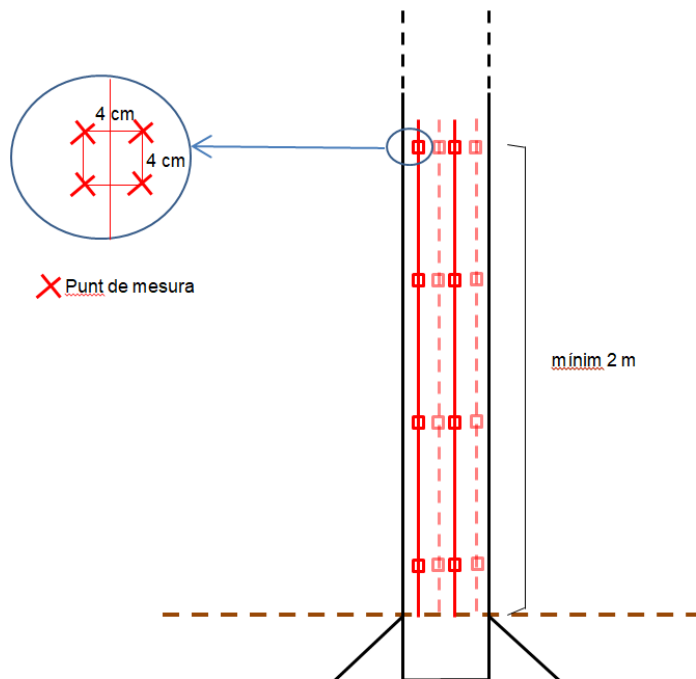
6.2.3.1. *Espessor de la xapa d'acer*

L'espessor de la xapa d'acer es prendrà en la zona de la portella. Es faran 2 mesures en cada columna en la que es faci l'assaig.

6.2.3.2. *Espessor del galvanitzat*

La mesura d'espessor del galvanitzat es farà segons les especificacions de la norma UNE- EN ISO 1461 i d'acord amb la Norma UNE-EN ISO 2178. En aquest apartat es determinen especificacions addicionals sobre la mesura d'espessor del galvanitzat.

Les mesures es faran pel mètode d'inducció magnètica. Es prendran valors de mesura a diferents alçades del suport que cobreixin una alçada de 2 m com a mínim. Es distribuïran 4 línies verticals i en cada línia es faran 4 àrees de mesura a diferent nivell en les que es mesurarà el gruix en un quadrat de 4 x 4 cm. Cada mesura es farà del valor de gruix del galvanitzat.



Les columnes han de tenir una mitjana d'espessor de galvanitzat superior a 83,3 micròmetres (μm) i un espessor local mínim de 68 micròmetres (μm).

En cada columna es farà la mitjana amb els valors d'espessor obtinguts en cadascuna de les 4 línies, de manera que s'obtingran 4 valors de mitjana d'espessor. Cadascun d'ells ha de complir amb la prescripció de mitjana d'espessor.

L'espessor mínim local de la columna és el mínim de totes les mesures preses.

6.2.3.3. *Espessor del galvanitzat en suports pintats*

Les columnes han de tenir una mitjana d'espessor de galvanitzat superior a 83,3 micròmetres (μm) i un espessor local mínim de 68 micròmetres (μm).

En els suports pintats es procedirà a fer mesures segons el mateix esquema anterior per a suports galvanitzats sense pintar. En cada punt de mesura es faran dues mesures, una fins el component ferrític i l'altre fins al component no ferrític. El gruix del galvanitzat es calcularà per diferència dels dos valors obtinguts.

Com en el cas dels suports galvanitzats, en cada columna es farà la mitjana amb els valors d'espessor obtinguts en cadascuna de les 4 línies, de manera que s'obtingran 4 valors de mitjana d'espessor. Cadascun d'ells ha de complir amb la prescripció de mitjana d'espessor.

L'espessor mínim local de la columna és el mínim de tots els valors obtinguts de gruix de galvanitzat.

6.2.3.4. Porositat superficial

Pel control de porositat superficial del recobriment galvanitzat s'efectua sobre la superfície del bàcul o columna un assaig de tinció. Es segueix el següent procediment:

- La superfície a assajar es desengreixa, es renta amb aigua destil·lada i s'asseca amb un drap net.
- Es prepara una mescla de tres parts de dissolució centinormal de ferricianur potàssic i d'una part de dissolució centinormal de persulfat amònic i s'aplica un paper porós, prèviament amarrat en la mateixa, sobre la superfície del suport.
- Després de 10 minuts d'aplicació es retira el paper.

És admissible la presencia de taques de color blau d'un diàmetre màxim de 1.5 mm i el nombre del qual no serà superior a 2 per cm².

6.2.4. Assajos de laboratori

Els assajos a realitzar al laboratori són:

- apreciació visuals de l'aspecte del galvanitzat
- espessor de la xapa d'acer
- espessor del galvanitzat
- composició de la xapa d'acer
- composició del galvanitzat

6.2.4.1. Apreciació visual de l'aspecte del galvanitzat

Es seguirà el que prescriu la norma UNE EN 1461 apartat 6.1. Es tindrà en compte especialment que les columnes no han de presentar:

- Òxids de color blanc adherits a la superfície del galvanitzat.
- Taques provocades per l'emmagatzemament en llocs humits.
- Esferes d'òxid adherides provinents del metall de soldadura.

6.2.4.2. Espessor de la xapa d'acer

La mesura d'espessor de la xapa d'acer es farà per a cada columna:

- Un mínim de 10 mesures de gruix repartits en els primers 2 m de la columna com a mínim.
- 5 mesures a la portella

Es farà la mitjana dels valors obtinguts per a determinar el valor de l'espessor del fus per un costat i de la portella per un altre.

Les mesures s'efectuaran amb un calibratge (peu de rei) digital amb una precisió de 0,01 mm.

6.2.4.3. Espessor del galvanitzat

La determinació del l'espessor del galvanitzat es farà de la mateixa manera que en els assajos "in situ" segons el que es prescriu en l'apartat 6.2.3.2 Espessor del galvanitzat i 6.2.3.3 Espessor del galvanitzat en suports pintats d'aquest Plec.

6.2.4.4. Composició del galvanitzat

La composició del galvanitzat es determinarà mitjançant espectroscòpia d'emissió. Es faran assajos en 1 mostra com a mínim de cada columna. La mostra s'extreu de la zona intermèdia de la columna. En la mostra es repetirà l'assaig de composició un mínim de 5 cops. La superfície d'assajos depèn de l'aparellatge de laboratori i està compresa entre 800x800 µm i 1.000 x 1.000 µm.

Es diferencien criteris d'acceptació dels suports assajats diferents per a suports nous acabats de galvanitzar, suports nous galvanitzats recentment i suports pintats.

Els suports nous acabats de galvanitzar tenen un aspecte brillant i el bany de galvanitzat s'ha d'haver fet en les 48 h anteriors a l'anàlisi. En general no es correspon a les condicions d'execució de les obres sinó a processos de verificació de la qualitat de les plantes de galvanitzat que pot demanar el Departament d'Enllumenat.

Els suports nous galvanitzats recentment tenen un aspecte mate. L'anàlisi es fa en el període comprès entre 48 h i 6 mesos des del bany de galvanitzat. Es correspon a les condicions d'execució comú a les obres. Els suports llargament exposats, amb galvanització de més de 6 mesos no es consideren en aquest Plec. En el cas que es comunicés al Departament d'Enllumenat la voluntat d'instal·lar aquests tipus de suport, el Departament definiria criteris puntuals d'acceptació.

En els suports pintats no es produeix exposició del galvanitzat. No es diferencien criteris d'acceptació en funció de temps transcorregut des del bany de galvanització.

Els criteris de qualitat d'acceptació en percentatge són:

	Zenc	Plom
Suport nou acabat de galvanitzar	≥ 95	≤3.5
Suport nou galvanitzat recentment	≥ 88	≤4.5
Suport pintat	≥ 90	≤4.5

No s'accepta la presència de clor. En el cas de columnes pintades es pot detectar presència de clor en la zona de contacte entre el galvanitzat i la pintura provinent d'aquesta. En aquest cas cal justificar que la pintura utilitzada conté clor.

6.3. Acabat pintat i pintura de protecció antiadhesius/antigrafitis

6.3.1. Documentació i garantia

El fabricant de la columna és el responsable de l'aplicació i la garantia de la pintura d'acabat per que hagi fet l'aplicació amb medis propis o mitjançant aplicadors externs. De la pintura antigrafitis-antiadhesius n'és responsable l'aplicador.

Tant per a la pintura d'acabat si n'hi ha, com per a la de protecció antigrafits /antiadhesius els responsables han d'emetre la següent documentació específica per a cada obra o actuació:

- Certificat de composició i fitxa tècnica dels productes per a la neteja superficial utilitzats.
- Certificat de composició i fitxa tècnica dels productes per a la preparació superficial utilitzats.
- Certificat de composició i fitxa tècnica de la pintura per a la protecció superficial addicional utilitzada.
- Certificat de composició i fitxa tècnica dels productes antiadhesius i antigrafitis utilitzats.

6.3.2. Tipus d'assajos

El tipus i freqüència dels assajos de pintura els determinarà el Departament d'Enllumenat en funció del tipus d'obra o actuació.

La taula següent mostra el tipus d'assajos que es poden demanar i els criteris d'acceptació. El fabricant de la columna es responsabilitza del pintat d'acabat i l'aplicador de la pintura ho serà pel tractament antigrafits – antiadhesius en el cas que aquest es faci en les columnes un cop ja instal·lades.

Característica	Valor	Normativa mètode d'assaig	Criteri d'acceptació
Adherència al substrat	Grau 0	UNE EN ISO 2409	Cap part es desprèn, adherència màxima.
Gruix de pel·lícula		Norma UNE-EN ISO 2808	Gruix recomanat pel fabricant de pintures.
Adherència al substrat per tracció	2,53 N/mm ² valor mig	UNE-EN ISO 4624	Resistència d'adhesió molt alta.
Resistència a l'impacte	60 cm	UNE EN ISO 6272	Altura màxima abans de que es noti deteriorament.

Resistència al doblegat	Fins a 10 mm de diàmetre	UNE EN ISO 1519	No es poden observar desprendiments ni esquerdes.
Brillantor	70% valor mig	UNE EN ISO 2813	No pot brillar en excés.
Resistència a l'abradió	1 mg a 50 cicles	UNE EN ISO 5470-1	
Resistència a l'àcid sulfúric (al 5%)		UNE EN ISO 2812-1	No es poden observar ni canvi de color, ni desprendiments, ni esquerdes.
Resistència alcalina		UNE EN ISO 2812-1	No es poden observar ni canvi de color, ni desprendiments, ni esquerdes.
Resistència al calor		120°C durant 24 h	No es poden observar ni canvi de color, ni desprendiments, ni esquerdes

7. CONSIDERACIONS PER A LA RECEPCIÓ DE LES INSTAL·LACIONS D'ENLLUMENAT

Un cop es finalitzi la instal·lació d'enllumenat serà necessari aportar la legalització dels punts de llum abans de la posada en marxa de la instal·lació, tant en armaris nous com previ a sol·licitar la connexió a l'enllumenat existent.

En cas que s'hagin de posar en funcionament zones parcials abans de la finalització de la totalitat de l'obra, caldrà aportar prèviament la legalització parcial, acta favorable parcial i acusament de rebut d'entrada a Indústria de la part que es vol posar en funcionament.

7.1. Procés de legalització

1- Trametre al Departament d'Enllumenat:

- Projecte o memòria d'ampliació de la instal·lació signada per l'instal·lador.
- Certificat d'instal·lació elèctrica (CIE) emès pel l'instal·lador.
- Declaració responsable (DR) amb les dades del titular que és l'Ajuntament.
- Passi tipus Declaració responsable signada per l'instal·lador que serveix per a que la gerència signi la DR en nom de l'Ajuntament.

2-El Departament retornarà la DR signada per la gerència.

3-L'instal·lador haurà d'entrar a Indústria mitjançant l'Oficina de gestió empresarial (OGE) la documentació per a la inscripció de la instal·lació i haurà de reenviar al Departament d'Enllumenat l'acusament de rebut conforme s'ha presentat. Caldrà enviar també l'acta d'inspecció favorable emesa per part d'una OCA independentment de la potència. Finalment caldrà entregar al Departament d'enllumenat el registre d'inscripció (RITSIC).

4-Autorització per part del departament d'enllumenat per fer la connexió a la instal·lació existent. Aquesta connexió l'haurà de fer el mantenidor de la zona llevat que el Departament d'Enllumenat autoritzi de manera expressa a l'instal·lador de l'obra a fer-la.

7.2. Documentació de la legalització de la instal·lació

La memòria d'ampliació o el projecte fan la funció d'as-built i hauran de contenir:

- Plànols en planta de la instal·lació amb les característiques tècniques dels materials instal·lats (models, potències, alçades,...) (*)
- Esquema unifilar. (*)
- Càlculs de caiguda de tensió de tota la línia (ampliació i parts existents fins a les proteccions de línia). (*)
- Relació dels receptors i càlcul de justificació de l'IGA segons protocol de legalitzacions de l'annex 10.2 Annex 2: Protocol de legalitzacions (*)
- Fitxes de les lluminàries segons el model de l'Ajuntament 10.3 Annex 3: Fitxa de lluminària a omplir pel fabricant (*)
- Garantia de 10 anys de les lluminàries emesa pel fabricant de les lluminàries segons 10.4 Annex 4: Model de garantia de suports i llumeneres.
- Estudi lumínic, d'intrusió lumínica i enlluernament si escau fet pel fabricant de la lluminària. (*)
- Càlcul de l'eficiència energètica i classificació energètica de la instal·lació fets pel fabricant de les lluminàries o la DO. (*)
- Certificació de les columnes en base a la norma UNE EN 40:5. Document emès pel fabricant de les columnes.
- Certificat de galvanitzat: Emès pel fabricant.
- Garantia de 20 anys emesa pel fabricant dels suports.

- En suports pintats: color RAL.
- Certificat de pintura antiadhesius i antigrafit emès per l'aplicador.

Els documents marcats amb (*) son essencials. Si manca algun document no essencial de la legalització es pot enviar igualment al Departament d'Enllumenat per a agilitzar el procediment de revisió i signatura per part de la gerència.

7.3. Documentació i assajos per a la recepció

La posada en funcionament de les instal·lacions no implica la recepció favorable per part d'Enllumenat. Un cop la instal·lació estigui en funcionament caldrà aportar per a poder fer la recepció la següent documentació:

- Lectures lumíniques abans i després de regulació
- Lectures de potència i de cosinus de fi, in situ, abans i després de regulació de cada tipus de lluminària de diferent potència.
- Fotos al carrer de dia i de nit, abans i després de la obra
- Imatge de la captura de la programació del driver i del tipus de regulació activada feta d'un mostreig de cada model i potència de lluminària. Aquesta captura s'haurà d'enviar abans de la instal·lació de les lluminàries, indicant a quines lluminàries s'ha realitzat.
- Assaig destructiu de les columnes: el Departament d'Enllumenat, en funció del fabricant de les columnes i de l'històric d'aquest fabricant decidirà en fase d'inici d'obra si cal fer aquest assaig.
- Assaig in situ de comprovacions de gruix de galvanitzat i pintat (en cas que la columna sigui pintada)
- Assaig de pintura i adherència. El Departament d'Enllumenat, en funció del fabricant de les columnes i de l'històric d'aquest fabricant decidirà, en fase d'inici d'obra, si cal fer assajos, el tipus i quantitat.

D'altra banda des d'Enllumenat es farà una revisió final de les instal·lacions per part del mantenidor de la zona o del servei de control de qualitat del Departament. Aquest informe es trametrà a l'obra per si cal fer alguna esmena.

8. ALTRES CONDICIONS DE MATERIALS

En els casos en que s'hagin d'instal·lar materials que no siguin amb tecnologia led i no quedin definits en aquest plec caldrà contactar amb el Departament d'Enllumenat per establir quins requeriments són d'aplicació.

9. CONNEXIONS TEMPORALS

En aquest apartat es defineixen quin són els elements que componen una instal·lació temporal per actes cívics i quins requeriments cal complir.

9.1. Condicions específiques dels materials per connexions temporals

9.1.1. Tipologies d'armaris

La instal·lació d'aquests elements es realitzarà en espais on es realitzin actes públics amb necessitat de punts de connexió elèctrica. Es diferencien dos tipus d'armari: firaire i de companyia.

9.1.1.1. Armari firaire

Aquest tipus d'armari s'instal·larà a les voreres i disposa de tres portes:

- Porta de companyia. Accés per la companyia distribuïdora que allotjarà la caixa seccionadora, els fusibles, l'escomesa i el comptador.
- Porta de client. En el seu interior hi ha els dispositius generals i individuals de comandament i protecció:
 - Interruptor general automàtic de tall omipolar de corba C d'intensitat màxima 63A.
 - Interruptor diferencial per a cada circuit d'intensitat segons la potència de sortida i sensibilitat mínima 300mA.
 - Interruptor magnetotèrmic de tall omipolar per a cada circuit d'intensitat segons la potència de sortida, corba C i tall mínim 10kA.
 - Dispositius de protecció contra sobreintensitats permanents i transitòries.
 - Diverses preses de corrent de tipus cetac i schuko dels amperatges indicats a l'esquema unifilar
- Porta lateral. És una porta amb trapa de sortida del cablejat. A l'interior es troben les diferents tomes trifàsiques i monofàsiques. Aquesta porta s'ha de poder tancar durant la celebració de l'acte i el cablejat ha de sortir per la trapa.

9.1.1.2. Armari de companyia

El punt de connexió per a actes públics poden ser emplaçaments on la companyia elèctrica no dona subministrament -no executa escomeses-. És el cas de parcs i d'altres zones no qualificades urbanísticament com a sistema viari. En aquest cas cal disposar en un lloc proper d'un armari principal en el que la companyia distribuïdora pugui executar l'escomesa. Aquest armari alimentarà un sub-armari o una arqueta retràctil situat en el punt de connexió per a actes públics.

L'armari principal disposarà d'una porta única i en el seu interior es disposaran els elements de la companyia distribuïdora.

9.1.2. Arqueta retràctil

Disposarà com a mínim de 2 tomes monofàsiques de 16A i una toma trifàsica de 32A amb proteccions individuals de 30 mA cadascuna.

La tapa i el marc de l'arqueta seran de fosa antilliscant. La tapa disposarà d'una trapa de sortida per al cablejat de manera que quan estigui en funcionament –connexions en actiu durant la

celebració de l'acte-, quedarà tancada. El pany disposarà d'un sistema antibrutícia. Les tomes seran com a mínim IP67.

La tapa oberta formarà un angle de 90° com a mínim i s'obrirà mitjançant un pistó de gas o similar.

Per a evitar l'entollament, disposarà en la solera d'un sistema d'evacuació de l'aigua.

9.1.3. Tubulars

Compliran els requeriments del punt 2.1 Tubulars d'aquest plec.

9.1.4. Conductors

Compliran els requeriments per instal·lació subterrània del punt 2.4 Conductors d'aquest plec.

9.2. Condicions d'execució de la instal·lació de connexions temporals

9.2.1. Arqueta retràctil

S'instal·larà enrasada amb el paviment ja sigui dur o tou tipus sauló o similar.

9.2.2. Canalització

Compliran els requeriments del punt 3.1 Canalització d'aquest plec.

9.2.3. Instal·lació de terra

Les plaques de terra compliran els requeriments del punt 2.5 Plaques de terra d'aquest plec.

La xarxa de terra complirà amb els requeriments del punt 3.4.5 Instal·lació de posada a terra d'aquest plec.

9.3. Legalització

Per a la legalització d'un nou armari de festes (no de cada acte que es fa a l'armari) cal:

1-Trametre al Departament d'Enllumenat:

- Projecte de la instal·lació signada per l'instal·lador.
- Certificat de la instal·lació elèctrica (CIE) emès per l'instal·lador.
- Declaració responsable amb les dades del titular que és l'Ajuntament
- Passi tipus Declaració responsable signada per l'instal·lador que serveix per a que la gerència signi la DR en nom de l'Ajuntament.

2-El Departament retornarà la DR signada per la gerència.

3- L'instal·lador ha d'entrar a Indústria mitjançant l'Oficina de gestió empresarial (OGE) la documentació per a la inscripció de la instal·lació i ha de reenviar al Departament d'Enllumenat l'acusament de rebut conforme s'ha presentat. Cal enviar també l'acta d'inspecció favorable emès

per part d'una OCA independentment de la potència. Finalment caldrà entregar al Departament d'enllumenat el registre d'inscripció (RITSIC).

Per a la legalització de cada acte temporal connectat a un armari d'actes cívics o d'enllumenat cal complir el Decret 192/2023.



10. ANNEXOS

10.1. Annex 1: Check list de les direccions d'obra

10.1.1. Seguiment d'obra d'enllumenat públic



10.1.2. Recepcions



DOCUMENTACIÓ RECEPCIONS D'OBRA D'ENLLUMENAT PÚBLIC

OBRA:
PROMOTOR:
INSTAL·LADOR:
DO:
DATA:
ESTAT DE RECEPCIÓ:

Al finalitzar l'obra i abans de la recepció, cal entregar la documentació detallada al següent quadre.
Tota la documentació entregada haurà de ser prèviament revisada i verificada per Direcció d'obra.

