

DOCUMENT - IV: PLEC DE CONDICIONS

CONDICIONS GENERALS

1.- OBJECTE.

2.- DISPOSICIONS GENERALS.

3.- ORGANITZACIÓ DEL TREBALL.

- 3.1.- Dades de l'obra.
- 3.2.- Replanteig de l'obra.
- 3.3.- Facilitats per a la inspecció.
- 3.4.- Materials.
- 3.5.- Assajar.
- 3.6.- Neteja i seguretat de les obres.
- 3.7.- Medis auxiliars.
- 3.8.- Execució de les obres.
- 3.9.- Despeses a compte del contractista.

CONDICIONS TÈCNIQUES PER A L'EXECUCIÓ D'ENLLUMENATS PÚBLICS

1.- OBJECTE I CAMP D'APLICACIÓ

2.- EXECUCIÓ DELS TREBALLS

- 2.1.- Materials.
- 2.2.- Execució.

CONDICIONS GENERALS

1.- OBJECTE.

Aquest plec de Condicions determina els requisits als quals s'ha d'ajustar l'execució de les instal·lacions per a la distribució d'energia elèctrica, les característiques tècniques de les quals estan especificades en el corresponent projecte.

2.- DISPOSICIONS GENERALS.

El promotor està obligat a complir la Reglamentació de treball, la contractació de la assegurança obligatòria, subsidi familiar i de vellesa, assegurança de malaltia i totes aquelles reglamentacions de caràcter social vigent o que successivament es dictin.

El promotor haurà d'ésser classificat, segons Ordre del Ministeri d'Hisenda de 18 de març de 1968, en el Grup, Subgrup i categoria corresponents al projecte. Igualment haurà d'ésser l'instal·lador, provís del corresponent document de qualificació empresarial.

El promotor haurà de prendre totes les precaucions màximes en totes les operacions i usos d'equips per a protegir a les persones, animals i coses dels perills procedents del treball, essent a compte seu les responsabilitats que per tals accidents s'ocasionin.

El promotor tindrà una pòlissa de assegurança que protegeixi suficientment als seus treballadors i obrers davant de la responsabilitat per danys, responsabilitat civil, etc. en que uns i altres poguessin incórrer amb el contractista o amb tercers, com a conseqüència de la execució dels treballs.

3.- ORGANITZACIÓ DEL TREBALL.

El contractista ordenarà les feines de la manera més eficaç per a la perfecta execució de les mateixes i les obres es realitzaran sempre seguin les indicacions del director de l'obra, a l'empara de les condicions següents:

3.1.- DADES DE L'OBRA.

Es lliurarà al contrariats dues còpies dels plànols i un plec de condicions del projecte, així com tants plànols i dades necessiti per a la completa execució de l'obra.

El contractista podrà prendre nota o fer còpies a costa seva de la memòria, pressupost i annexes del projecte, així com segones còpies de tots els documents.

Per altra banda, el contractista, simultàniament a l'aixecament de l'acta de recepció provisional, lliurarà plànols actualitzats d'acord amb les característiques de l'obra acabada, lliurant al director de

l'obra dos expedients complets dels treballs realment executats.

No tindran lloc per part del contractista alteracions, modificacions, omissions o variacions en les dades fixades en el projecte, excepte si es disposa d'aprovació prèvia per escrit del director de l'obra.

3.2.- REPLANTEIG DE L'OBRA.

Abans de començar les obres la direcció tècnica realitzarà el replanteig de la mateixa, amb especial atenció als punts singulars, essent obligació del contractista la custòdia i reposició de les senyals que s'estableixin en el replanteig.

S'aixecarà, per triplicat, acta de replanteig, firmada pel director de l'obra i el representant del contractista.

Les despeses de replanteig seran a costa del contractista.

3.3.- FACILITATS PER A LA INSPECCIÓ.

El contractista proporcionarà al director de l'obra o delegats i col·laboradors, tota classe de facilitats per als replantejos, reconeixements, amidaments i proves dels materials, així com la mà d'obra necessària per a les feines que tinguin per objecte comprovar el compliment de les condicions establertes, permetent l'accés de totes les parts de l'obra i inclòs els tallers o fàbriques on es produeixin els materials o es realitzin treballs per les obres.

3.4.- MATERIALS.

Els materials que hagin de ser utilitzats en les obres seran de primera qualitat i no podran utilitzar-se sense haver estat reconeguts abans per la direcció tècnica, que podrà rebutjar sinó reuneixen, al seu propi criteri, les condicions exigibles per aconseguir degudament l'objecte que motivarà la seva utilització.

3.5.- ASSAJOS.

Els assajos, analítics i proves que s'han de realitzar per a comprovar si els materials reuneixen les condicions exigibles, es verificaran per la direcció tècnica, o bé, si aquesta ho creu oportú, pel corresponent laboratori oficial.

Totes les despeses de proves i analítics seran a compte del contractista.

3.6.- NETEJA I SEGURETAT EN LES OBRES.

És obligació del contractista mantenir netes les obres i les seves rodalies de brossa i materials, i fer desaparèixer les instal·lacions provisionals que no siguin precises, així com prendre les mesures i executar els treballs necessaris per a que les obres ofereixin un bon aspecte a judici de la direcció

tècnica.

S'adoptaran mesures oportunes de tal manera que duran l'execució de les obres s'ofereixi seguretat absoluta, per tal d'évitar accidents que puguin passar per falta d'aquesta classe de precaucions; durant la nit els punts de treball estaran perfectament il·luminats i tancats els que per la seva naturalesa siguin perillosos.

3.7.- MEDIS AUXILIARS.

No s'abonaran en concepte de medis auxiliars més quantitats que les que figuren explícitament assignades al pressupost, entenent que en tots els altres casos el cost d'aquest medis estan inclosos en els corresponents preus del pressupost.

3.8.- EXECUCIÓ DE LES OBRES.

El contractista informará al director de l'obra de tots els plans d'organització tècnica de les obres, així com la procedència dels materials, i haurà de complir totes les ordres que aquest li doni en relació a dites obres.

Les obres s'executaran d'acord al projecte i a les condicions establertes en el plec de condicions generals i en el plec particular, en cas de ser-hi, i d'acord amb les especificacions assenyalades en el plec de condicions tècniques.

El contractista, llevat d'aprovació per escrit del director de l'obra, no podrà realitzar cap alteració ni modificació de qualsevol naturalesa, tant en l'execució de l'obra en relació al projecte com en les condicions tècniques especificades.

L'execució de les obres serà confiada a personal, el coneixement tècnic i pràctic de les quals els permeti realitzar el treball correctament, tenint al davant del mateix un tècnic suficientment especialitzat a judici del director de l'obra.

3.9.- DESPESES A COMPTE DEL CONTRACTISTA.

Serán a compte del contractista les despeses de replanteig, inspecció i liquidació de les mateixes, amb subjecció a les disposicions vigents.

Serán també a compte del contractista les despeses que s'originaran per inspecció i vigilància no facultativa, quan la direcció tècnica cregui oportú establir-la.

CONDICIONS TÈCNIQUES PER A L'EXECUCIÓ D'ENLLUMENATS PÚBLICS.

1.- OBJECTE I CAMP D'APLICACIÓ.

Article - 1. Aquest plec de condicions determina les condicions mínimes acceptables per a l'execució de les obres de muntatge d'enllumenats públics, especificades en el corresponent projecte.

Aquestes obres es refereixen al subministrament i instal·lació dels materials necessaris en la construcció d'enllumenats públics.

Els plecs de condicions particulars podran modificar les presents especificacions.

Article - 2. El contractista haurà d'atenir-se a la normativa d'aplicació especificada en la memòria del projecte.

2.- EXECUCIÓ DELS TREBALLS.

2.1.- MATERIALS.