CODI	DOCUMENTACIÓ		✓	✗	OBSERVACIONS
A	As Buit				
	Plànol fi d'obra de la instal·lació amb les característiques tècniques dels materials instal·lats (Models, potències, alçades, etc)	A la recepció d'obra			
B	Documentació relativa a Projecte/Memòria de legalització visat * i a la contractació				
	Objecte, àmbit, normativa i antecedents				
	Descripció de la instal·lació				
	Característiques tècniques dels materials instal·lats				
	Càlculs i justificacions de potències i intensitats				
	Càlcul de caiguda tensió línies, curtcircuit i terra				
	Estudi lumínic				
	Plànols				
	Esquema unifilar				
	Fitxa de llumeneres led omplerta pels fabricants				
	Descripció del sistema de regulació (en el cas IMCU aportar fitxa firmada pel fabricant)				
	Homologacions				
	Certificat d'instal·lació elèctrica de baixa tensió				
	Declaració responsable tramitada, amb acusament de rebut de indústria				
	RITSIC				
	Acta favorable de la inspecció inicial de l'OC (sempre, independentment de la potència)				
	Certificat de final d'obra (quan és projecte).				
	Certificat de garantia de la instal·lació (1 any de garantia de les averies o defectes de funcionament que es puguin produir motivats per un defecte d'origen del material o d'execució de la instal·lació)	A la recepció d'obra			
	Donar d'alta el Centre de Comandament al Sistema Centralitzat. Caldrà garantir la comunicació del armari, preferiblement mitjançant Fibra Òptica** o GPRS	Al finalitzar la instal·lació			
C	Certificats				
C.1	Certificats de les Lluminiàries				
	Fitxa de Producte Tipus de les Lluminiàries	Es pot entregar a l'inici de l'obra			
	Certificat de garantia de les lluminiàries de 10 anys				
C.2	Certificats de les Columnes				
	Certificat de garantia de les columnes d'acer galvanitzat de 20 anys, indicant les condicions d'instal·lació i ubicació previstes a projecte i tenint en compte els tractaments que el fabricant consideri necessaris per evitar la corrosió a la base				
	Certificat de Marcatge CE per organisme notificat per la Directiva.				
	Certificat de l'origen de la xapa d'acer del lot de columnes. Ha de contenir la següent informació: o Composició química de la xapa o Denominació segons AISI-SAE i normes UNE o Espessor de la xapa utilitzada per la fabricació del bàcul	Es pot entregar a l'inici de l'obra			
	Certificat del galvanitzador de conformitat amb les prescripcions de la norma UNE EN ISO 1461:2009 on ha de constar el mètode de preparació del galvanitzat				
	Certificat de garantia del galvanitzat igual o superior a 10 anys contra la corrosió.				
	Etiquetatge de les Columnes				
	Plànol del fabricant on consti la referència del gruix i la qualitat de l'acer/denominació				
C.3	C. Certificats del Formigó i Morter Utilitzat	Final d'obra			
C.4	C. Certificats de les pintures i Tractaments de protecció				
	Certificat d'aplicació de la pintura antigrafitis-antienganxines	Finalitzada l'aplicació de la pintura			
	Certificat del tractament de protecció de les columnes que hagi executat el fabricant de la columna				
	Certificat de les especificacions i procediment d'aplicació de la pintura d'acabat (si les columnes es subministren pintades).	Es pot entregar a l'inici de l'obra			
D	Requeriments del reglament d'Eficiència Energètica (RD 1890/2008)				
	Càlcul d'Eficiència Energètica de la Instal·lació i Qualificació	Inici obra			
E	Verificació de la instal·lació favorable***				
	A sol·licitar per part del tècnic d'enllumenat al final de la instal·lació al mantenidor de la zona o de control de qualitat. Cal entregar prèviament la documentació As Buit i legalització.	A final d'obra			
F	Resultats mesures				
	Captura de la programació del driver i del tipus de regulació activada d'un mostreig de cada tipologia de lluminiària, indicant a quines llumeneres s'ha realitzat.	Abans de la instal·lació de les llumeneres			
	Mesures de potència i de cosinus de fi, in situ, a cada tipologia de lluminiària, abans i després de la regulació	A la posada en marxa de la instal·lació			
	Mesures de l'aïllament de les línies i posta a terra				
G	Control de la Qualitat Lumínica (luminància mitja i uniformitat) abans i després de la regulació				
	Fotos abans i després	A inici i final obra			
	Mesures Lumíniques Manuals de la Vorera o zones on el tècnic indiqui (zones d'estada més permanents com zones de jocs, petanques, etc.)				
	Mesures Lumíniques Vehiculars al llarg de tota la calçada → petició del tècnic-	A la posada en marxa de la instal·lació			
H	Control de qualitat dels elements estructurals				
	Control de qualitat "in situ" (per analitzar l'espessor de xapa i de galvanitzat fer 50 mesures i observar la desviació)	Control un cop instal·lades			
	Assaig de Laboratori Columnes (Lots d'entre 10-20:1 unitat extra; Lots > 20 columnes: 2 uts extres). Agafar tres mostres d'una mateixa columna i observar la desviació	Control a l'entrega de les columnes i resultats previ a la seva instal·lació			

*SERÀ NECESSÀRI APORTAR LA LEGALITZACIÓ DELS PUNTS DE LLUM ABANS DE LA POSADA EN MARXA DE LA INSTAL·LACIÓ, TANT EN ARMARIS NOUS COM PRÈVIA A SOL·LICITAR LA CONNEXIÓ A L'ENLLUMENAT EXISTENT.

**EN CAS D'ARMARI NOU, ÉS IMPRESCINDIBLE QUE ESTIGUI FETA LA POSTA EN MARXA DE LA TELEGESTIÓ DE L'ARMARI.

***PER LA RECEPCIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ I UN COP ENTREGADA LA DOCUMENTACIÓ CORRESPONENT VERIFICADA PRÈVIAMENT PER DIRECCIÓ D'OBRA, CAL PASSAR LA VERIFICACIÓ PER PART DEL MANTENIDOR DE LA ZONA O DE CONTROL DE QUALITAT. EN CAS D'HAVER DEFECTES, DO HAURÀ DE CONFIRMAR LES ESMENES DELS MATEIXOS TANT A NIVELL DOCUMENTAL COM D'INSTAL·LACIÓ PER PODER EMETRE UN INFORME FAVORABLE DE RECEPCIÓ. AQUESTA VERIFICACIÓ ES POT AVANÇAR AMB LA DOCUMENTACIÓ DE LEGALITZACIÓ UN COP FINALITZADA LA INSTAL·LACIÓ, NO CAL ESPERAR A LA RECEPCIÓ.



10.1.3. Planning escomeses

PLANNING CONTRACTACIÓ ESCOMESES D'ENLLUMENAT PÚBLIC

	Setmanes	Responsables***																											
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
Mail sol·licitud instal·lador /promotor a EP per nova escomesa (amb plànol i potència)		I-> EP																											
Sol·licitud de pressupost a Companyia		EP -> CIA																											
Recepció pressupost de Companyia a Ajuntament		CIA -> EP																											
Enviar pressupost a instal·lador		EP -> I																											
Pagament de l'import i enviar justificant de pagament		I-> EP																											
Enviar a Companyia justificant del pagament i autorització de pagament a tercers		EP -> CIA																											
Instal·lació del quadre (previ vist-i-plau Victor Camps)		I																											
Enviar fotos del quadre instal·lat a connexions per validar execució escomesa. Iplan fa la validació		I-> EP																											
Execució de l'escomesa (projecte i permisos (3 mesos aprox))		CIA																											
Realització i entrega projecte de legalització i certificats de instal·lació i acabament obra		I																											
Revisió tècnica EP i signatura DR gerent		EP																											
Inspecció Organisme de Control		I																											
Entrega legalització i Acta favorable a Industria		I																											
Entrega a Ajuntament de Projecte entrat, acusament de rebut d'Industria, Acta i As buit		I-> EP																											
Servei d'explotació dona tensió a la escomesa		CIA																											
Nous subministraments dona CUPS al Client		CIA																											
Enllumenat amb la documentació (CIE i RITSIC) envia a BE contractar el comptador (2 setmanes)		EP -> BE																											

Aquesta part un cop instal·lat quadre i a la vegada que es va avançant amb els tràmits amb Endesa

*No es pot connectar la instal·lació a la nova escomesa si no està el comptador instal·lat.

Responsables

EP = Departament Enllumenat Ajuntament
CIA = Companyia Elèctrica
I = Instal·lador
Iplan = Enginyeria CIA



10.1.4. Anul·lació d'escomeses



PLANNING ANUL·LACIÓ D'ESCOMESES D'ENLLUMENAT PÚBLIC

	Setmanes	Responsables***	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Mail sol·licitud instal·lador /promotor a EP per anul·lació escomesa (Planol i fotos escomesa)		I -> EP												
Sol·licitud d'pressupost de retirada a Companyia		EP -> CIA												
Recepció pressupost de retirada de Companyia a Ajuntament		CIA -> EP												
Enviar pressupost i autorització de pagament a tercers a instal.lador		EP -> I												
Pagament de l'import*		I												
Instal·lador informa del pagament i envia justificant de pagament a Enllumenat**		I -> EP												
Ajuntament envia justificant de pagament i autorització de pago a tercers a Companyia		EP -> CIA												
Ajuntament sol·licita a Comercialitzadora la baixa administrativa (si cal)		EP												
Servei d'explotació anul·la l'escomesa		CIA												
Distribuidora i Instal·lador confirma l'anul·lació a quadre		I												
Instal·lador retira el quadre i informa a EP		I -> EP												

Pagament de l'import*

El pagament de l'anul·lació de l'escomesa no es pot realitzar abans de la retirada de totes les instal·lacions connectades al quadre a retirar. És molt important no pagar abans de poder ser anul·lat. En el moment que es fa el pagament CIA ja pot anar a anul·lar l'escomesa.

Instal·lador informa del pagament **

Es molt important informar del pagament en el moment que es realitza perquè la comercialitzadora pugui donar la baixa administrativa abans de que CIA anul·li l'escomesa.

Responsables***

EP = Departament Enllumenat Ajuntament
CIA = Companyia Elèctrica
I = Instal.lador
Iplan = Enginyeria CIA



10.2. Annex 2: Protocol de legalitzacions



**PROTOCOL D'ESTANDARITZACIÓ PER
COMPLIMENTAR ELEC1, JUSTIFICACIÓ DE
L'IGA I CÀLCUL PMA EN LEGALITZACIONS
D'ENLLUMENAT PÚBLIC**

Breu descripció

**DESCRIPCIÓ DEL PROCEDIMENT DE CÀLCUL I JUSTIFICACIÓ DE L'IGA / PMA I
ESTANDARITZACIÓ PER COMPLIMENTAR ELS BULLETINS TIPUS ELEC1/ CERTIFICAT
INSTAL.LADOR.**

1. CÀLCULS I JUSTIFICACIONS.

En el contingut del projecte o memòria tècnica cal que estigui especificat el càlcul i la justificació de l'IGA.

Per tal de poder garantir la selectivitat la configuració mínima que s'haurà d'instal·lar serà fusible= 4A o 6A / PIA= 10A / IGA= 16A

A continuació es descriuen els criteris per a fer el càlcul, segons si es tracta de quadre nou o d'ampliació/modificació d'un quadre existent:

A. INSTAL·LACIONS AMB QUADRE NOU:

- Potència instal·lada/ consumida: és la suma de potències actives de tots els receptors de la instal·lació. Cal descriure totes les potències dels receptors instal·lats i afegir-hi el consum dels drivers o altres equips i el consum del regulador en el cas de que hi sigui.

POTÈNCIA INSTAL·LADA = POTÈNCIA NOMINAL + CONSUM EQUIPS (considerar 15% pel sodi i 10% pel led)

A banda CONSUM REGULADOR (considerar 500 W) si hi ha.

- Justificació de l'IGA: Es calcularà obtenint la intensitat prevista que circularà per la totalitat de la càrrega, mitjançant la següent fórmula:

$$\text{Intensitat màxima} = ((\text{Potència instal·lada} * 1,8) + \text{Regulador 500 W}) / (\sqrt{3} * \text{Tensió subministrament} * \cos \rho)$$

Considerem 1,8 com a coeficient de sobredimensionament i 0,95 com a factor de potència ($\cos \rho$) aplicant el que es descriu al punt 3 de la ITC-BT-09.

En cas d'instal·lacions on els punts de llum estan distribuïts en diferents contactors o amb equips tipus Imcu, on es pugui aplicar un micro-desfase a l'encesa, el sobredimensionament es podrà ajustar a 1,3-1,5 sempre i quan es confirmi que les proteccions aguanten.

L'IGA serà el valor immediatament superior de la intensitat màxima calculada segons la taula normalitzada de companyia (Annex 1).

- CÀLCUL DE LA PMA: Serà la que correspon a l'IGA a instal·lar obtingut a partir de l'apartat anterior. Cal que es correspongui amb les taules normalitzades de Companyia.

No es necessari especificar en el projecte o memòria la potència a contractar, aquesta l'establirem des del departament d'enllumenat en funció de les tarifes i tenint en compte que contractem per màximetre.

B. INSTAL·LACIONS AMB QUADRE EXISTENT:

El càlcul es realitzarà igual que a la opció A tenint en compte els següents criteris respecte el càlcul de IGA:

- A les instal·lacions amb quadre existent on l'actuació es correspon a una **baixada** de potència respecte la original del quadre i l'IGA ja estigués ajustat, no cal augmentar l'IGA si a carrer aguanta, excepte en casos que calgui per selectivitat.
- Si el quadre existent tenia l'IGA molt sobredimensionat es calcularà com a la opció A i s'ajustarà.
- En cas d'ampliacions a quadres existents on l'**ampliació sigui menor del 50%** de potència instal·lada, al càlcul d'IGA no s'aplicarà el coeficient de sobredimensionament de **1,8**, sinó que s'ajustarà de manera que no suposi una ampliació superior al 50% de potència admissible i per tant canvi a projecte en comptes d'ampliació. Es confirmarà que el IGA resultant aguanta a carrer.
- En cas d'**ampliacions majors del 50%** de la potència del quadre existent, caldrà fer el càlcul d'acord amb la opció A i fer projecte del quadre complet.

2. COMPLIMENTAR BULLETINS.

A continuació es descriuen els criteris per omplir els Model Elec 1 i certificat instal·lador (CIE):

- Adreça: Ha de ser la direcció on es troba el armari que ha de coincidir amb la direcció que figura en la petició de l'escomesa, es a dir, no posar la direcció de la obra. També caldrà que s'indiqui el número de quadre segons inventari de l'Ajuntament. Veure exemple:

Instal·lació

Adreça

Tipus de via	Nom de la via		Núm.	
Avinguda	de l'Estatut de Catalunya (CM-7136)		23	
Bloc	Escala	Pis	Porta	Codi postal
				0 8 0 3 5
Població	Telèfon		Correu electrònic	
Barcelona				

- **POTÈNCIA A INSTAL·LAR:** és la suma de potències actives de tots els receptors de la instal·lació. Per tant, la potència nominal + consum equips + regulador (si existeix). En el cas de ser una ampliació o modificació, serà la potència ampliada o modificada i per tal que quedi clar s'explicarà en el camp d'observacions. Exemple:

Observacions

REFORMA DE L'ENLLUMENAT EXTERIOR AL CARRER DE LA MURTRA (CM-7923). TOTAL POTÈNCIA INSTAL·LADA D'ELEMENTS NO INTERRUPTIBLES: 10,687 kW en receptors + 1,527 kW consum equips = 12,214 kW.

- **IGA :** Ha de ser el que es resultat del càlcul i justificació descrita a la memòria i ha de correspondre amb el que s'ha instal·lat a l'armari.

- **PMA:** Ha de correspondre al IGA instal·lat i justificat, sempre s'ha d'omplir amb els 3 decimals de la taula normalitzada.

Característiques de la instal·lació

Tipus d'actuació
 Nova Ampliació Modificació o reforma CUPS:

Classificació
Requisits administratius
 Classe P1 Classe 2 Memòria tècnica de disseny

Ús de la instal·lació

Dades tècniques

Per a totes les instal·lacions

Potència màxima admissible 27,713 kW

Tensió 3x230/400 V

Nombre de circuits al quadre principal

Resistència entre conductors MΩ

Resistència d'aïllament amb terra >0,5 MΩ

Resistència a terra 2,5 Ω

Intensitat Interruptor General de Maniobra 40A

Té subministrament complementari? Sí No

Per tal de aconseguir la selectivitat en les proteccions de la instal·lació quan tinguem potències instal·lades baixes i el resultat ens doni un IGA de 6A, dimensionarem la instal·lació un graó superior per tal de obtenir un IGA de 10A/ PIA's de 6A i en cas que interressi fusibles de 4A. Aquest salt el podem justificar tant per obtenir la selectivitat de les proteccions de la instal·lació així com el pic d'arrancada dels leds.



3. ANNEX 1: taula de potències normalitzada segons BOE:

ICP Intensidad A	POTENCIAS NORMALIZADAS (
	TRIFÁSICOS		
	3x127/220 V	3x220V/380	3x230/400 V
1,5	0,572	0,987	1,039
3,0	1,143	1,975	2,078
3,5	1,334	2,304	2,425
5,0	1,905	3,291	3,464
7,5	2,858	4,936	5,196
10,0	3,811	6,582	6,928
15,0	5,716	9,873	10,392
20,0	7,621	13,164	13,856
25,0	9,526	16,454	17,321
30,0	11,432	19,745	20,785
35,0	13,337	23,036	24,249
40,0	15,935	26,327	27,713
45,0	17,927	29,618	31,177
50,0	19,919	32,909	34,641
63,0	25,097	41,465	43,648

A tenir en compte, que a les nostres instal·lacions posem IGA i no ICP com indica la taula, per tant els IGA's seran de 16A, 20A, 25A, 32A, 40A, 50A i 63A:

ICP	IGA
15A	16A
20A	20A
25A	25A
30A	32A
40A	40A
50A	50A
63A	63A



10.3. Annex 3: Fitxa de Iluminària a omplir pel fabricant



FITXA PRODUCTE A OMLIR PEL FABRICANT

EMPLAÇAMENT DEL PROJECTE URBANÍSTIC

Nom del producte:	
Nom del fabricant:	
Preu PVP:	
Valors lumínics assolits a projecte (nivell mig i uniformitat, en cas de varies zones afegir valor mig aproximat)	
Fm: Vorera 1 Vorera 2 Calçada Zones estada / zona jocs	Amplada de carrer: Vorera 1 Vorera 2 Calçada

Foto

LLUMINÀRIA

Marca i model LED:	
Número de LEDS:	
Temperatura LED (de color):	
IRC:	
Potència instal·lada lluminària (estudi lumínic):	
Intensitat de treball (mA):	
Fotometria de la Lluminaia: (gràfica i codi fotometria)	
Flux Lumínic (de llumenera):	
Eficàcia [Lm/w] dels Leds:	
Eficàcia [Lm/w] de la llumenera:	
Cos phi driver segons potencia instal·lada (programada):	
FHS, tenint en compte inclinació:	
% Radiància per sota 440nm	
En cas de projector Angle instal·lació: Angle d'intensitat màx. vs vertical:	
IP grup òptic:	
IP compartiment equips elèctrics:	
IK lluminària:	
Rang Tª funcionament (°C):	
Vida útil:	
Garantia de la llumenera amb tots els components (anys):	

DRIVER

Marca driver:	
Model de driver instal·lat : (Nom complet especificació driver)	
Potència màxima driver:	
Intensitat màxima driver:	
Consum equips:	
CLO o Constant Light Output (activat/no activat):	
Cos phi driver a màxima potencia:	
Mode de re-programar driver (NFC...)	
Garantia del driver (anys):	



PROTECTOR CONTRA SOBRETENSIONS	
Tipus protector sobretensions:	
Marca protector sobretensions:	
kV protecció:	
Tipus de connexió amb driver o equip regulació (sèrie/paral·lel):	
Esquema connexió:	
Garantia protector sobretensions	

REGULACIÓ	
Tipus sistema de regulació:	
Marca sistema de regulació:	
Corbes de regulació:	
Cos phi driver regulant:	
Tipus de connexió equip regulació amb driver (sèrie/paral·lel):	
Esquema connexió:	
Garantia equip de regulació:	

Altres observacions:

10.4. Annex 4: Model de garantia de suports i Iluminàries

GARANTIA DE SUPORTS D'ENLLUMENAT A OMLIR PEL FABRICANT

IDENTIFICACIÓ DEL FABRICANT	
Nom	
NIF	
Adreça	

IDENTIFICACIÓ DE L'OBRA	
Nom	
Emplaçament	

IDENTIFICACIÓ DELS SUPORTS		
Nom comercial	Nom en la certificació UNE EN 40 (si procedeix)	Unitats

Condicions de la garantia

- L'Ajuntament de Barcelona és el beneficiari de la garantia.
- La garantia té una durada de 20 anys comptats a partir de la signatura d'aquest document.
- La categoria de corrosió atmosfèrica de Barcelona és C3 o inferior segons la norma ISO 9223. En cas de que de manera específica s'hagi demanat un categoria superior es farà constar de manera explícita en la garantia.
- S'inclou els efectes en la base de la columna que provoquen les condicions d'exposició de Barcelona: orins de gossos, reg, neteja viària i d'altres; i que per això el fabricant ha fet els tractaments necessaris en la base.
- S'exclou de la garantia:



- Els efectes causats per fenòmens naturals extrems que hagin implicat una sol·licitació superior a la prevista en la certificació en base a la UNE EN 40 o en la documentació de justificació estructural supletòria en cas que la columna no sigui certificable en base a aquesta norma.
 - El desgast normal.
 - L'afecció per actes vandàlics, accidents de trànsit i l'ús incorrecte.
 - Les modificacions que comportin pèrdua de resistència estructural o de resistència envers la corrosió.
- En el cas de detectar-se un defecte, el fabricant emetrà un informe tècnic especificant les causes del defecte, l'abast i els suports que es poden veure afectats per el mateix defecte que s'han subministrat a Barcelona. El fabricant proposarà a l'Ajuntament la solució que pot comportar la reparació, substitució parcial o total del suport. L'Ajuntament es reserva el dret d'acceptar la proposta d'esmena o demanar la substitució total del suport.
 - Si el producte que s'ha de substituir no es troba disponible perquè s'ha deixat de fabricar, caldrà subministrar a l'Ajuntament un de prestacions i estètica similar.