Article - 3: Norma General. Tots els materials emprats, de qualsevol tipus i classe, tot i els no relacionats en aquest plec, hauran de ser de primera qualitat.

Abans de la instal·lació, el contractista presentarà a la direcció tècnica els catàlegs, cartes, mostres, etc., que aquesta li sol·liciti. No es podran utilitzar materials sense que prèviament hagin estat acceptats per la direcció tècnica.

Aquest control previ no constitueix la seva recepció definitiva, podent ser rebutjats per la direcció tècnica, tot i col·locats, si no compleixen amb les condicions exigides en aquest plec de condicions, hauran de ser substituïts per altres que compleixin amb la qualitat exigida.

Article - 4: Conductors. Seran de les seccions que s'especifiquen en els plànols i memòria.

Tots els conductors seran de doble capa d'aïllament, tipus VV 0,6/1 kV.

El contractista informará per escrit a la direcció tècnica, del nom del fabricant dels conductors i li enviarà una mostra dels mateixos. Si el fabricant no reuneix la suficient garantia a criteri de la direcció tècnica, abans d'instal·lar els conductors es comprovaran les característiques d'aquest en un laboratori oficial. Les proves es reduiran al compliment de les condicions anteriorment exposades.

No s'admetran cables que no tinguin la marca gravada en la coberta exterior, que presenti defectes superficials o que vagin en les bobines d'origen.

No es permetrà l'ús de conductors de procedència diferent en un mateix circuit.

En les bobines haurà de constar el nom del fabricant, tipus de cable i secció.

Article - 5: LED. S'utilitzaran el tipus que compleixin les especificacions de la memòria. El fabricant haurà de ser de reconeguda garantia. El fabricant o instal·lador, proporcionarà la següent informació per justificar els requeriments que a continuació s'exposen:

- La data de fabricació dels LEDs no serà anterior a sis mesos a la del muntatge en l'obra.
- S'haurà d'especificar el número de LEDs, marca i model del LED i el seu sistema d'alimentació.
- Detallar la potencia nominal i intensitat nominal, individual de cada LED.
- L'eficiència del LED haurà de ser igual o superior a 115 lm/W a la intensitat nominal, 3000K i CRI 70.
- Detallar el flux lluminós emès per cada LED.
- Mostrar corbes de mortalitat, en hores de funcionament, en funció de la temperatura d'unió (Tj).
- Vida útil estimada de cada LED per la intensitat determinada, per a la potencia de disseny en el projecte, en hores de funcionament.
- Índex de reproducció cromàtica C(RI) >70.
- Grau de risc fotobiològic del LED.
- Temperatura de color de 3000°K.
- La corrent d'alimentació del LED no podrà superar el 70% de la intensitat màxima admesa pel mateix.
- No s'acceptaran llumeneres que continguin **LEDs** tipus **COB** (*chip on board*).

Article - 6: Drivers i equips electrònics. Seran els adequats per a cada llumenera. La seva tensió serà de 230 V.

Només s'admetran divers i equips electrònics d'una fàbrica coneguda i amb gran solvència en el mercat.

Portaran inscripcions en les quals s'indiqui el nom o marca del fabricant, la tensió o tensions nominals en volts, la intensitat nominal en amperes, la freqüència en hertz, el factor de potència i la potència nominal de la làmpada o làmpades per a les quals han estat previstos.

Si les connexions s'efectuen mitjançant borns, regletes o terminals, han de fixar-se de tal manera que no podran caure o afluixar-se al realitzar la connexió o desconexió. Els terminals, borns o regletes no han de servir per fixar cap altre component de la reactància o condensador.

Durant el funcionament de l'equip no es produiran sorolls ni vibracions de cap classe. En cas de produir-se serà motiu d'aplicació de la garantia, efectuant-ne la seva substitució. S'haurà de presentar, la següent informació i compliment de les restriccions de projecte:

- Marca, model i dades del fabricant.
- Temperatura màxima assignada (tc) a la potencia prevista de funcionament de la llumenera.
- Hauran de ser dispositius que funcionin a corrent constant, i s'haurà d'especificar la mateixa.
- Consum total del *driver* i dispositius.
- Grau d'hermeticitat IP.