LOCALITAT DE SIGNATURA, DATA DE SIGNATURA

NOM DE LA PERSONA QUE SIGNA
CÀRREC
EMPRESA

GARANTIA DE LLUMINÀRIES A OMLIR PEL FABRICANT

IDENTIFICACIÓ DEL FABRICANT	
Nom	
NIF	
Adreça	

IDENTIFICACIÓ DE L'OBRA	
Nom	
Emplaçament	

IDENTIFICACIÓ DE LES LLUMINÀRIES	
Nom comercial	Unitats

Condicions de la garantia

- L'Ajuntament de Barcelona és el beneficiari de la garantia.
- La garantia té una durada de 10 anys contra tot defecte de fabricació en la totalitat dels seus components externs i interns comptats a partir de la signatura d'aquest document. La totalitat de components inclou PCB amb LEDs, font d'alimentació/drivers, protector sobretensions, elements de regulació i altres dispositius de control si s'escauen.
- La present garantia cobreix els costos de reparació de la lluminària en la seva totalitat.
- En els casos de fallida generalitzada (50 % de les lluminàries instal·lades) la garantia haurà d'incloure també els costos de ma d'obra, maquinaria o medis auxiliars necessaris per la restauració del servei. En

aquests casos caldrà garantir llumeneres de substitució per no generar zones fosques.

- El fabricant declara que coneix les condicions de funcionament, ubicació i ambientals d'instal·lació. (*)
- El fabricant es compromet a subministrar recanvis originals. En el cas de que qualsevol dels components susceptibles de ser reposats hagin desaparegut del mercat, el fabricant es compromet a subministrar-los de com a mínim iguals característiques, prestacions i qualitats que les originals.
- S'exclou de la garantia:
 - Els efectes causats per fenòmens naturals extrems.
 - El desgast normal.
 - L'afecció per actes vandàlics, accidents de trànsit i l'ús incorrecte.
- En el cas de detectar-se un defecte, el fabricant emetrà un informe tècnic especificant les causes del defecte, l'abast i les lluminàries que es poden veure afectades per el mateix defecte que s'han subministrat a Barcelona. El fabricant proposarà a l'Ajuntament la solució que pot comportar la reparació, substitució parcial o total de les lluminàries. L'Ajuntament es reserva el dret d'acceptar la proposta d'esmena o demanar la substitució total de les lluminàries.

(*) Nota: El fabricant pot verificar la correcta instal·lació del seus productes en base a les instruccions de muntatge i les bones pràctiques d'execució i manifestar les reserves o esmenes que consideri oportunes per emetre la present garantia.

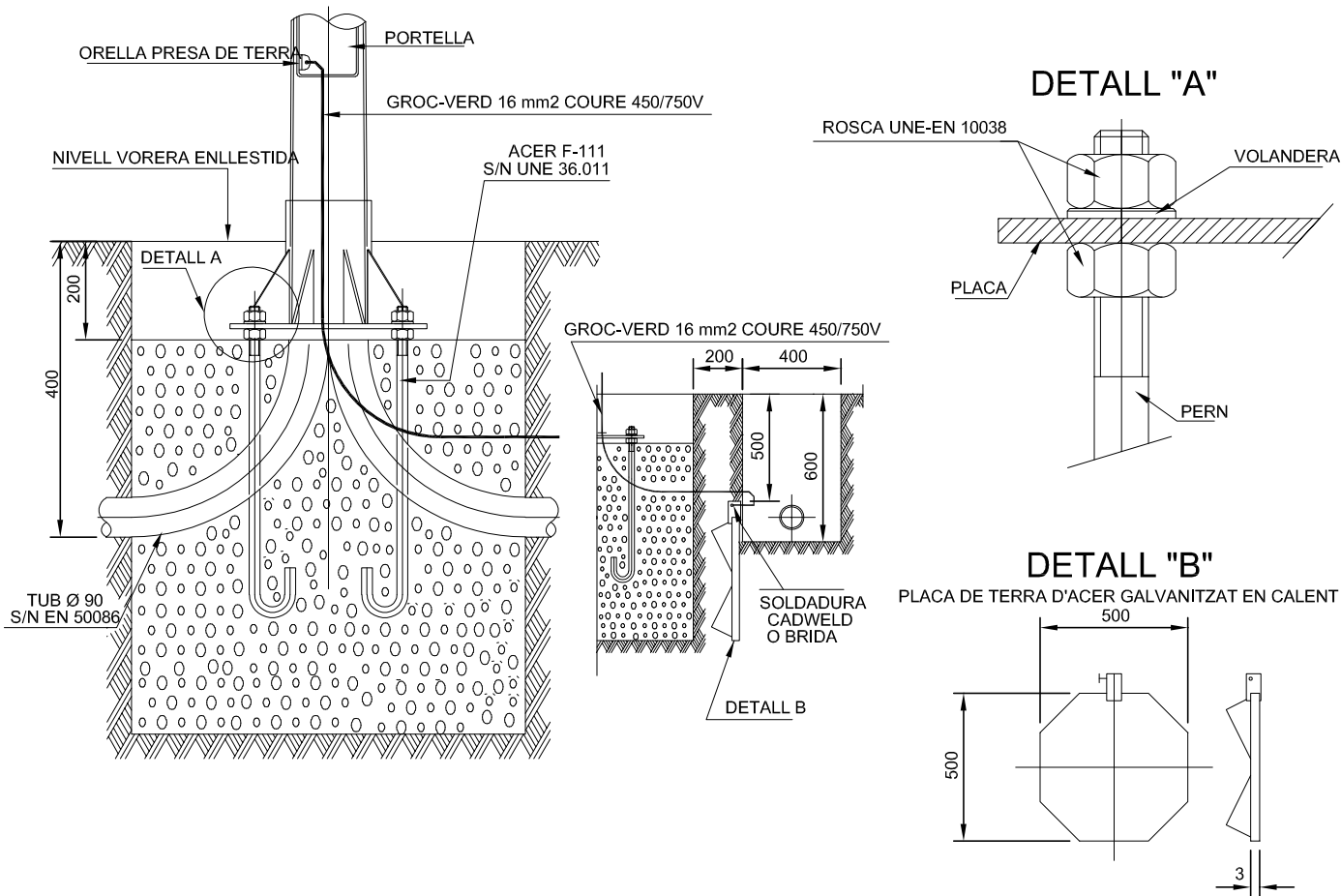
LOCALITAT DE SIGNATURA, DATA DE SIGNATURA

NOM DE LA PERSONA QUE SIGNA
CÀRREC
EMPRESA

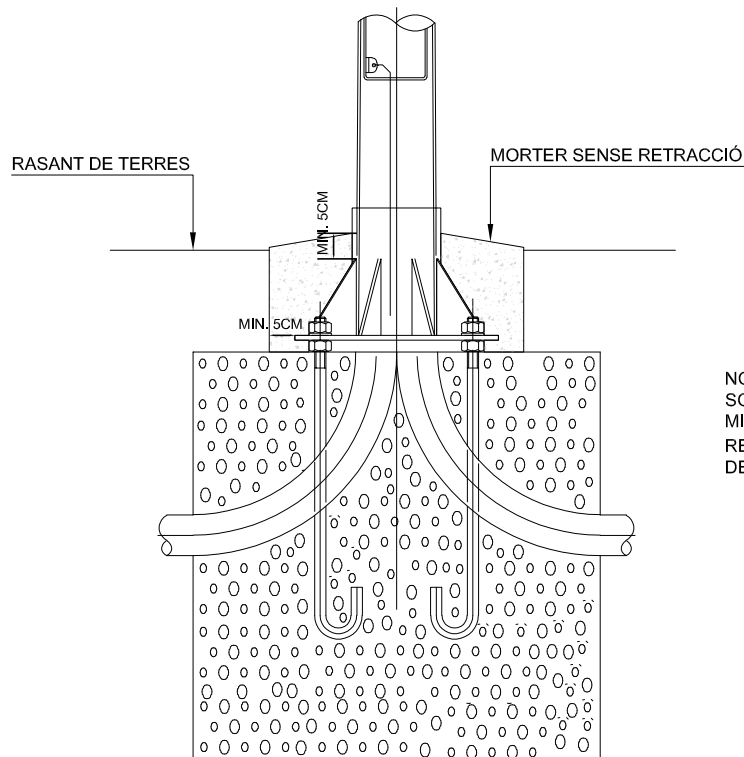
10.5. Annex 5: Plànols

PLÀNOL	TÍTOL
1	FONAMENTACIÓ
2	CANALITZACIÓ SUBTERRANIA
3	PERICONS
4	CONVERSIONS A FAÇANA
5	BRAÇ METAL.LIC SOBRE FAÇANA (SUPORT GENÈRIC)
6	PORTELLA
7	COLUMNA NIKOLSON
8	COLUMNA TRONCOCÒNICA
9	FANAL PRIM
10	COLUMNA CILINDRICA
11	COLUMNA IMPU
12	FANAL PLUS
13	BACUL METAL.LIC
14	BACUL 22@
15	BACUL GRAN RADI
16.1	MONOLIT-2 6S DR BCN. ESQUEMA DE POTENCIA
16.2	MONOLIT-2 BCN. ESQUEMA TOPOGRÀFIC
16.3	MONOLIT-2 BCN. ESQUEMA DE COMANDAMENT
17.1	MONOLIT-2 BCN AMB SUPLETORI IMI. ESQUEMA DE POTENCIA
17.2	MONOLIT-2 BCN AMB SUPLETORI IMI. ESQUEMA DE POTENCIA
17.3	MONOLIT-2 BCN AMB SUPLETORI IMI. ESQUEMA TOPOGRÀFIC
17.4	MONOLIT-2 BCN AMB SUPLETORI IMI. ESQUEMA DE COMANDAMENT
18.1	MONOLIT-2 BCN ACTES CIVICS. ESQUEMA ELECTRIC
18.2	MONOLIT-2 BCN ACTES CIVICS. ESQUEMA TOPOGRÀFIC
19	MONOLIT-0 SUBQUADRE PETANQUES
20	BANCADA ARMARI
21	ESCALA ARIZONA

ALÇADA BACULS O COLUMNES	4.50-<6.5 M	6.50-<10.00 M	10.00-<13.00 M	13.00-16.00 M
DIMENSIONS MASSIS FORMIGO	600x600x600	800x800x800	800x800x1000	1000x1000x1300



PEANYA DE PROTECCIÓ DE SUPORTS A PARTERRE



NOTA:
 SOBRE RASANT DE PAVIMENT
 MINIM 5CM MORTER SENSE
 RETRACCIÓ PER SOTA CÈRCOL
 DE REFORÇ DEL SUPORT



**Ajuntament
de Barcelona**

Plec de condicions tècniques d'enllumenat públic

Títol del plànol
FONAMENTACIO

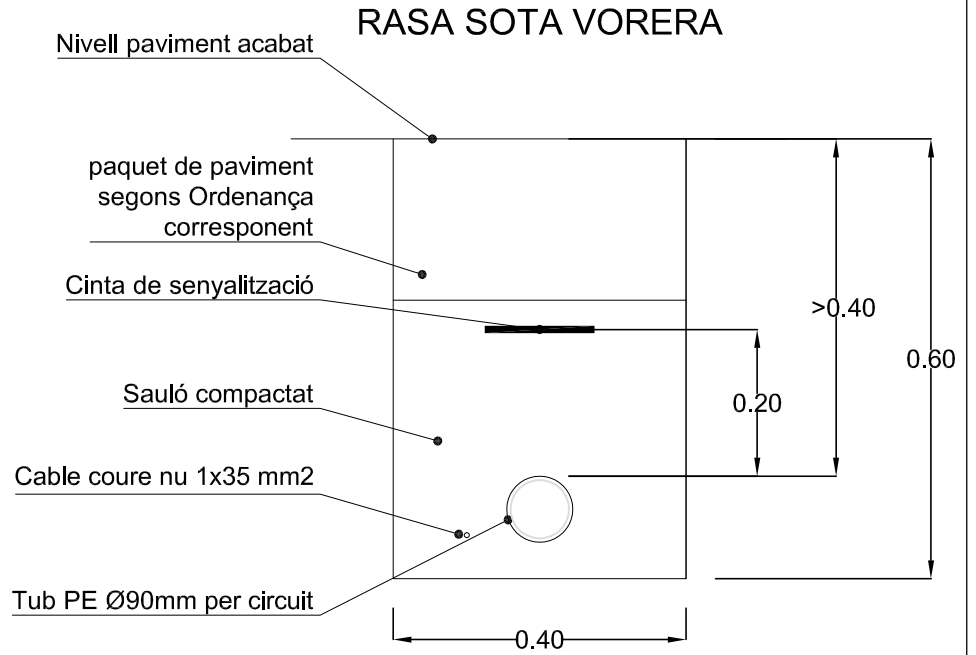
Escala
sense escala

Data
SET 24

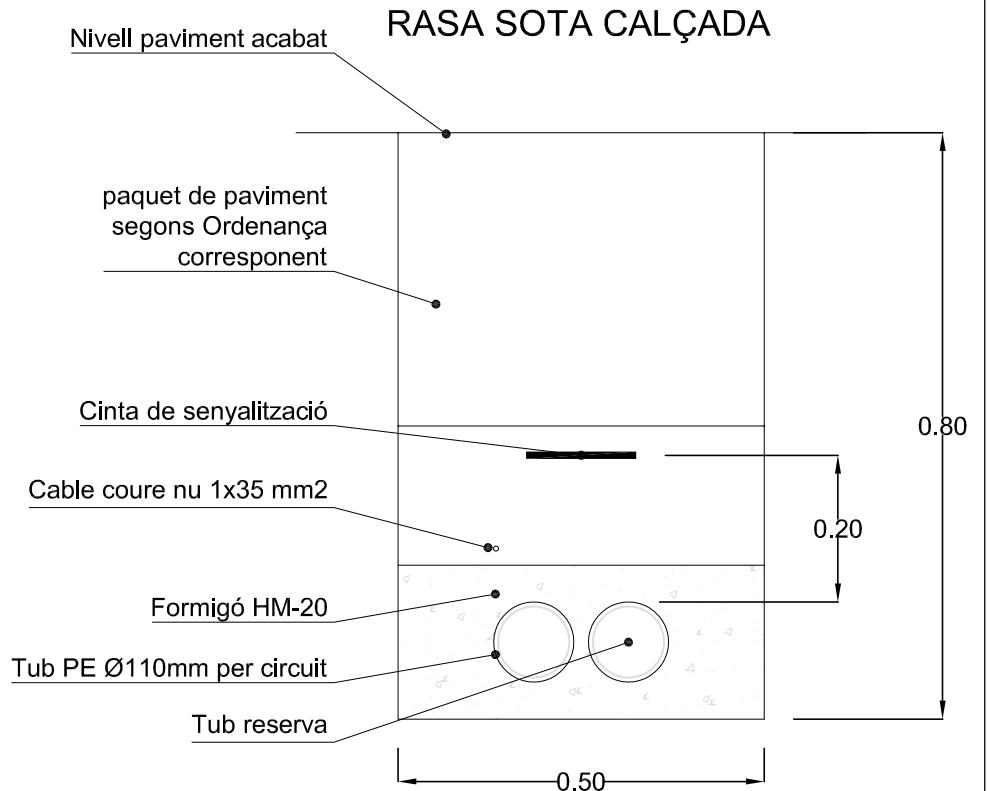
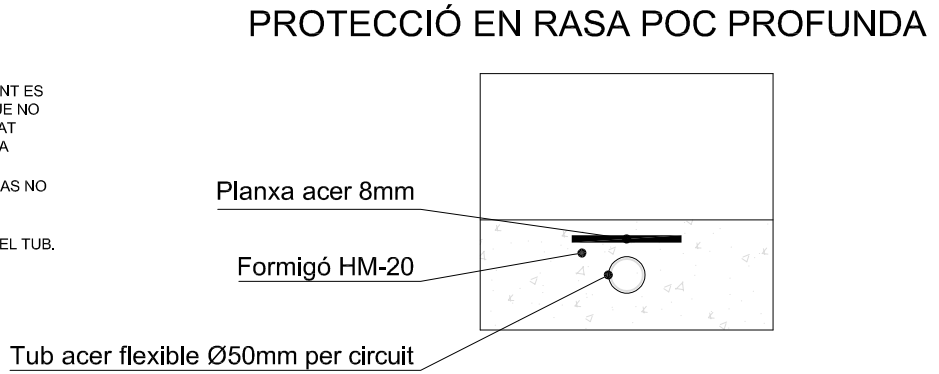
Plànol número
1

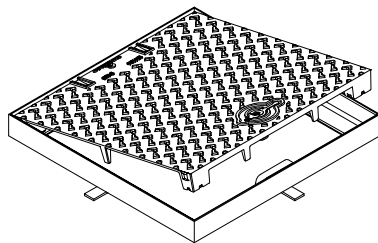
Full
1 de 1

NOTA: AQUEST PLÀNOL ES A EFECTES DE DEFINIR LA GEOMETRIA, POSICIÓ I MATERIALS DE LA INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA. NO DEFINEIX L'ACABAT SUPERFICIAL NI SOBREAMPLES O ALTRES PRESCRIPCIONS QUE ES DEMANIN EN ALTRES ORDENANCES.

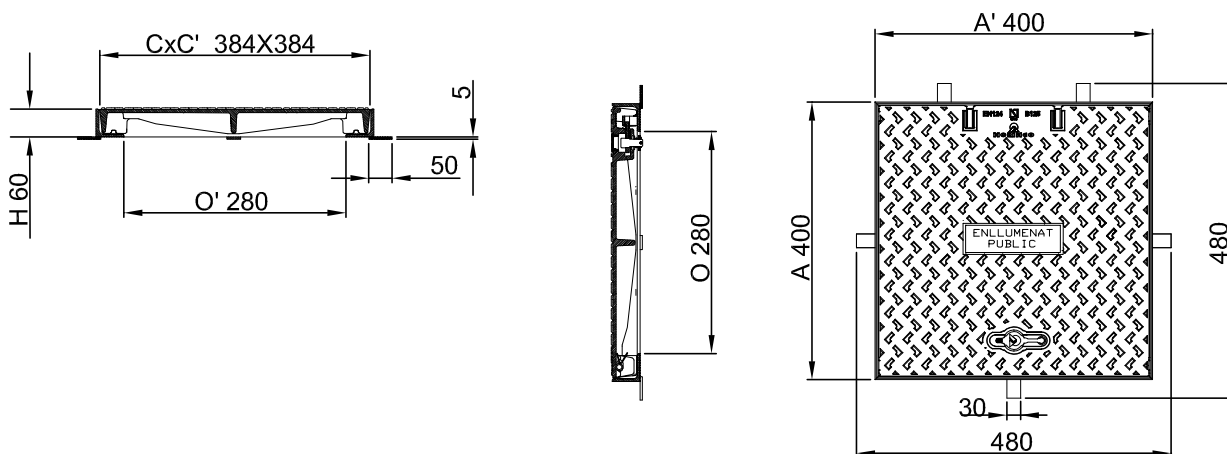


NOTA: AQUESTA SECCIÓ UNICAMENT ES FA SERVIR EN AQUELLS CASOS QUE NO ES PUGUI ASSOLIR LA PROFUNDITAT REGLAMENTARIA ESTABLERTA A LA SECCIÓ ANTERIOR. EL CABLE DE TERRA EN AQUEST CAS NO POT SER NU PER QUE NO ES POT FORMIGONAR I HAURÀ DE SER GROC-VERD I ANAR PER DINTRE DEL TUB.

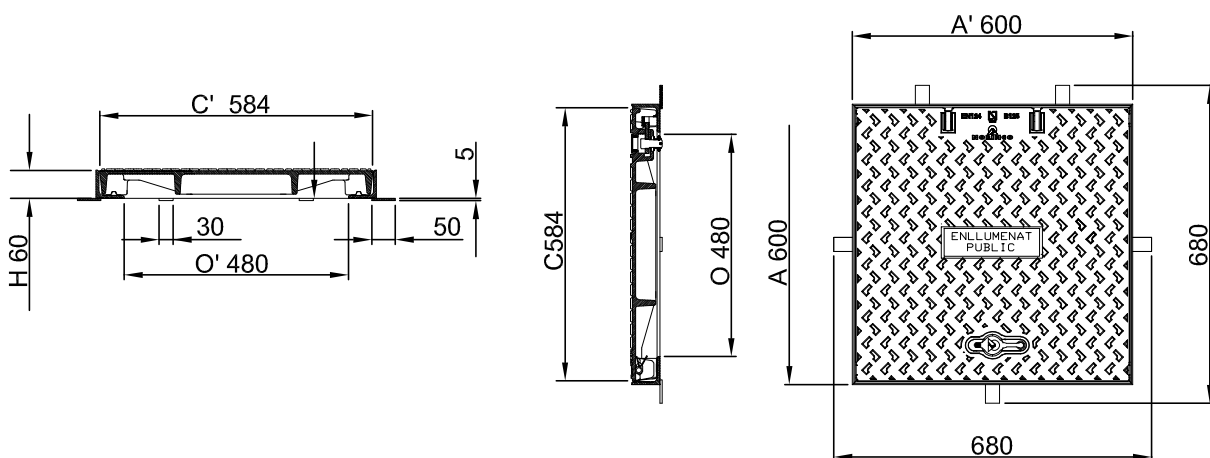


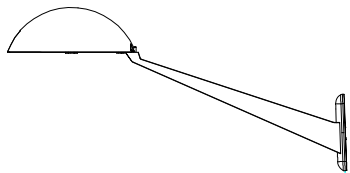


PERICÓ 40X40

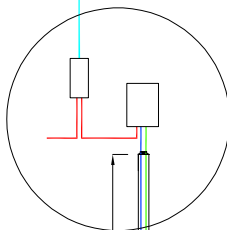


PERICÓ 60X60





SI LES CAIXES DE FUSIBLES I CONNEXIONS ES TROBEN PROPERES ES POT COL·LOCAR UNICAMENT LA CAIXA DE FUSIBLES



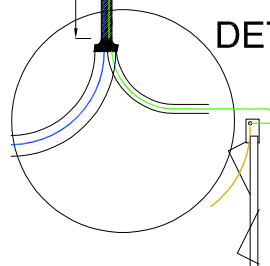
DETALL 1

Tub acer galvanitzat Ø≥40mm

2,50

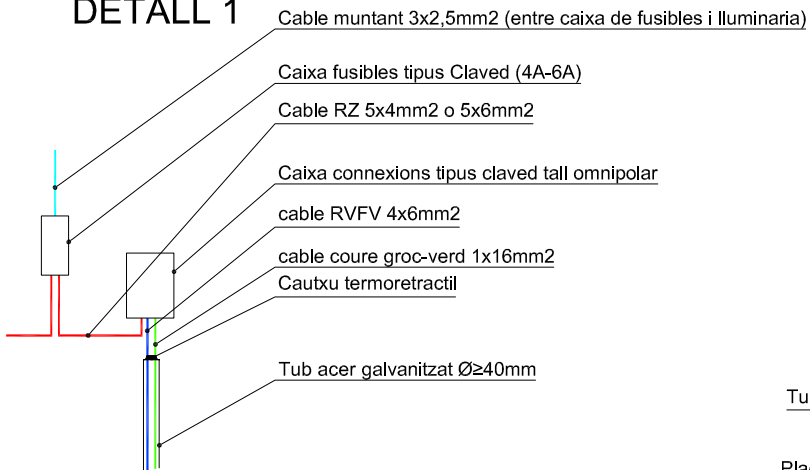
0,50

- Cable muntant 3x2,5mm² (entre caixa fusibles i lluminaria)
- Cable RZ 5x4mm² o 5x6mm²
- Cable RVFV 4x6mm²
- Cable coure groc-verd 1x16mm²
- Cable coure nu 1x35mm²

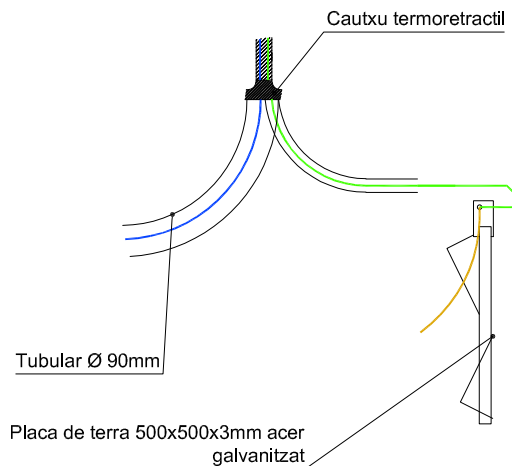


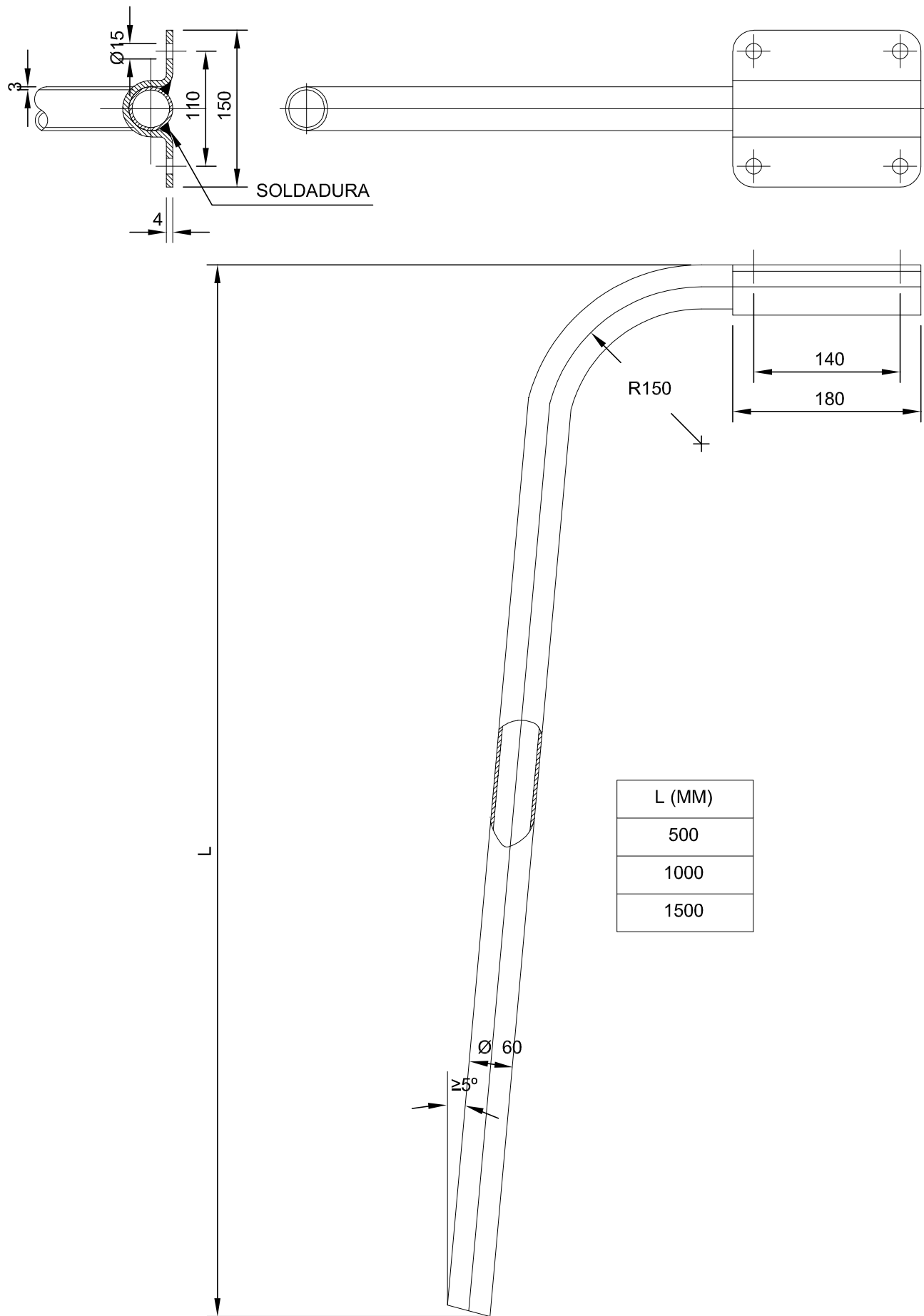
DETALL 2

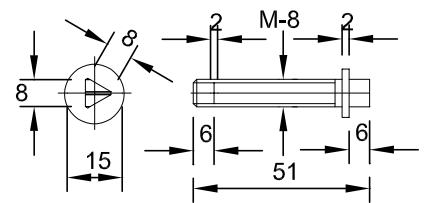
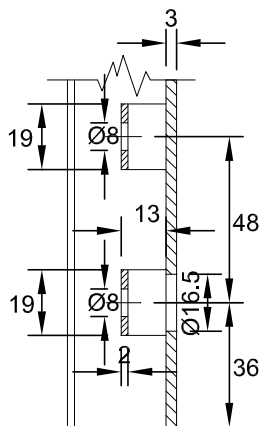
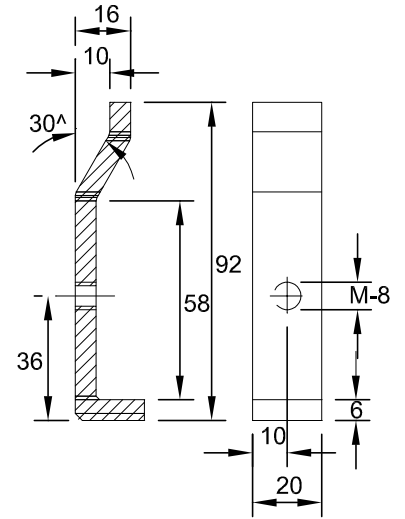
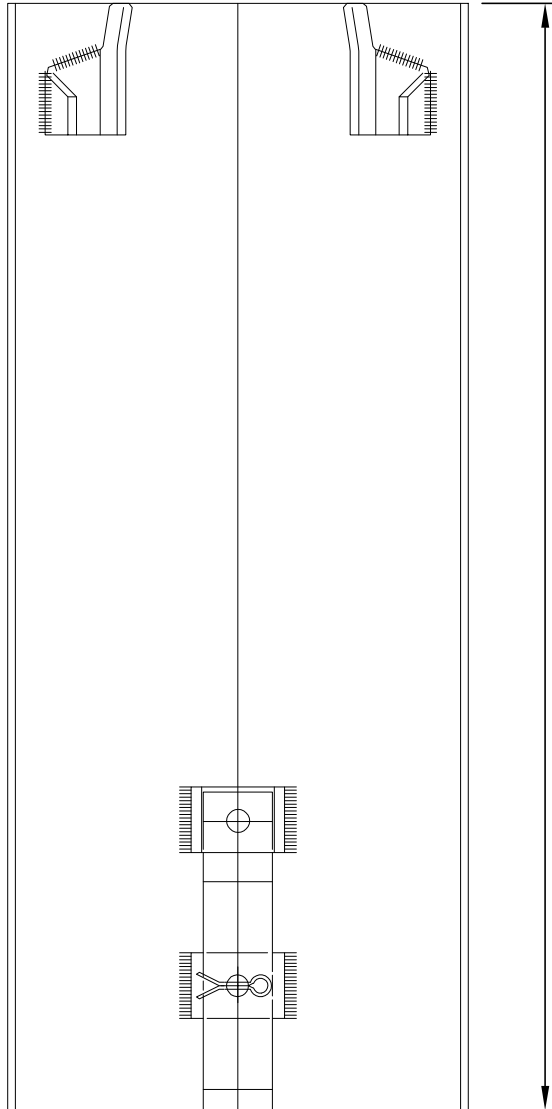
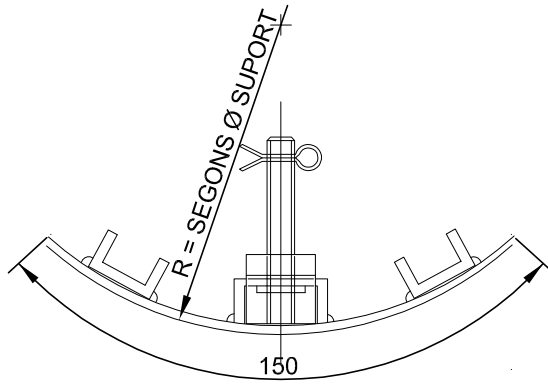
DETALL 1



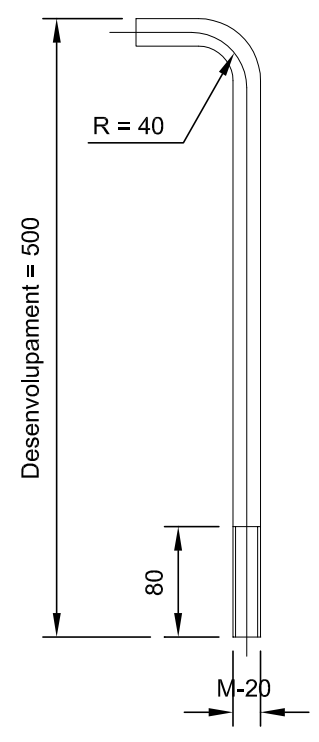
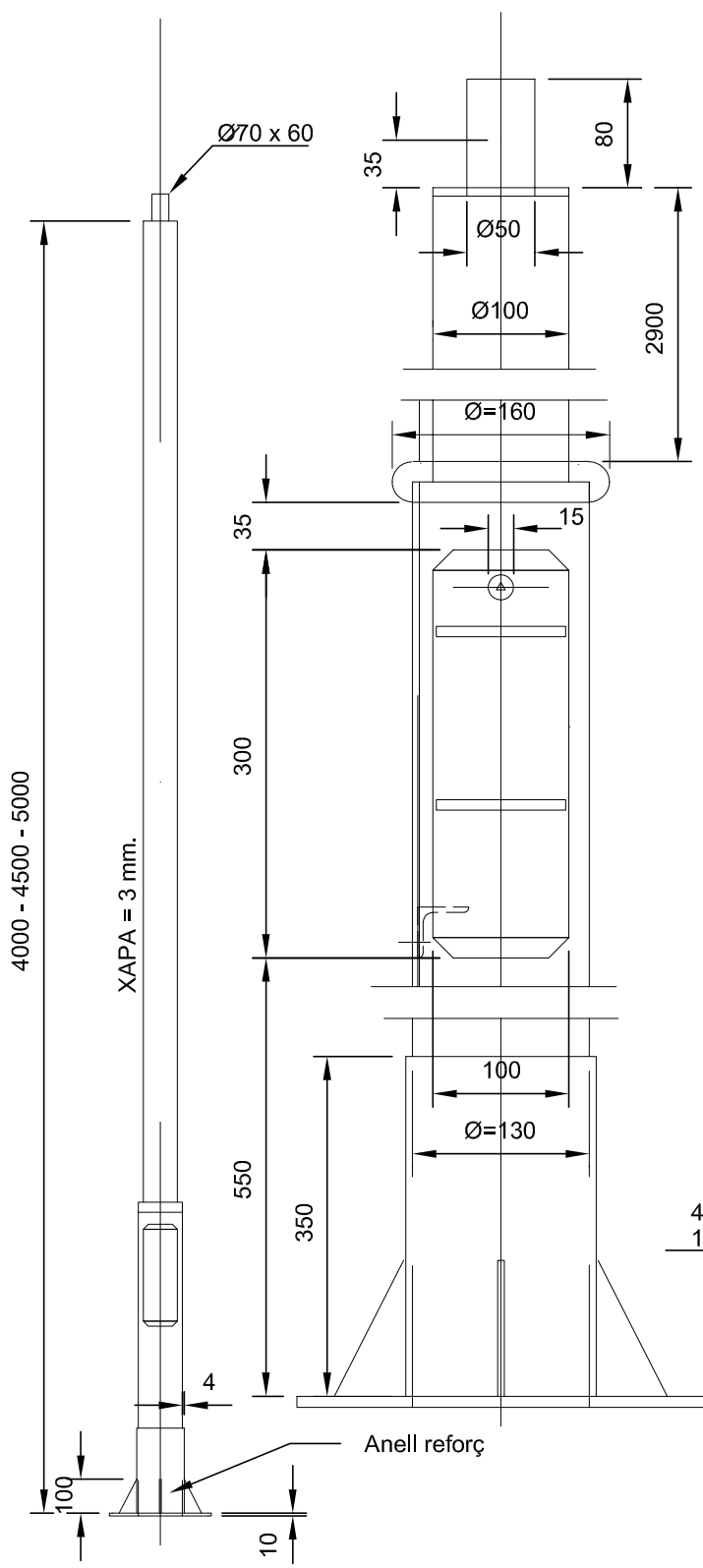
DETALL 2



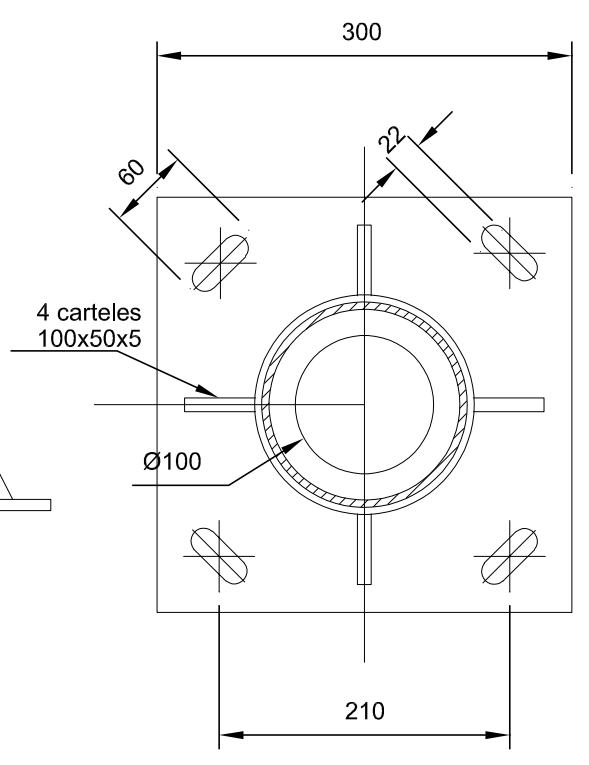


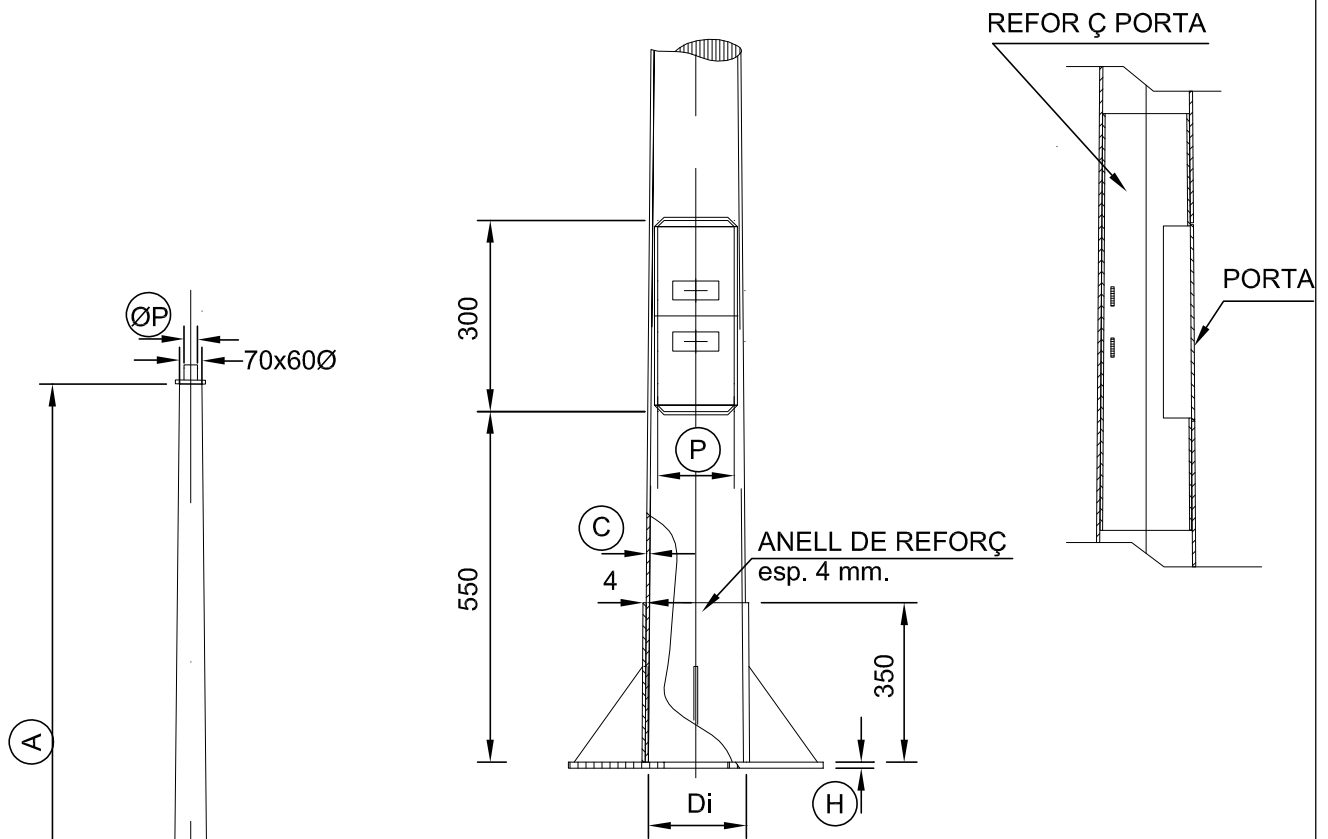


DETTALL PERN

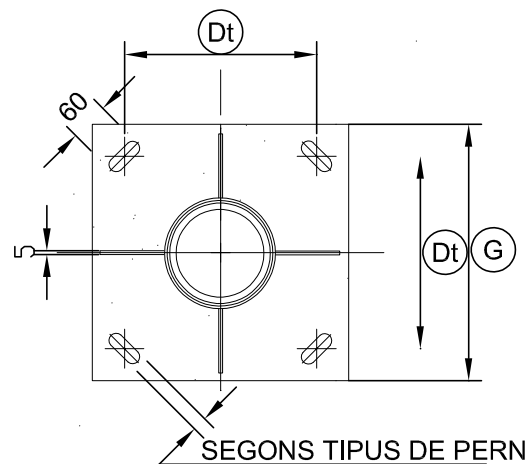


DETTALL PLACA





DETALL PLACA ANCORATGE



ALÇADA				GRUIX	PLACA		OBERTURA	PERN	
A (m)	ØP	Di	%o	C	H	G	Dt	P	Ø
4,00	70	150	20	3	10	300	210	120	18
4,50	70	160	20	3	10	300	210	120	18
5,00	70	170	20	3	10	300	210	120	18
6,00	70	310	20	3	10	300	210	120	18
7,00	70	310	20	3	10	300	210	120	22
7,50	60	157	12/13	3	10	400	300	120	22
9,00	60	177	12/13	3	10	400	300	125	22
10,00	76	206	12/13	4	15	500	350	130	24
11,00	76	219	12/13	4	15	500	350	135	24
12,00	102	258	12/13	4	15	500	350	140	24
13,00	115	284	12/13	5	20	600	400	145	27
14,00	115	297	12/13	5	20	600	400	150	27
15,00	115	310	12/13	5	20	600	400	155	27