- Protecció contra sobretensions transitòries >4kVA.
- Vida de l'equip en hores de funcionament garantida pel fabricant. Vida equip > 100.000h.
- Possibilitats de control.
- Marcatge CE.

Article - 7: Protecció contra curt circuits. Cada punt de llum portarà dos cartutxos A.P.R. de 6 A., els quals es mostraran en porta fusibles seccionables de 20 A.

Article - 8. Caixes de connexió i derivació. Estaran proveïdes de fitxes de connexió i seran com a mínim p-549, és a dir, amb protecció contra pols (5), contra les projeccions d'aigua en totes les direccions (4) i contra una energia de xoc de 20 joules (9).

Article - 9: Braços murals. Seran galvanitzats, amb un pes de zinc no inferior a 0,4 kg/m².

Les dimensions seran com a mínim les especificades en el projecte, però en qualsevol cas resistiran sense deformació una càrrega que estarà en funció del pes de la lluminària, segons els valors adjunts. Aquesta càrrega es suspèn en l'extrem on es col·loca la lluminària:

Pes de la lluminària (kg)	Carrega vertical (kg)
1	5
2	6
3	8
4	10
5	11
6	13
8	15
10	18
12	21
14	24

Els medis de subjecció, ja siguin plaques o gafes, també seran galvanitzats.

En els casos en que els braços es col·loquin sobre suports de fusta, la placa tindrà una forma tal que s'adapti a la curvatura del suport.

En els punts d'entrada dels conductors es col·locarà una protecció suplementària de material aïllant a base d'anells de protecció de PVC.

Article - 10: Bàculs i columnes. Seran galvanitzats, amb un pes de zinc no inferior a 0,4 kg/m².

Estaran construïts en xapa d'acer, amb un gruix de 2,5 mm quan l'alçada útil no sigui superior a 7 m i de 3 mm per altures superiors.

Els bàculs aguantaran sense deformació una càrrega de 30 kg. suspès de l'extrem on es col·loca la

Il·luminària, i les columnes o bàculs aguantaran un esforç horitzontal d'acord amb els valors adjunts, on s'assenyala l'alçada d'aplicació a partir de la superfície del terra:

Altura (m)	Força horitzontal (kg)	Altura d'aplicació (m)
6	50	3
7	50	4
8	70	4
9	70	5
10	70	6
11	90	6
12	90	7

En qualsevol cas, tant els braços com les columnes i els bàculs, aguantaran les sol·licitacions previstes en la ITC-BT-09 amb un coeficient de seguretat no inferior a 2,5 particularment tenint en compte l'acció del vent.

No hauran de permetre l'entrada de pluja ni l'acumulació d'aigua de condensació.

Les columnes i bàculs hauran de tenir una obertura d'accés per la manipulació dels seus elements de protecció i maniobra, al menys a 0,30 m. del terra, dotada d'una porta o tapa amb grau de protecció contra la projecció d'aigua, que sols es pugui obrir mitjançant l'utilització d'estris especials.

Quan per la seva situació o dimensions, les columnes o bàculs fixats o incorporats a obres de fàbrica no permetin la instal·lació dels elements de protecció o maniobra en la base, podran col·locar-se aquests en la part superior, en un lloc idoni, o en la pròpia obra de fàbrica.

Les columnes i bàculs portaran en la part inferior i pròxim a la porta de registre, un cargol amb una femella per fixar la terminal de la pica de terra.

Article - 11: Il·luminàries. El contractista o instal·lador, haurà d'aportar la següent informació referent a les llumeneres.