NOTA: Totes les mides en mm, excepte l'alçada A (m)



**Ajuntament
de Barcelona**

Plec de condicions tècniques d'enllumenat públic

Títol del plànol
COLUMNA TRONCOCONICA

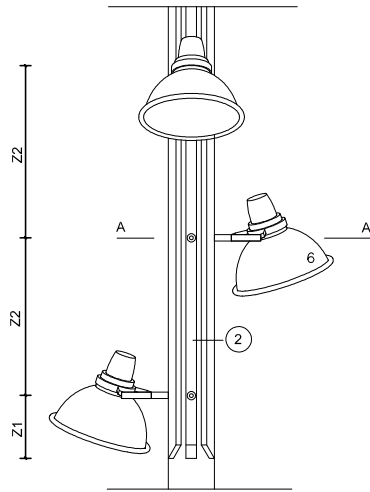
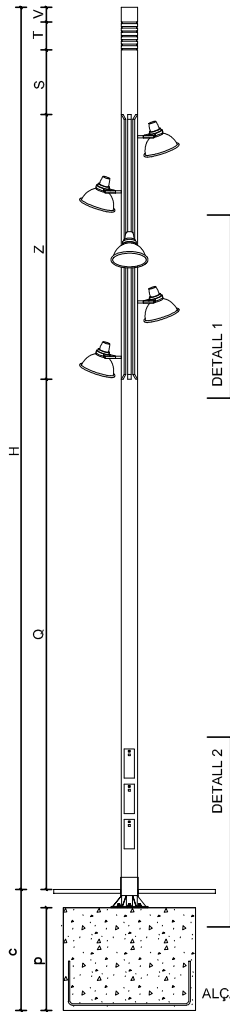
Plànol número
8

Escala
sense escala

Data
SET 24

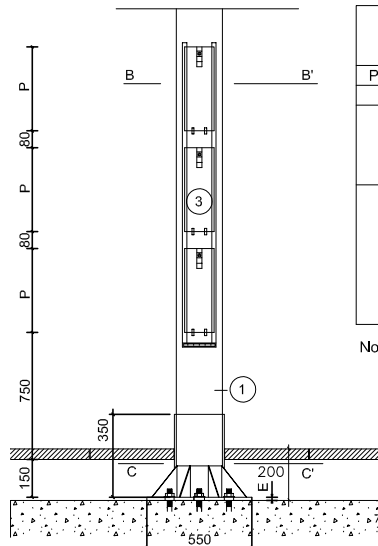
Full
1 de 1

ALÇAT DETALL 1



1. COLUMNA DE TUB D'ACER
2. CARRILS EN U PER L'ALLOTJAMENT DELS PROJECTORS. CINQ ALÇADES POSSIBLES A CADA CARRIL DE COL·LOCACIÓ DE PROJECTORS
3. PORTELLES RECTANGULARS DELS REGISTRES AMB TANCAMENT PER CLAU DE TUB TRIANGULAR
4. PLACA BASE DE FIXACIÓ AMB 8 CARTEL·LES I ANELL DE REFORÇ PER 8 PERNES D'ANCORATGE DE M24 ROSCATS EN UN DELS EXTREMS AMB DOBLE ROSCA I ARANDELA
5. FONAMENTACIÓ AMB DAU DE FORMIGÓ
6. PERFIL CONDUCTOR DE L'AIGUA QUE PUGUI ENTRAR. REFORÇ INTERIOR

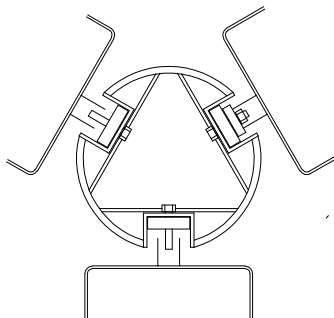
ALÇAT DETALL 2



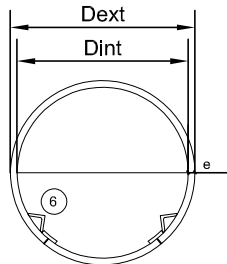
COLUMNA	DInt	H=12 m	H=14 m	H=16 m
		Dext	219	244
	e	5	6	6
PORTELLA DE REGISTRE	P	400	500	500
PLACA BASE	E	15	20	20
FONAMENT	A	1000	1200	1400
	B	1000	1200	1400
	p	1000	1000	1000
	c	1200	1200	1200
RAIL I REMAT	Q	7000	8000	10000
	Z	3600	4180	4800
	Z1	300	350	350
	Z2	750	755	820
	S	880	800	780
	T	320	420	420
	V	200	400	400

Nota: totes les mides en mm, excepte l'alçada H (m)

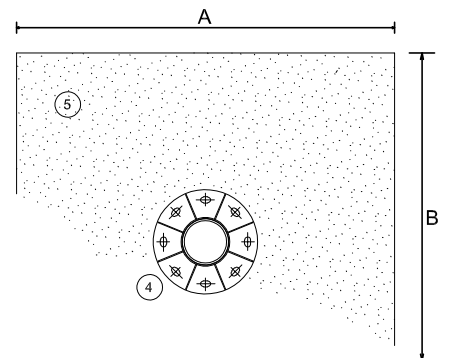
SECCIO AA' DETALL

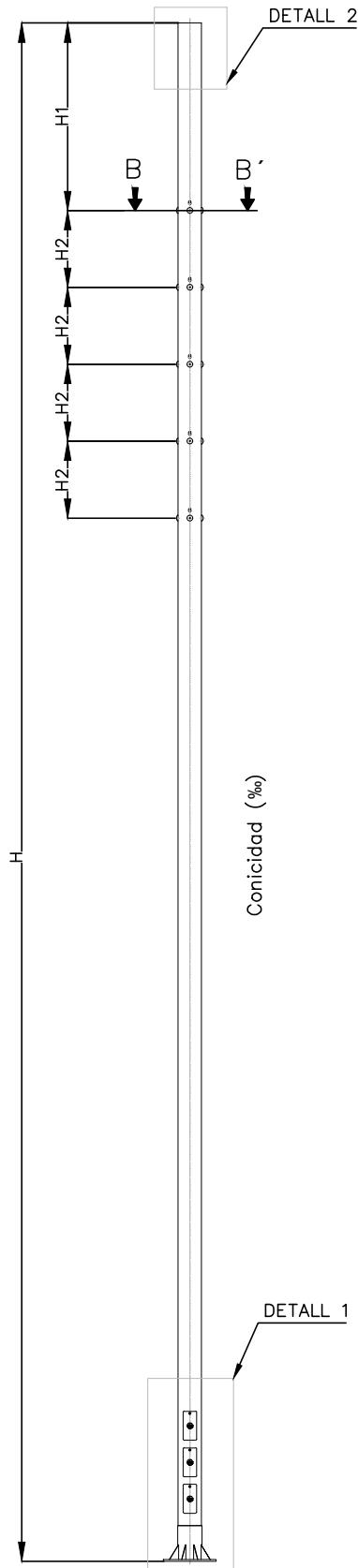


SECCIO BB' DETALL

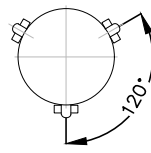


SECCIO CC'

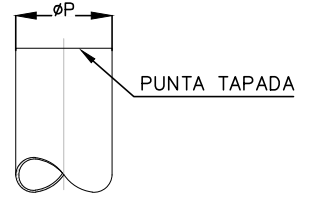




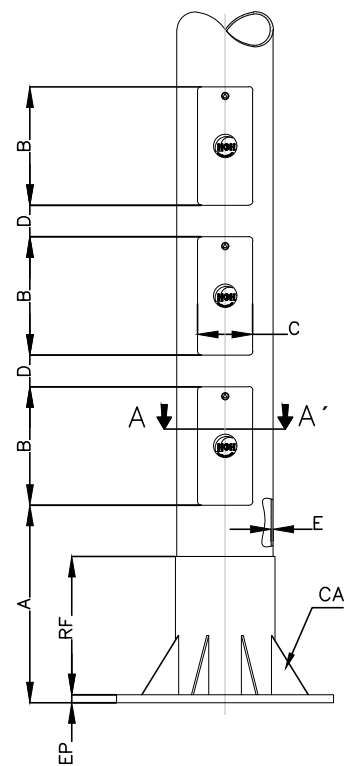
SECCIÓ B-B'



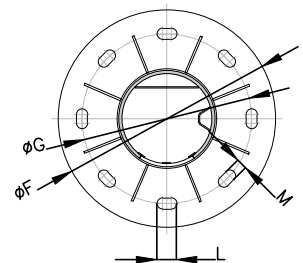
DETALL 2



DETALL 1



SECCIÓ A-A'

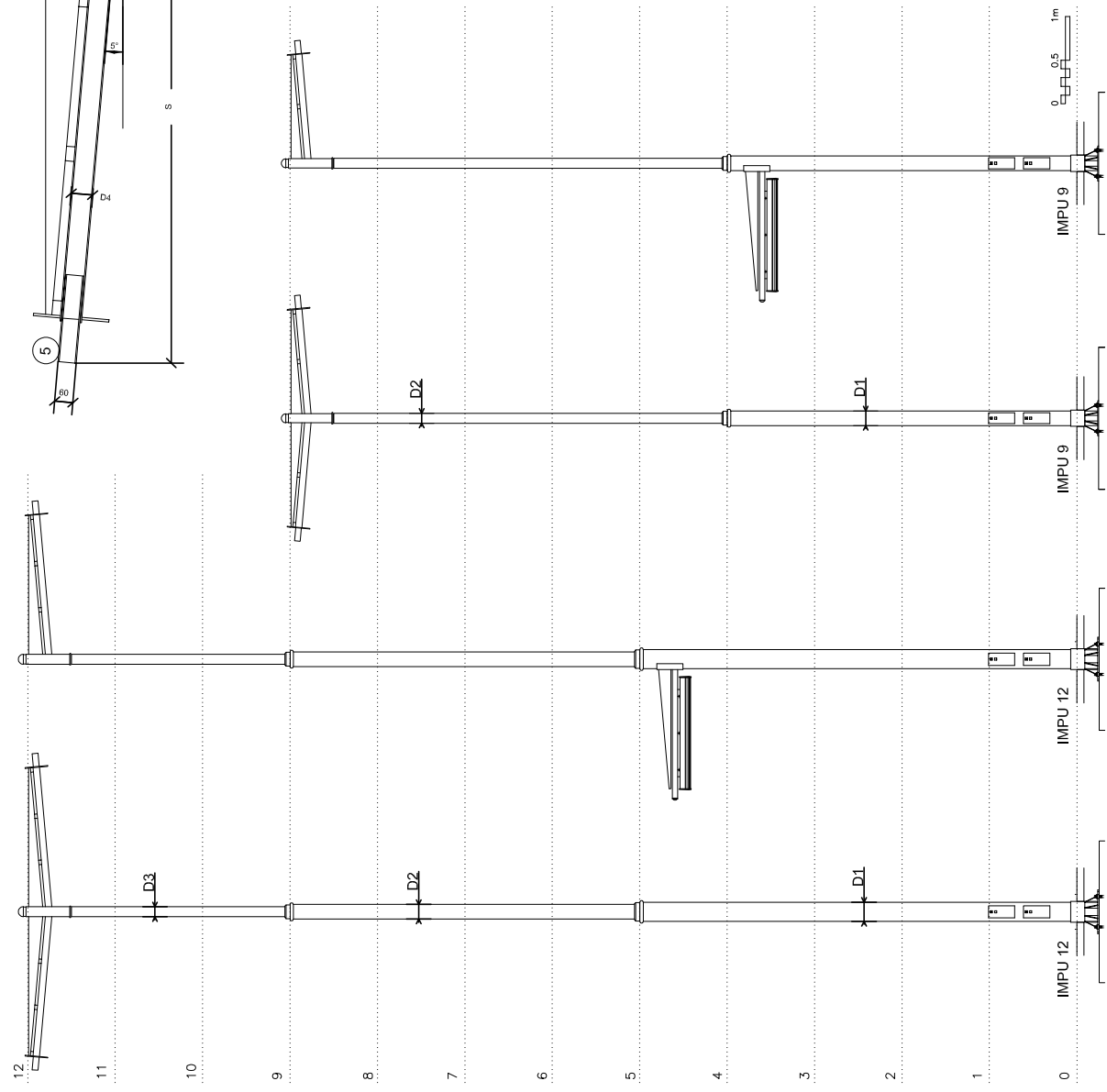
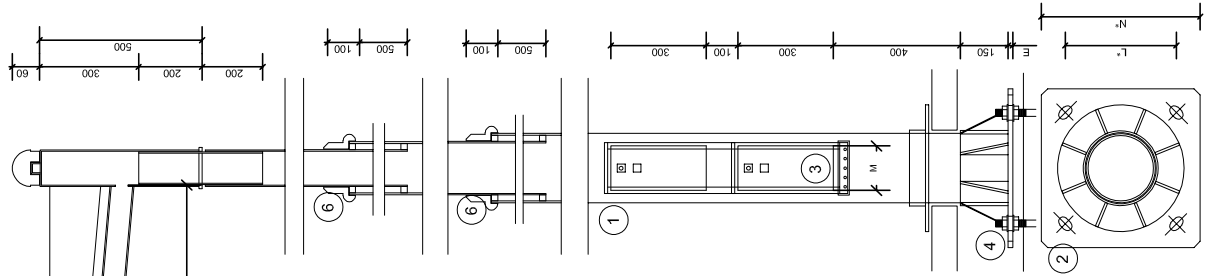


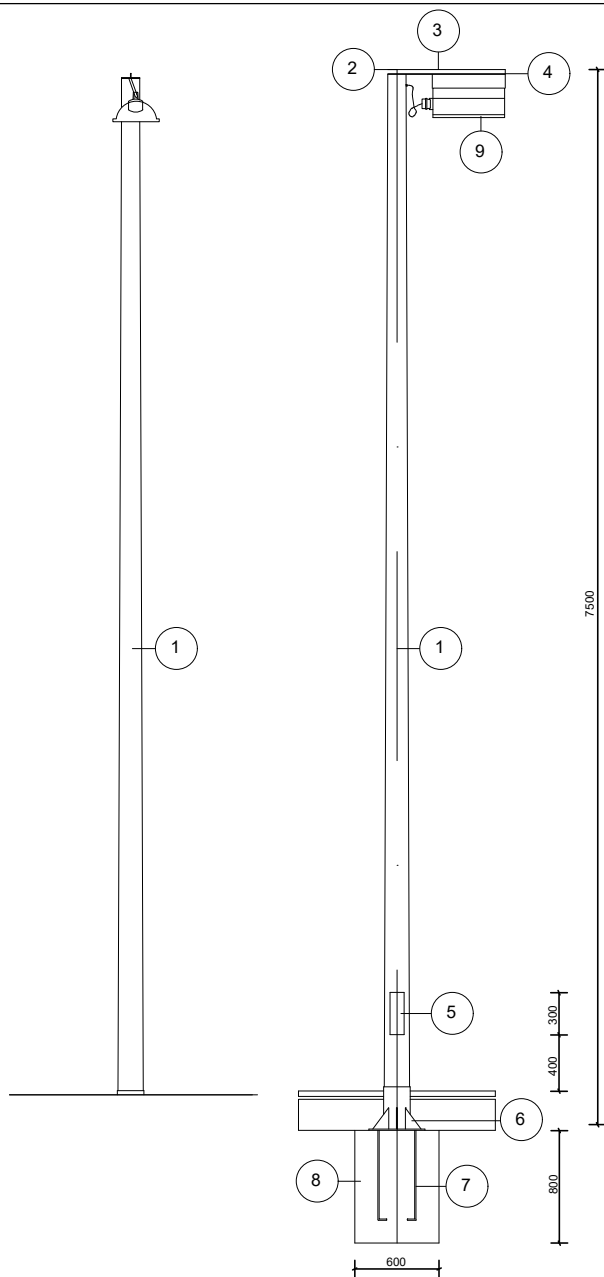
H	H1	H2	$\varnothing P$	A	B	C	D	E	RF	EP	$\varnothing F$	$\varnothing G$	CA	L	M
12000	1700	750	219	500	300	140	80	5	350	15	550	430	150X100X5	50	28
14000	1950	750	244	500	300	140	80	6	350	20	550	430	150X100X5	50	28
16000	1950	800	244	500	300	140	80	6	350	20	550	430	150X100X5	50	28



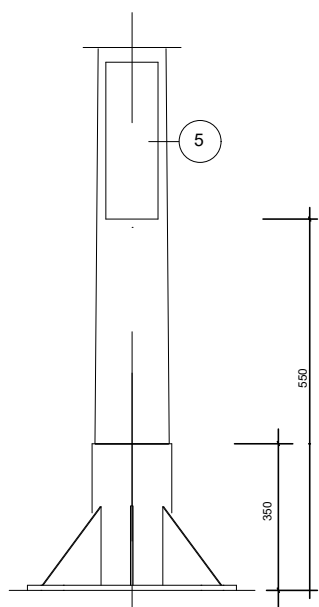
1. COLUMNA METÀL·LICA
TELESCÒPICA DE
DIÀMETRE VARIABLE
SEGONS L'ALÇADA.
ACABAT GALVANITZAT EN
CALENT
 2. PLACA QUADRADA DE
FIXACIÓ MITJANÇANT
PERNS D'ANCORATGE AL
DAU DE FORMIGÓ
 3. PORTELLES
RECTANGULARS DELS
REGISTRES AMB
TANCAMENT PER CLAU DE
TUB TRIANGULAR
 4. CARGOLS D'ACER
INOXIDABLE
 5. MANIGUET DE SUBJECCIÓ
DE LA LLUMINÀRIA
 6. JUNTA TÒRICA DE
FUNDICIÓ D'ALUMINI
- FONAMENT: DAU DE FORMIGÓ
DE 80X80X100

	IMPU 12	IMPU 9
D1	219	168
D2	168	115
D3	115	--
D4	70	70
S	1700	1300
L*	500	400
N*	350	300
M	140	125
E	15	10



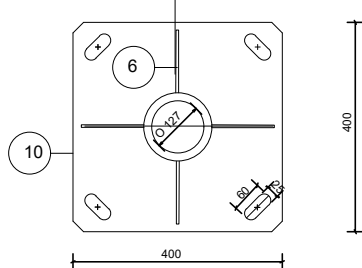


DETALL ALÇAT PLACA E: 1/10

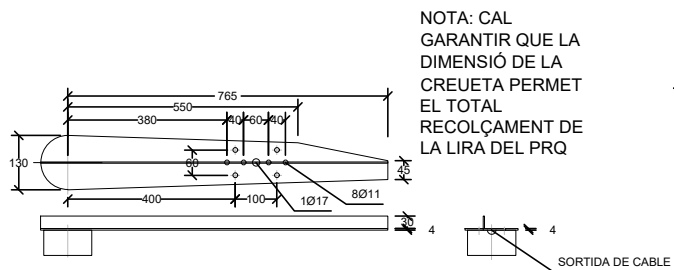


1. COLUMNA DE TUB D'ACER GALVANITZAT DE GRUIX 3mm AMB CARGOLS I VOLANDERA
2. BRAÇ DE SUPORT D'ACER DE GRUIX 5MM
3. PLETINA DE REFORÇ DE 5mm DE GRUIX
4. BRAÇ ESPECIAL D'ACER, PLETINA DOBLEGADA 30X5
5. PORTA LLISA SENSE MARC 100 X 300
6. CARTELLES I ANELL DE REFORÇ E=5MM
7. PERNS D'ANCORATGE 4X(22 / 600)
8. FONAMENTACIÓ AMB DAU DE FORMIGÓ
9. LLUMINARIA
10. PLACA BASE QUADRADA 400X400X10

DETALL PLANTA PLACA E: 1/10

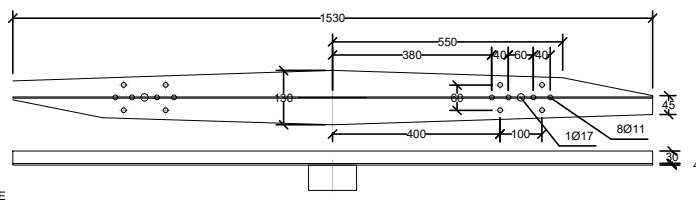


CHAPA CREUETA PLUS BCN PER 1 PROJECTOR PRQ

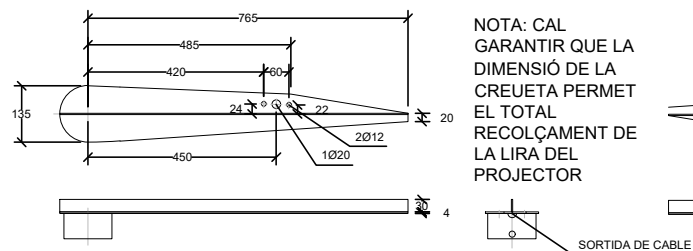


NOTA: CAL GARANTIR QUE LA DIMENSIÓ DE LA CREUETA PERMET EL TOTAL RECOLÇAMENT DE LA LIRA DEL PRQ

CHAPA CREUETA PLUS BCN PER 2 PROJECTORS PRQ

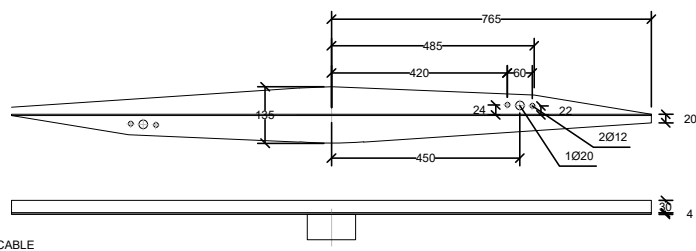


CHAPA CREUETA PLUS BCN PER 1 PROJECTOR CONVENCIONAL

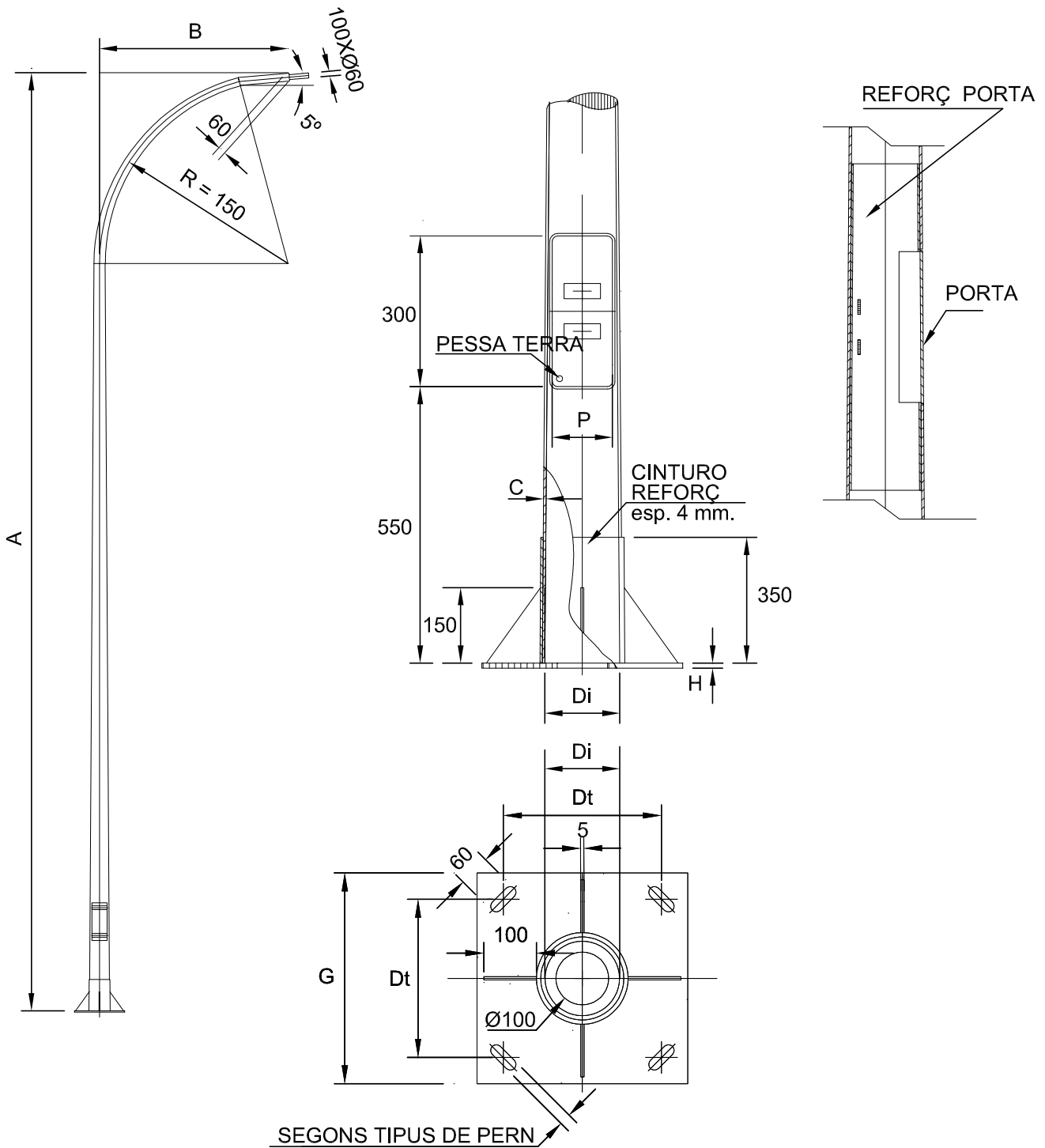


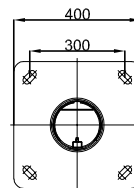
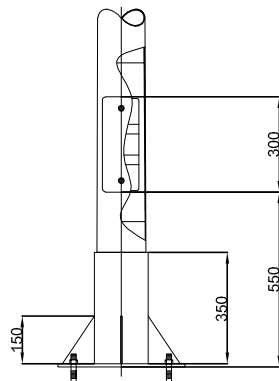
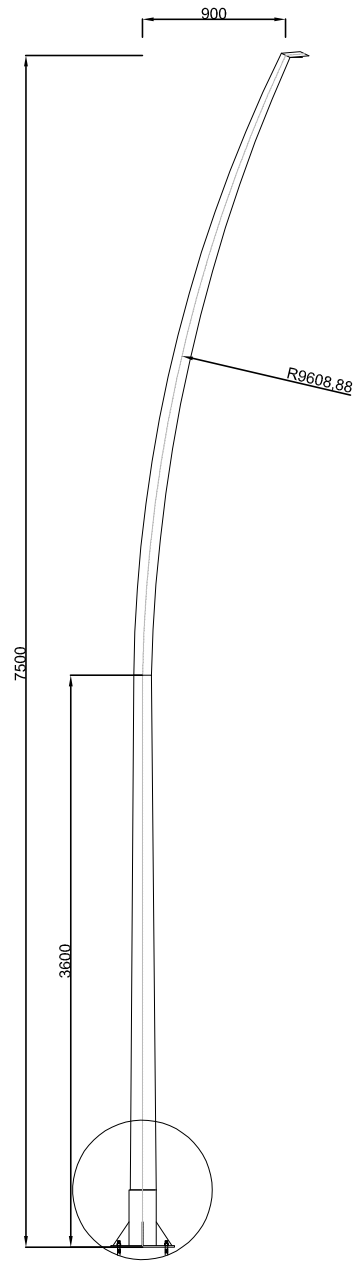
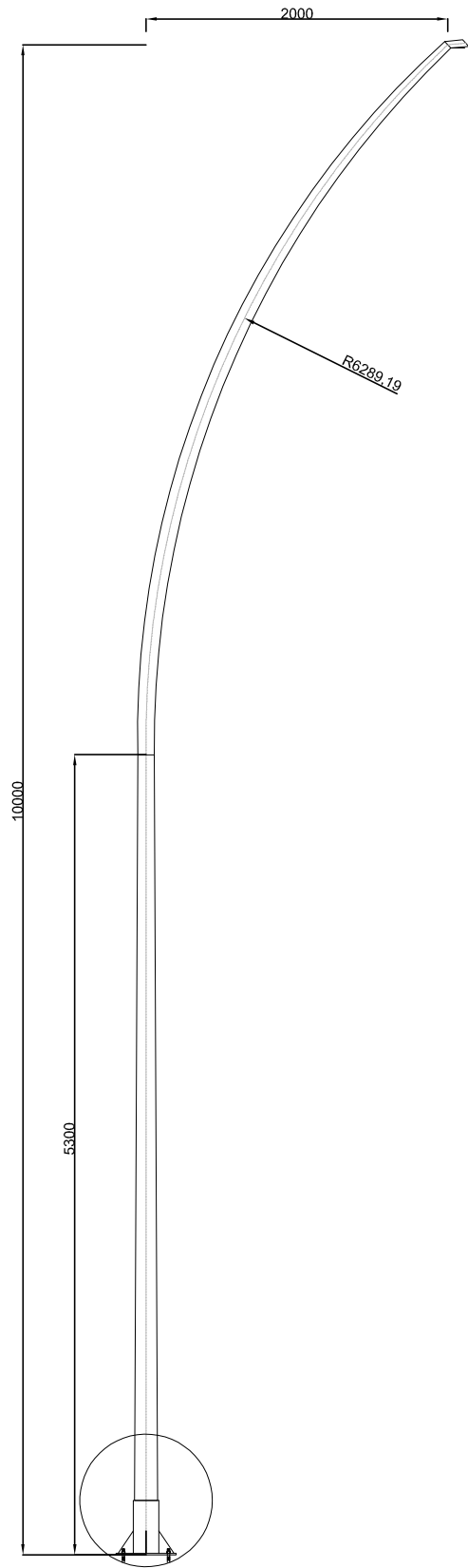
NOTA: CAL GARANTIR QUE LA DIMENSIÓ DE LA CREUETA PERMET EL TOTAL RECOLÇAMENT DE LA LIRA DEL PROJECTOR

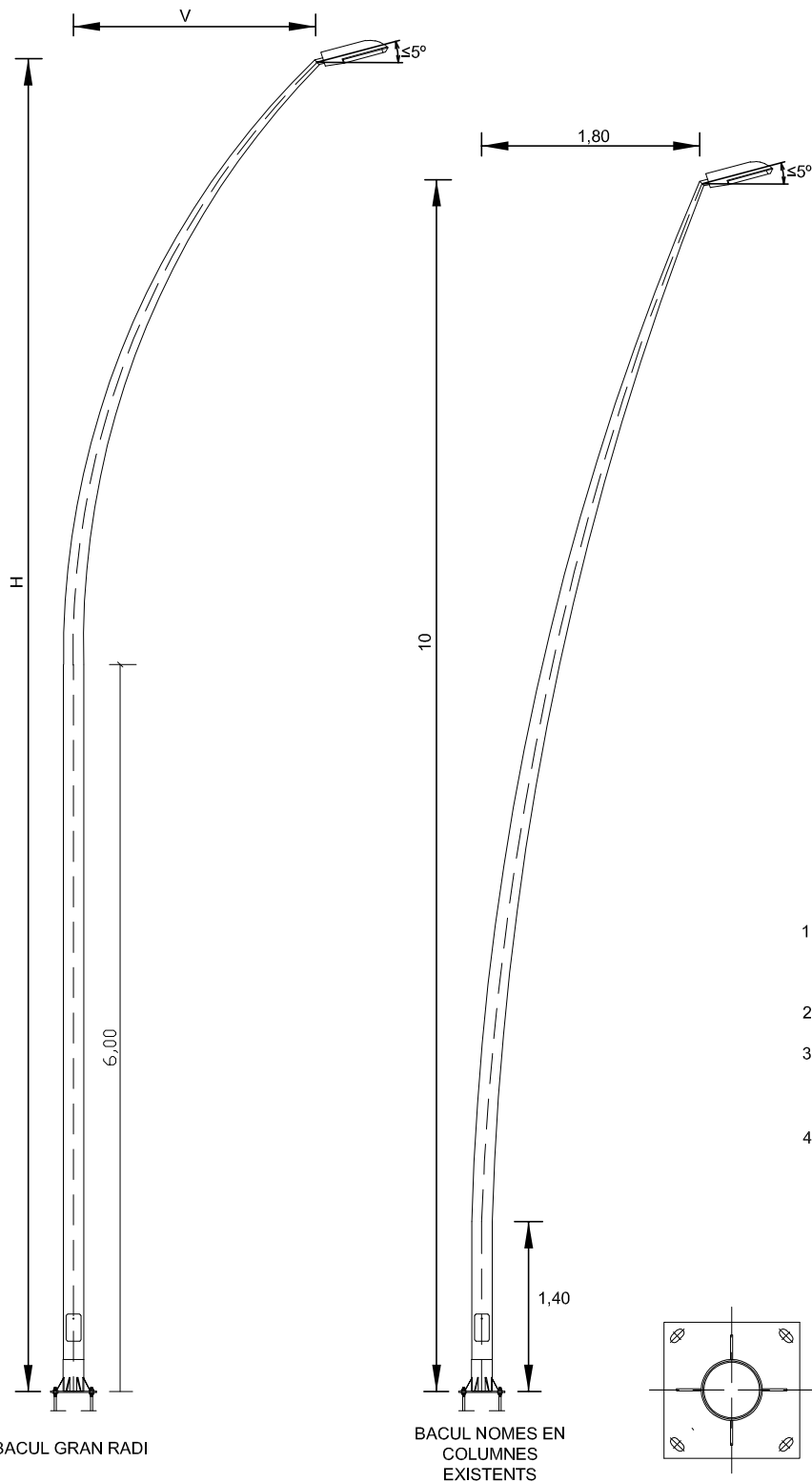
CHAPA CREUETA PLUS BCN PER 2 PROJECTORS CONVENCIONALS



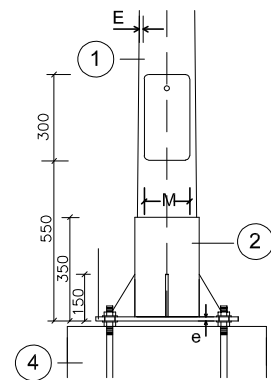
ALÇADA	SORTINT	Ø	GRUIX	PLACA			OBERTURA
A	B	Di	C	H	G	Dt	P
7500	1500	180	3	10	400	300	120
9000	1500	200	3	10	400	300	125
10000	2000	207	4	15	500	350	130
11000	2000	220	4	15	500	350	135
12000	2500	238	4	15	500	350	140



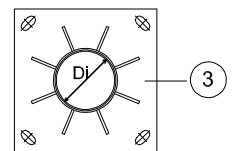
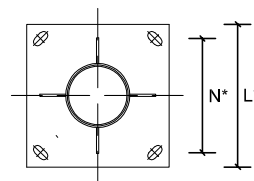




DETALL BASE

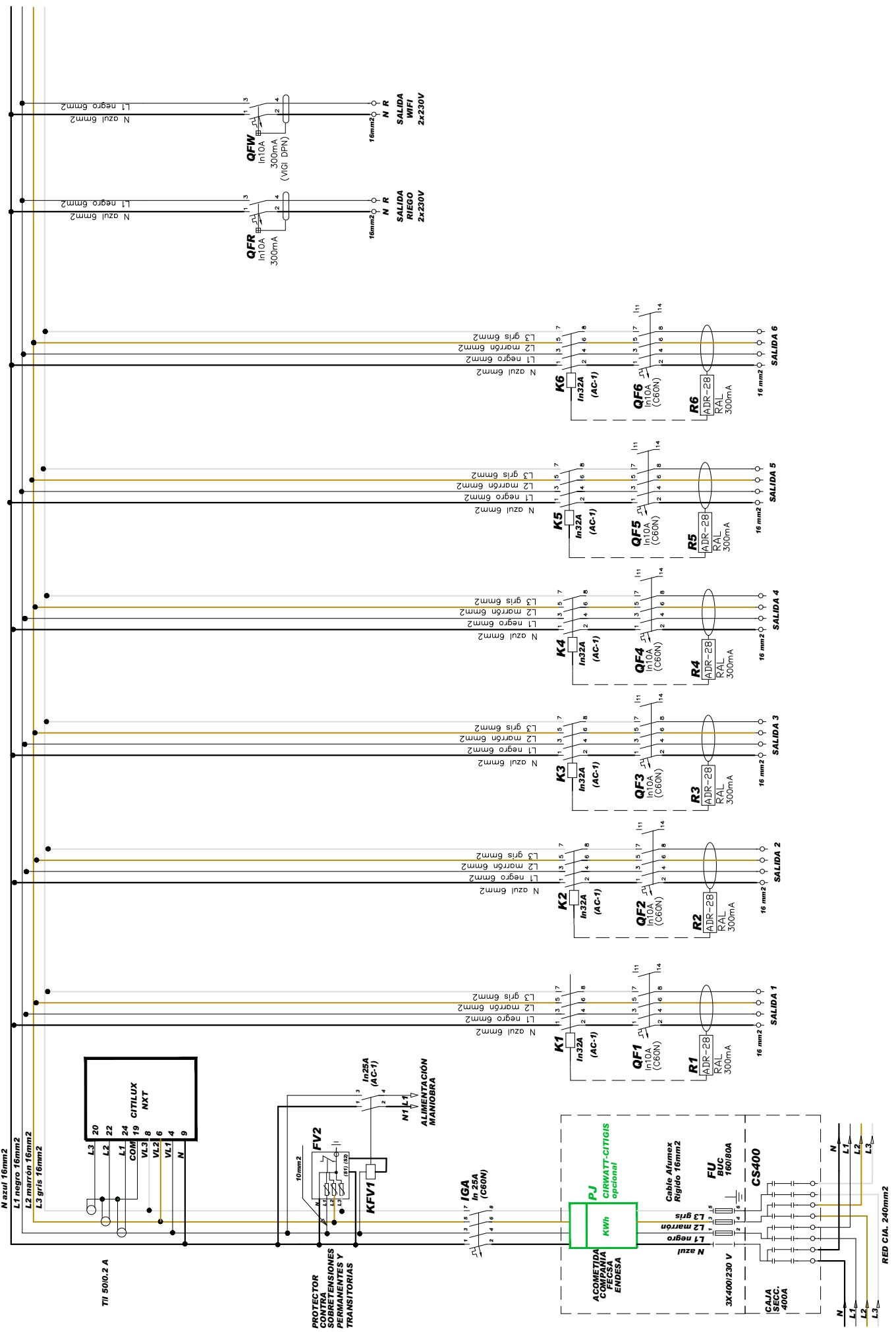


1. BACUL METAL·LIC TRONCOCONIC POLIT AMB ACABAT DE BANY GALVANITZAT EN CALENT
2. ANELL DE REFORÇ $e=4\text{MM}$
3. PLACA D'ANCORATGE D'ACER GALVANITZAT COLLADA AMB CARGOLS A TRAUS COLISOS
4. FONAMENTACIÓ AMB DAU DE FORMIGÓ DE DIMENSIONS SEGONS LA COLUMNA