- Temperatura màxima assignada (tc) dels components.
- Potència nominal assignada i consum total de la llumenera.
- Distribució fotomètrica, flux lluminós total emès per al llumenera i flux lluminós emès a l'hemisferi superior en posició de treball.
- Característiques d'emissió lluminosa de la llumenera en funció de la temperatura ambient exterior, en un rang de temperatures de funcionament almenys -10 a 35°C.
- Gràfic sobre el manteniment lumínic al llarg de la vida de la llumenera, indicant la pèrdua de flux cada 10.000 h de funcionament.
- Característiques fotomètriques, corbes polars i factor d'utilització.
- Facilitat de conservació i instal·lació demostrable.
- Condicions de funcionament del LED, en especial la temperatura (sistema de refrigeració).
- Estètica i/o disseny d'actualitat
- Facilitat de reposició de grup òptic i equips demostrable

El material subministrat haurà de complir els requeriments especificats en el projecte i en especial els

següents:

- El disseny de la carcassa de la llumenera no permetrà l'acumulació de brutícia o altres elements del medi ambient que puguin perjudicar la seva eficiència, de manera que es garanteixi el seu funcionament sense requerir treballs de conservació i neteja diferents dels previstos en el pla de manteniment.
- El disseny de la llumenera permetrà, com a mínim, la reposició del sistema òptic i el dispositiu de control electrònic de manera independent, de manera que el manteniment dels mateixos no impliqui el canvi de la llumenera completa.
- El material de la carcassa de la llumenera haurà de ser d'injecció d'alumini o similar.
- Portaran inscripcions o adhesius en els quals s'identifiqui, marca, model, número de LEDs, referència òptica i sistema d'alimentació (intensitat, voltatge).
- Rang de temperatura ambient de funcionament sense alteració dels seus paràmetres, en funció de la temperatura ambient exterior. Ubicant-se aquest rang, entre l'interval -10 a 35°C.
- Tan els tancaments òptics com les lents hauran d'estar fabricades amb un material resistent a les inclemències meteorològiques, sense que se'n modifiquin les propietats òptiques de la llumenera, ni la seva aparença en color.
- S'haurà d'especificar el rendiment òptic de la llumenera, i haurà de ser superior al 87%.
- El disseny de la llumenera haurà de garantir que per sobre de 75° en gamma, no hi ha emissió lluminosa i el disseny de la distribució fotomètrica haurà de ser per a luminàncies.
- El grup òptic haurà d'estar format per varis LEDs.
- Grau d'hermeticitat de la llumenera, especificant el grup òptic i el compartiment dels accessoris elèctrics, en cas que siguin diferents. IP65 com a mínim.
- Les llumeneres hauran de complir un grau de protecció contra sobretensions transitòries igual o superior a 10KVA. La protecció la pot incorporar el propi *driver* o bé realitzar-la mitjançant un dispositiu addicional. Un cop la protecció del dispositiu sigui nul·la, aquest ho haurà d'advertir d'alguna manera, ja sigui deixant el circuit obert o bé una altra, de manera que els responsables de manteniment quedin advertits i en puguin realitzar la seva substitució.

En cas que sigui d'aplicació el compliment de la **Llei d'ordenació ambiental, Real Decret 190/2015**, de 25 d'agost, per al desplegament de la Llei 6/2001, de 31 de maig, d'ordenació ambiental de l'enllumenat per a la protecció del medi nocturn, el fabricant o instal·lador haurà de presentar la següent documentació i compliment de requisits:

- Grau de risc fotobiològic de la llumenera en la potencia de disseny de projecte.
- % de radiància per sota dels 440 nm, complint la taula corresponent al punt 1 Tipus de làmpades de l'annex 2 del RD 190/2015, segons la classificació de zona de protecció indicada en projecte.
- % màxim de flux lluminós d'hemisferi superior instal·lat, complint el punt 2, de l'annex 2 del RD 190/2015.