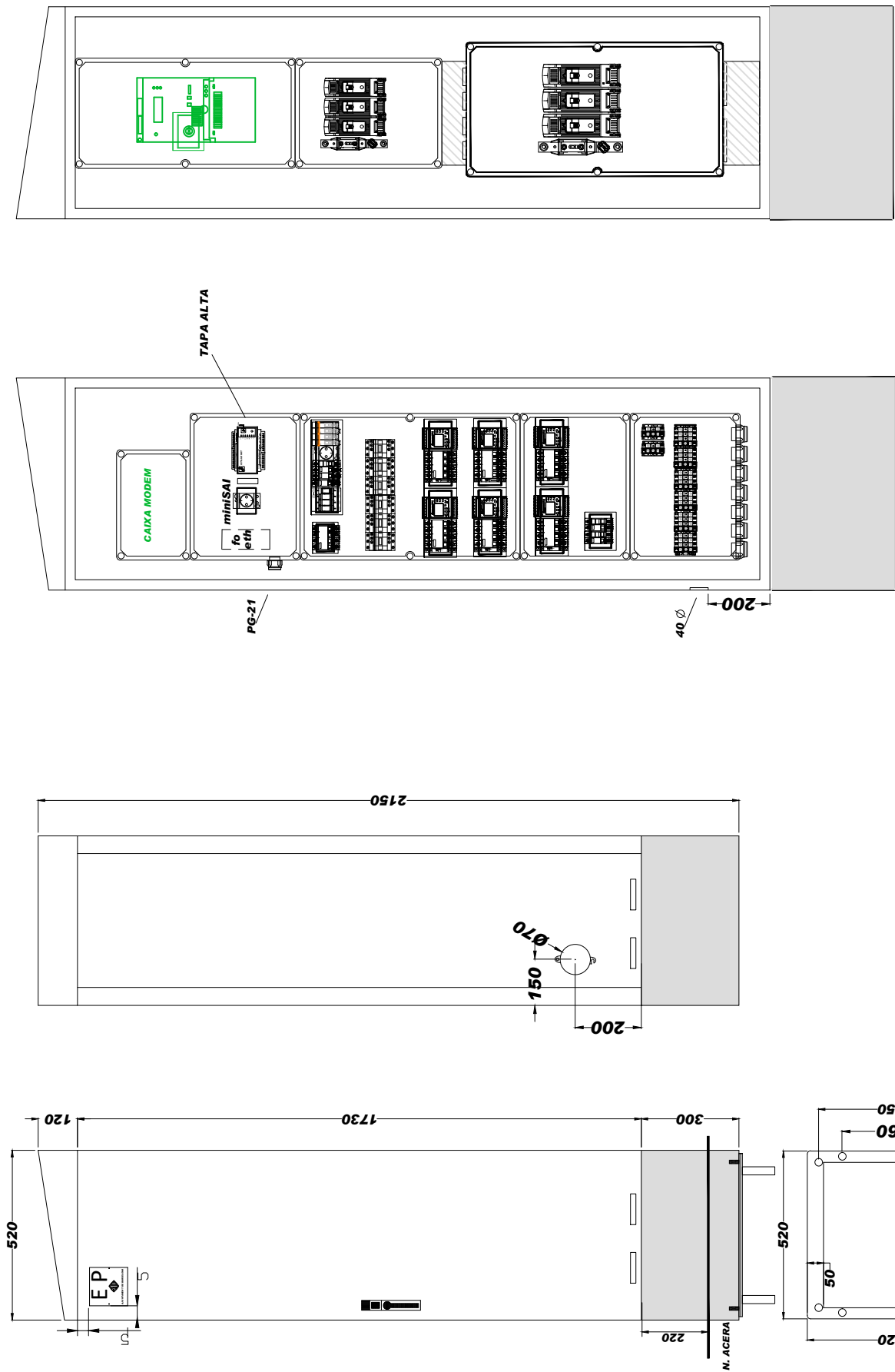


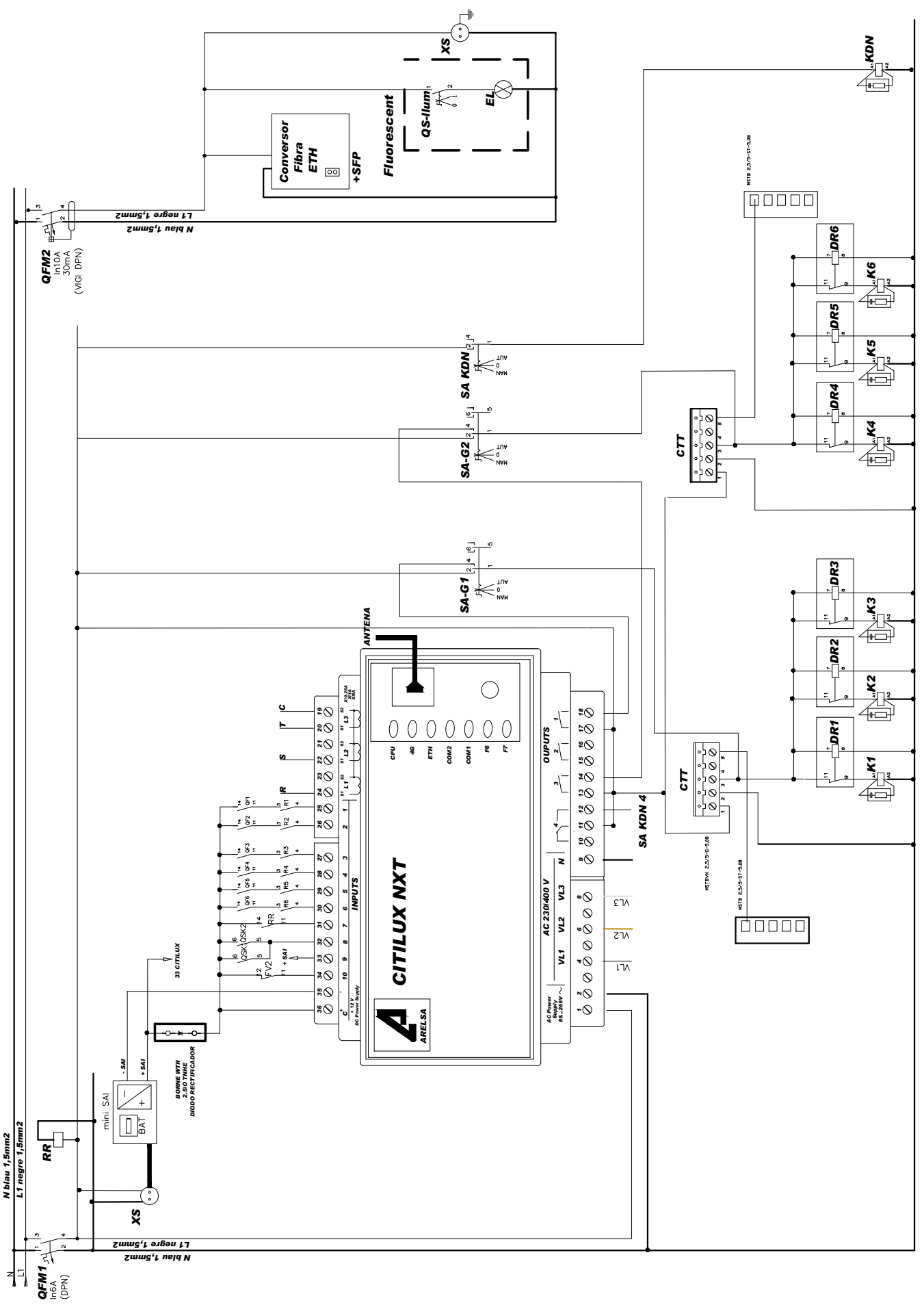
NOTA:
LLUMINARIA DE VORERA A 4,5M LLEVAT
D'IMPLANTACIONS SINGULARS ON
PODRÀ ANAR A UNA ALÇADA DIFERENT

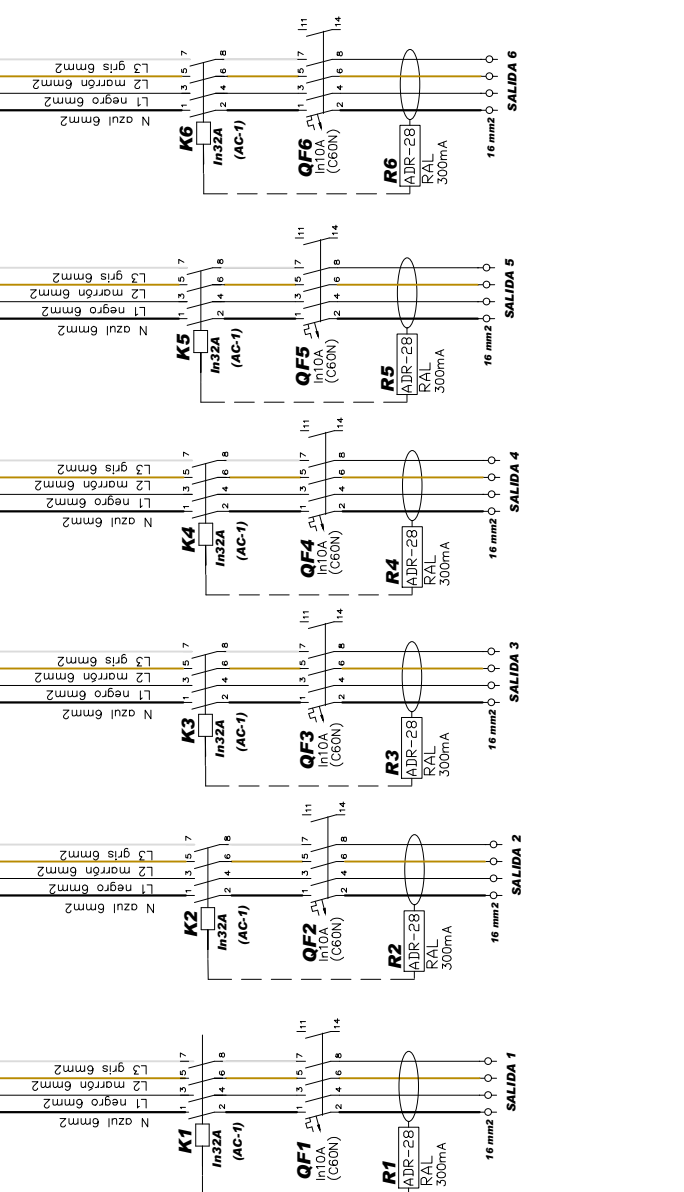
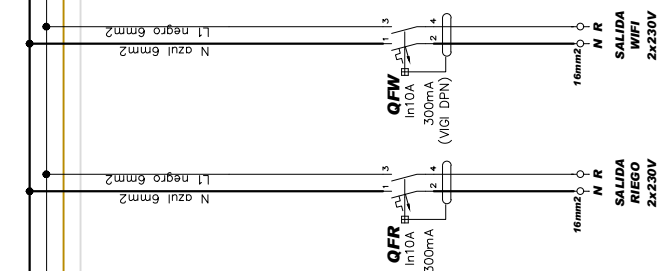
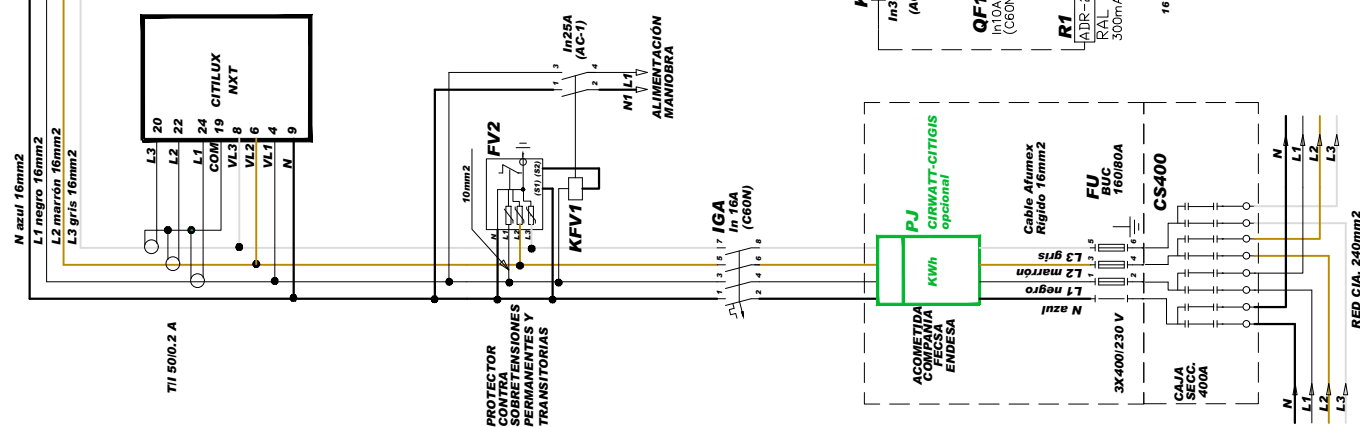
ALÇADA H (m)	SORTINT V(m)	Ø Di	GRUIX E(mm)	M(mm)	e	PLACA	
						N*	L*
7,5	1,5	180	3	120	10	300	300
9	2	200	3	125	10	300	300
10	2	207	4	130	15	350	350
11	2	220	4	135	15	350	350
12	2,5	238	4	140	15	350	350