GARANTIA

El fabricant, subministrador, distribuïdor o instal·lador aportarà les garanties que siguin demandades, que en qualsevol cas no hauran de ser inferiors a un venciment de 5 ans per a qualsevol element o material de la instal·lació que provoqui un fallo total o una pèrdua de flux superior a la prevista en la proposta (expressada amb el factor de manteniment i la vida útil), garantint les prestacions lluminoses dels productes. Aquestes garanties es basaran en un us de 4.100h/any, per a una temperatura ambient inferior a 35°C en horari nocturn, encara que s'utilitzin sistemes de control i de regulació.

Els aspectes principals que haurà de cobrir la garantia seran:

- Fallo del LED: es considera el fallo total de la llumenera LED, quan almenys un percentatge del 10% dels LEDs totals que componen la llumenera no funcionen.
- Reducció indeguda del flux lluminós: la llumenera haurà de mantenir el flux lluminós indicat en la garantia, d'acord a la fórmula de vida útil proposada.
- Fallo del sistema d'alimentació: els divers o fonts d'alimentació, hauran de mantenir el funcionament sense alteracions en les seves característiques, durant el termini de cobertura de la garantia, normalment quedaran exclosos de la garantia, els elements de protecció com fusibles i proteccions contra sobretensions.
- Altres defectes (mecànics): haurà de quedar expressat en la garantia els termes acordats.

Les llumeneres d'enllumenat públic, i en concret les sotmeses a tecnologia LED, seran sotmeses i per tan hauran de complir, la següent legislació vigent:

- Directiva de baixa Tensió – 2006/95/CEE. Relativa a la aproximació de les Legislacions dels estats membres sobre el material elèctric destinat a utilitzar-se amb determinats límits de tensió.
- Directiva de Compatibilitat Electromagnètica – 2004/108/CEE. Relativa a la aproximació de les Legislacions dels estats membres en matèria de compatibilitat electromagnètica i per la que es deroga la directiva 89/336/CE.
- Directiva ROHS 2011/65/UE. Relativa a les restriccions a la utilització de determinades substàncies perilloses en aparells elèctrics i electrònics.
- Directiva d'Ecodiseny 2009/125/CE. Per la que s'instaura un marc per l'establiment de requisits de disseny ecològic aplicables als productes relacionats en l'àmbit de l'energia.
- Reglament N° 1194/2012 pel qual s'aplica la Directiva d'Ecodiseny 2009/125/CE a les làmpades direccionals, làmpades LED i els seus equips.
- Real Decret 154/1995, pel qual es modifica el Real Decret 7/1988, de 8 de gener, sobre exigències de seguretat del material elèctric destinat a ser utilitzat en determinats límits de tensió i la seva guia d'interpretació.
- Real Decret 1890/2008, que aprova el Reglament d'eficiència energètica en instal·lacions d'enllumenat exterior i les seves instruccions tècniques complementaries EA-01 a EA-07 i la seva guia d'interpretació.
- Real Decret 842/2002 pel qual s'aprova el Reglament Electrotècnic de Baixa tensió i les seves instruccions Tècniques Complementaries ITC-BT-01 i ITC-BT-51.
- Reglament CEn° 245/2009, de la Comissió del 18 de març pel que s'aplica la Directiva 2005/32/CE del Parlament Europeu relatiu als requisits de disseny ecològic, per làmpades, balastos i llumeneres.
- Reglament 874/2012 de la Comissió del 12 de juliol de 2012 pel que es complementa la

Directiva 2010/30/UE del Parlament Europeu i del Consell en el relatiu a l'etiquetat energètic de les làmpades elèctriques i llumeneres.

- Esborrany CIE TC 4-48. *"The effect of spectral power Distribution on lighting for urban and pedestrian areas"*. En fase d'elaboració i redacció.