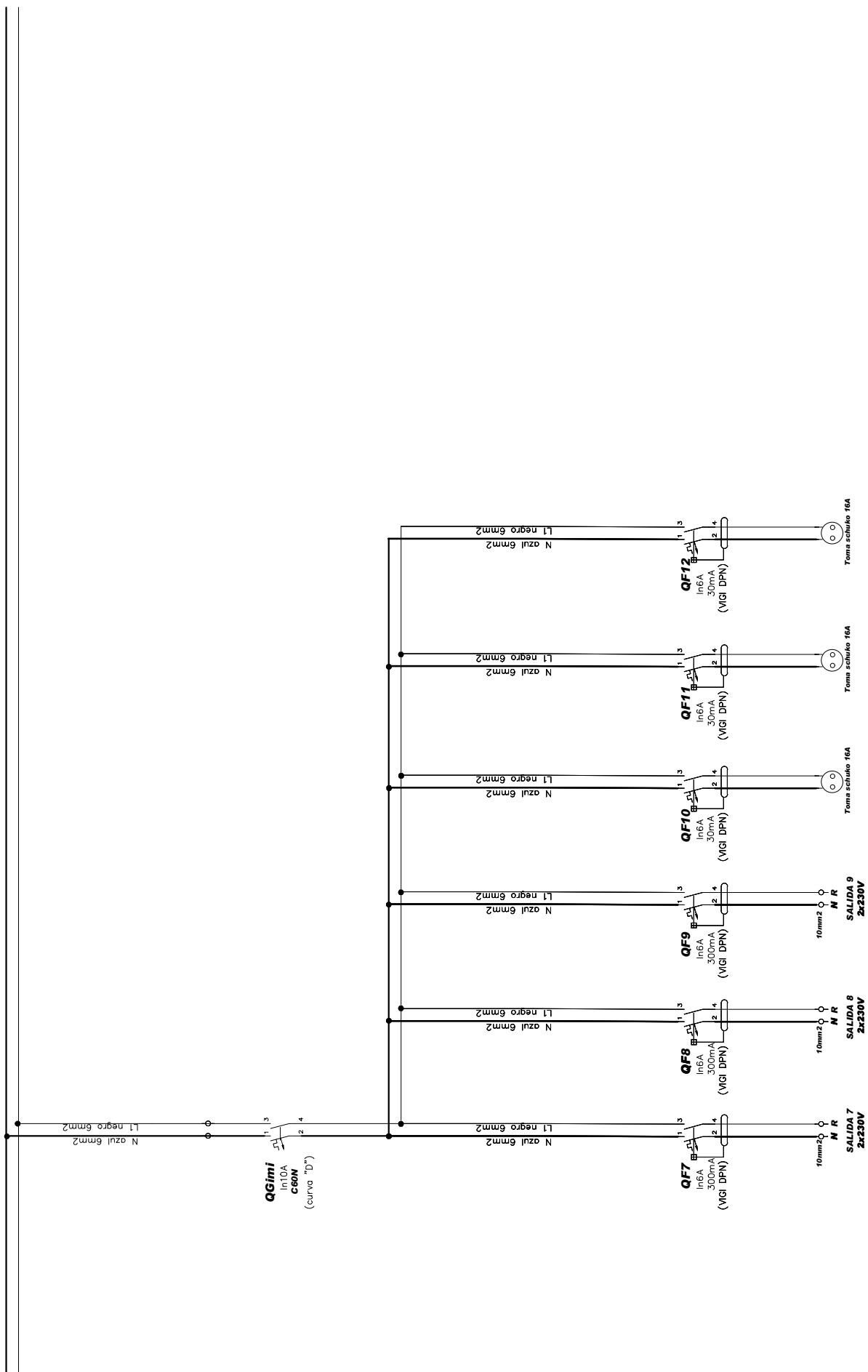


ARMARIO DE ACERO INOX. AISI-304 PINTADO RAL-9007 ANTIGRAFITI

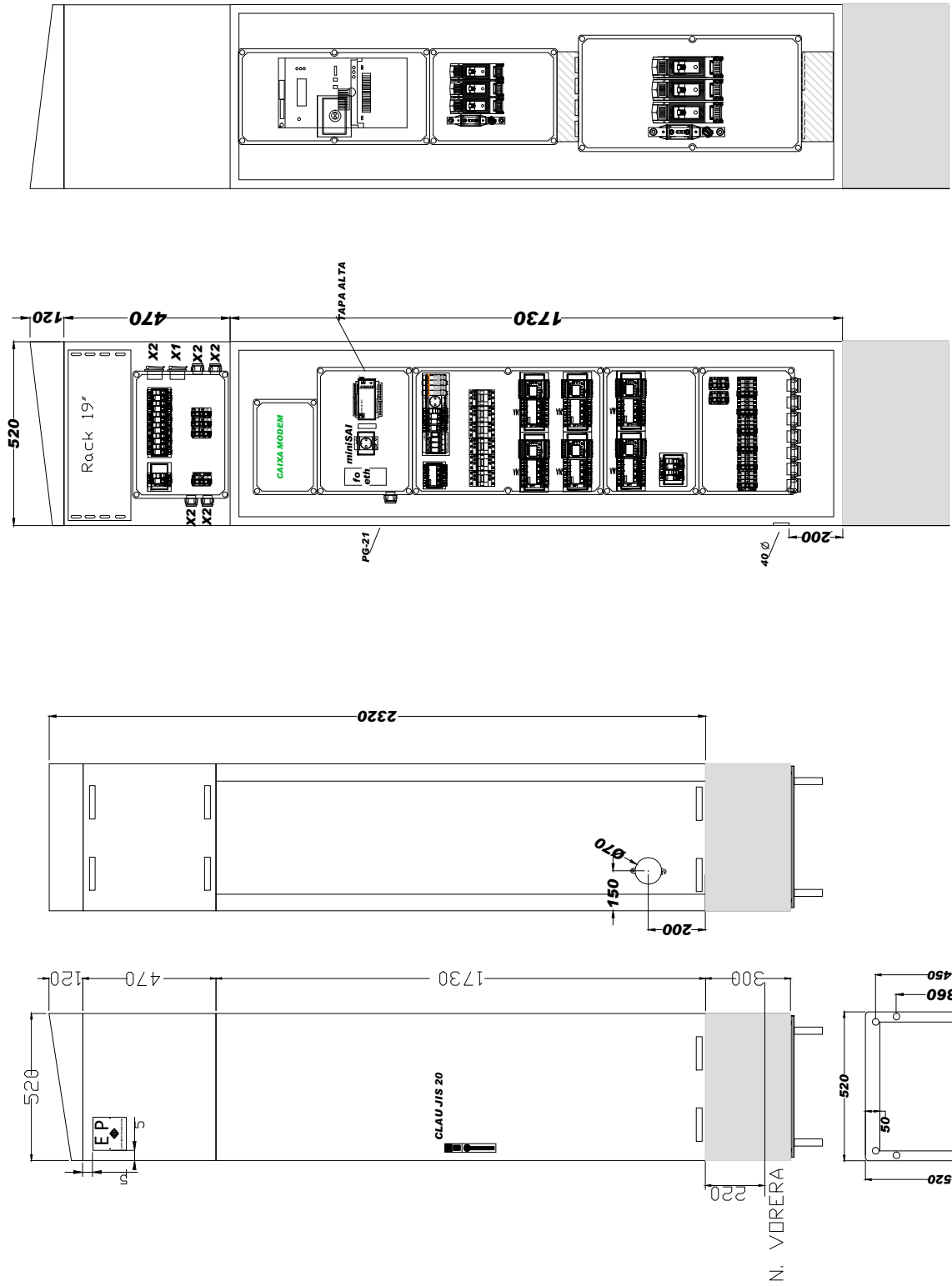


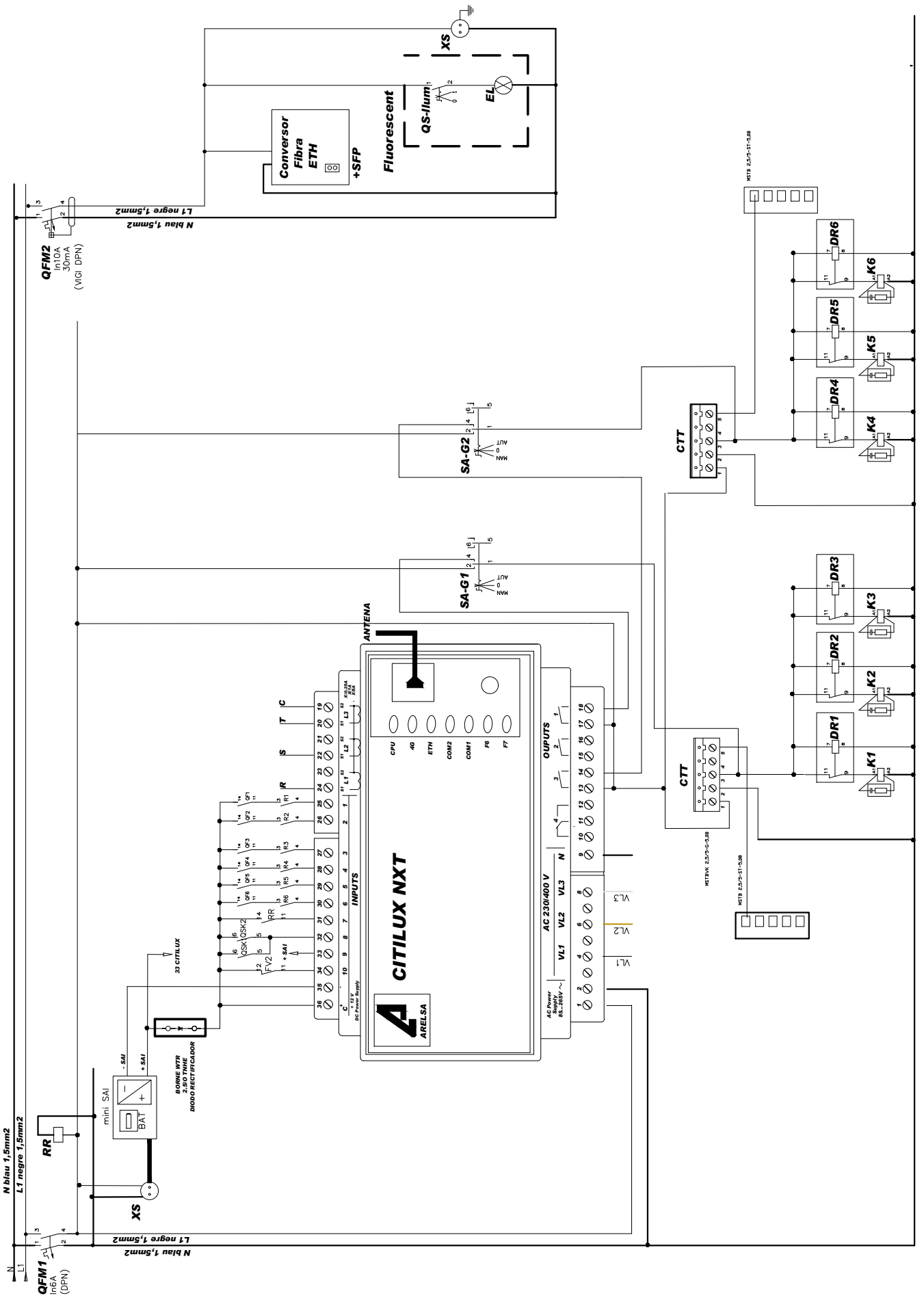


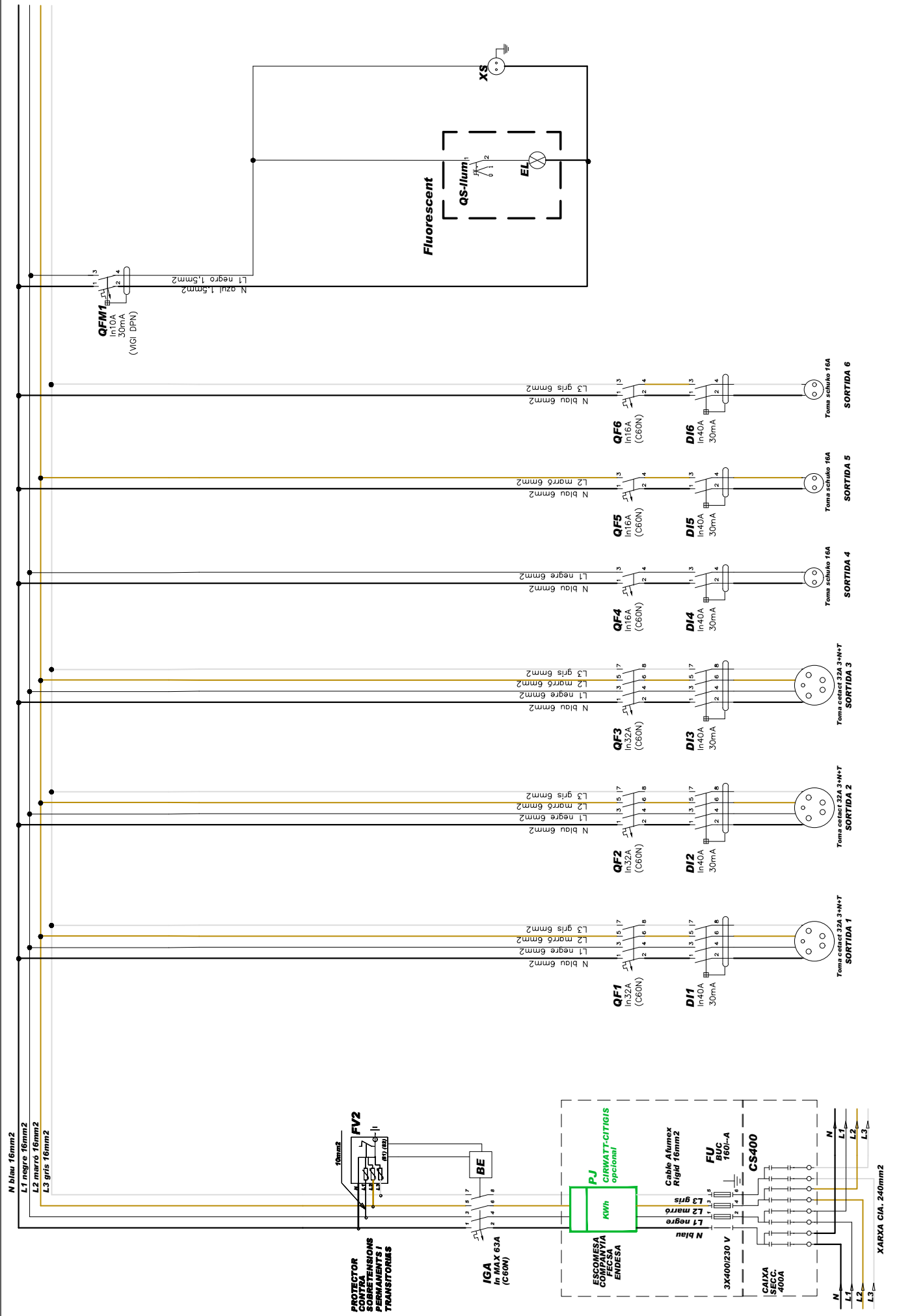




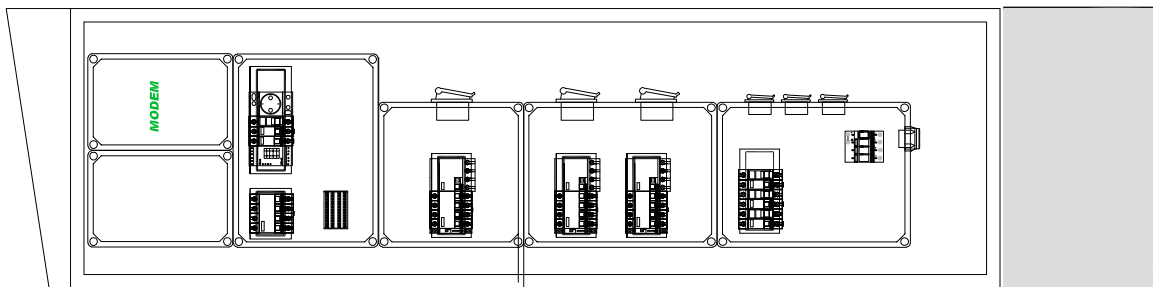
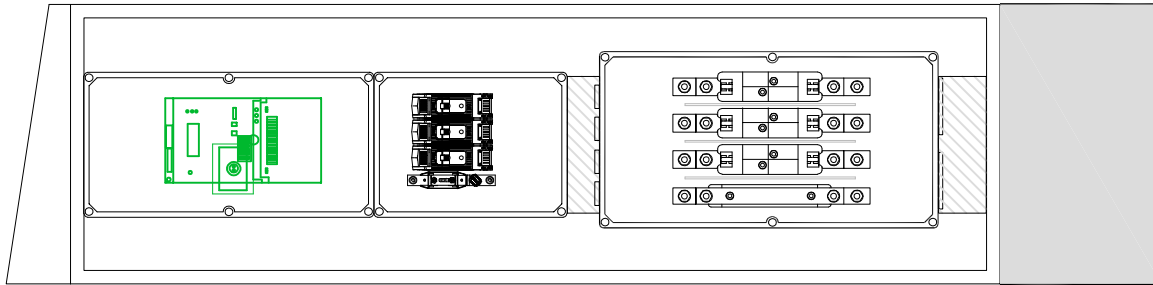
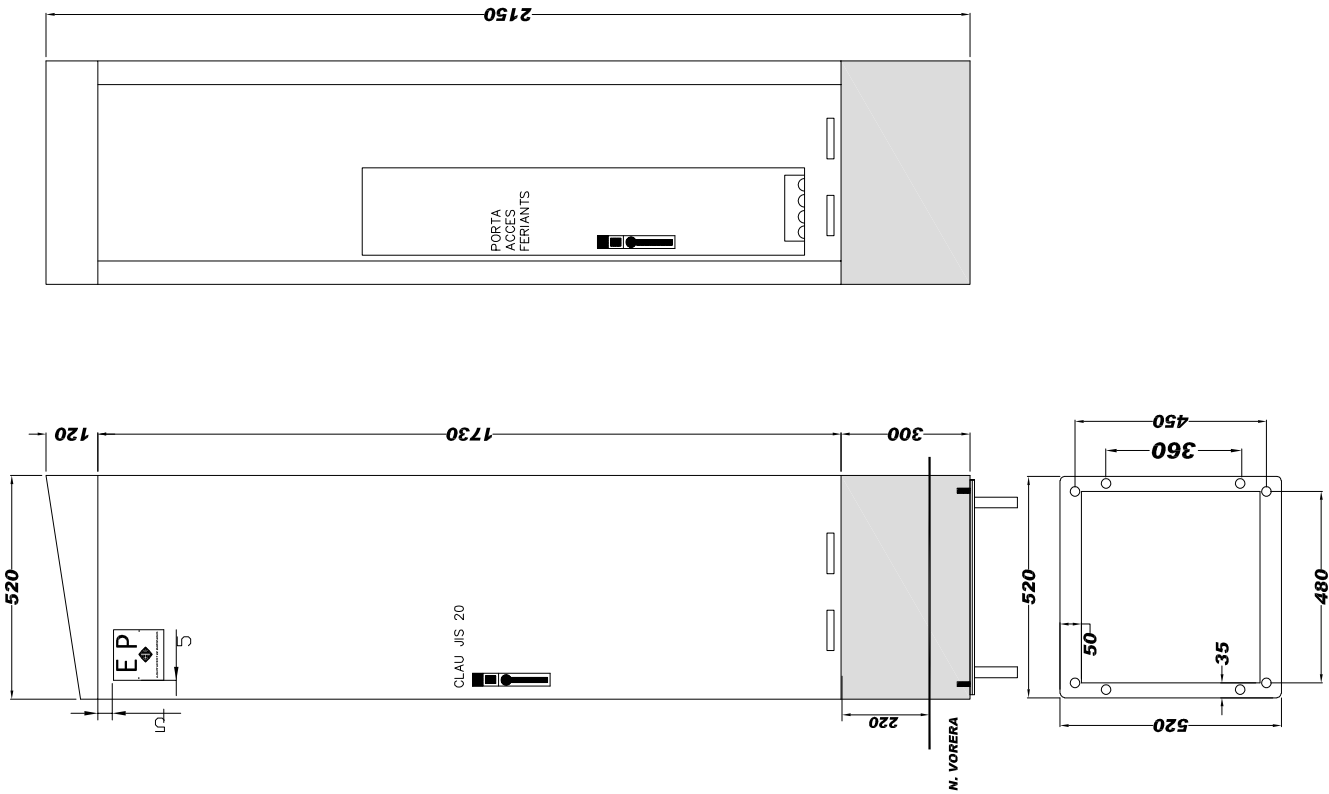
ARMARIO DE ACERO INOX. AISI-304 PINTADO RAL-9007 ANTIGRAFITI



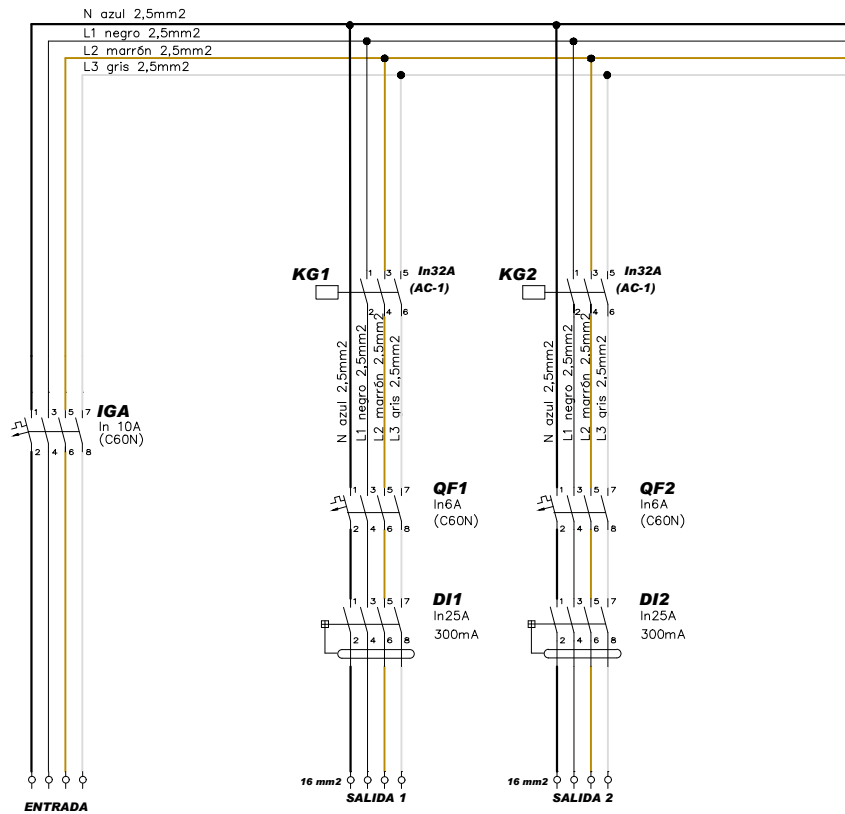
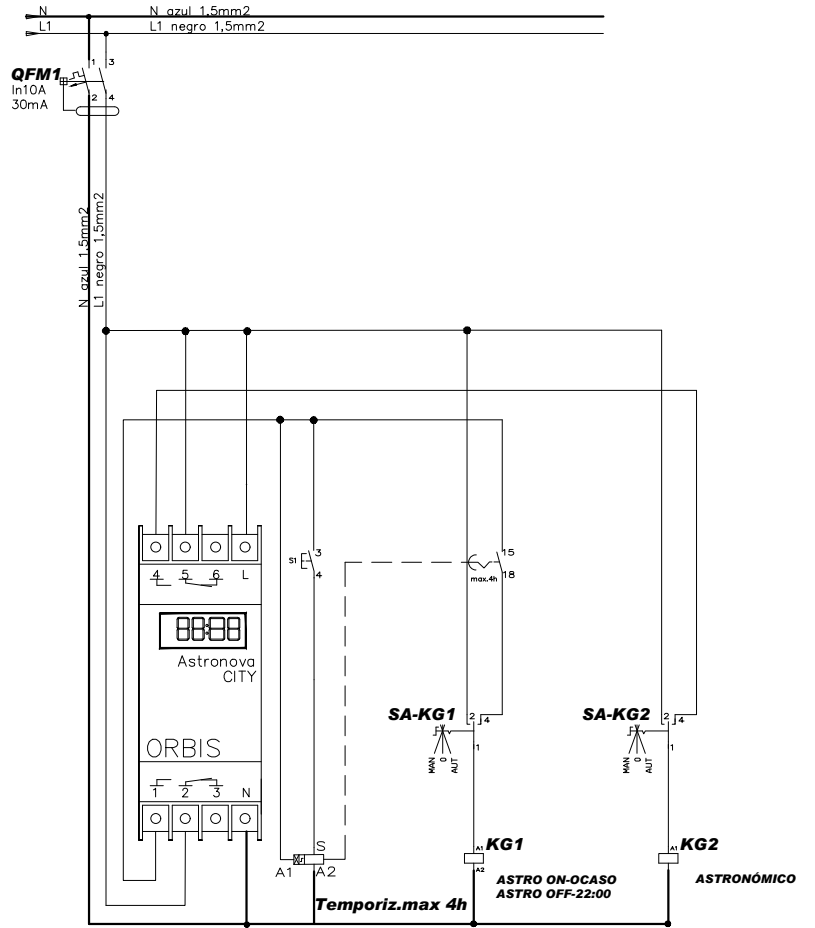
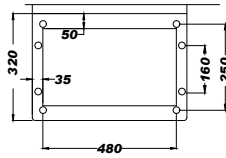
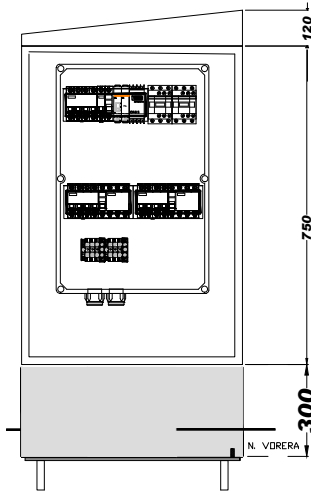




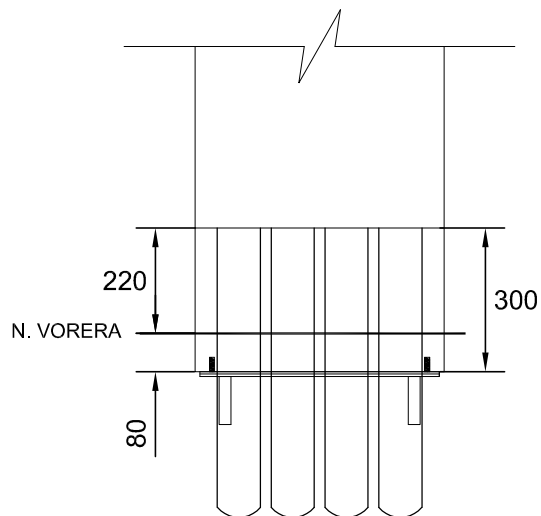
ARMARI D'ACER INOX. AISI-304 PINTAT RAL-9007 ANTIGRAFFITI



ARMARI D'ACER PINTAT RAL-9007 AG

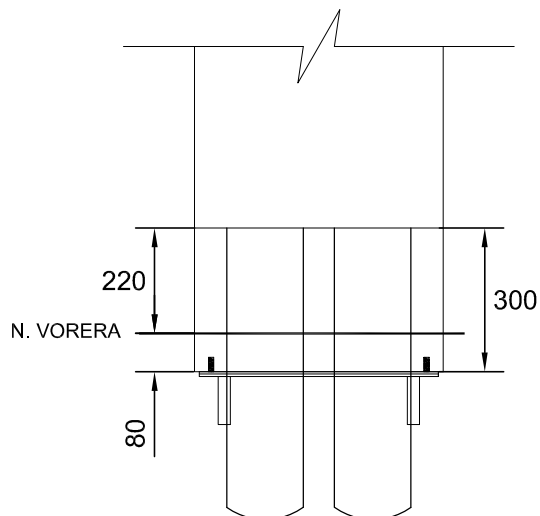


FRONTAL COSTAT ABONAT



SORTIDES LINES
D'ABONAT O TUBS DE PE
Ø90MM

FRONTAL COSTAT COMPANYIA

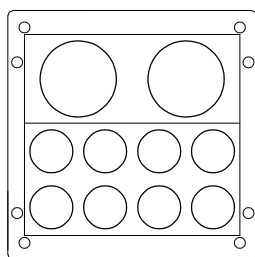


ENTRADA I SORTIDA DE
COMPANYIA 2 TUBS DE
PE Ø160MM

*NOTA: LES RANURES DE LA
BANCADA HAN DE QUEDAR
AL LATERAL DE L'ARMARI,
MAI ALS FRONTALS.

MUNTATGE BANCADA

BASE BANCADA



COSTAT COMPANYIA
2 TUBS Ø160

COSTAT ABONAT
8 TUBS Ø90