I compliment dels següents requisits de seguretat:

- UNE EN 60598-1 Llumeneres. Requisits generals i d'assaig.
- UNE EN 60598-2-3 Llumeneres. Requisits particulars. Llumeneres d'enllumenat públic.
- UNE EN 60598-2-5 Llumeneres. Requisits particulars. Projectors.
- UNE EN 62493 Avaluació dels equips d'enllumenat en relació a l'exposició humana als camps electromagnètics.
- UNE EN 62471-2009 Seguretat fotobiològica de làmpades i aparells que utilitzen làmpades.
- UNE-EN 61000-3-2. Compatibilitat electromagnètica (CEM): Part 3-2: Límits. Límits per a les emissions de corrent harmònica (equips amb corrent d'entrada 16A per fase).
- UNE-EN 61000-3-3: Compatibilitat electromagnètica (CEM). Part 3: Límits. Secció 3: limitació de les variacions de tensió, fluctuacions de tensió i flicker en xarxes públiques de subministrament de baixa tensió per equips amb corrent d'entrada 16A per fase i no subjectes a una connexió condicional
- UNE-EN 61547. Equips per enllumenat d'ús general. Requisits d'immunitat CEM.
- UNE-EN 55015. Límits i mètodes de mesura de les característiques relatives a la pertorbació radioelèctrica dels equips d'enllumenat i similars
- UNE-EN 62031. Mòduls LED per enllumenat general. Requisits de seguretat.
- UNE-EN 61347-2-13. Dispositius de control de làmpada. Part 2-13: Requisits particulars per dispositius de control electrònics alimentats amb corrent continua o corrent alterna per mòduls LED.
- UNE-EN 62384. Dispositius de control electrònics alimentats en corrent continua o corrent alterna per mòduls LED. Requisits de funcionament.

Article - 12: Quadre de maniobra i control. Els armaris seran metàl·lics amb compartiments separats per a que l'equip de mesura, i com a mínim IP-55, és a dir, amb protecció contra la pols (5) i contra les projeccions de l'aigua en totes les direccions (5).

Tots els aparells del quadre estaran fabricats per cases de reconeguda garantia i preparats per a tensions de servei no inferior a 500 V.

Els fusibles seran APR, amb bases adients, de manera que no quedin accessibles parts en tensió, ni siguin necessàries eines especials per a la reposició dels cartutxos. El calibre serà exactament el del projecte.

Els interruptors i commutadors seran rotatius i previstos de coberta, essent les dimensions de les seves peces de contacte suficients per a que la temperatura en cap d'elles pugui excedir de 65°C, després de funcionar una hora amb la seva intensitat nominal. La seva construcció ha de ser tal que li permeti realitzar un mínim de maniobra d'obertura i tancament, del ordre de 10.000, amb la seva càrrega nominal a la tensió de treball sense que es produeixin desgasts excessius o fallides en els mateixos.

Els connectors estaran provats a 3.000 maniobres per hora i garantits per a cinc milions de maniobres, els contactes estaran recoberts de plata. La bobina de tensió tindrà una tensió nominal de 400 V., amb una tolerància de $\pm 10\%$.

Aquesta tolerància s'entén en dos sentits: en primer lloc connectaran perfectament sempre que la tensió variï entre aquests límits, i en segon lloc no es produiran escalfaments excessius quan la tensió s'enlairi indefinidament un 10% sobre la nominal.

La pujada de la temperatura de les peces conductores i contactes no podrà excedir de 65°C després de funcionar una hora amb la seva intensitat nominal.

Així mateix, en tres interrupcions successives, amb tres minuts d'interval, d'una corrent amb la intensitat corresponent a la capacitat de ruptura i tensió igual a la nominal, no s'observaran arcs perllongats, deteriorament en els contactes, ni fallades en els elements constitutius del connector.

En els interruptors horaris no es consideren necessaris els dispositius astronòmics.

El volant o qualsevol altra peça seran de materials que no sofreixin deformacions per la temperatura ambient. La corda serà elèctrica i amb reserva per un mínim de 36 hores.

La seva intensitat nominal admetrà una sobrecàrrega del 20% i la tensió podrà variar en un $\pm 20\%$. Es rebutjarà el que avanci o atraci més de cinc minuts al mes.

Els interruptors diferencials estaran dimensionats per la corrent de fuga especificada en el projecte, podent suportar 20.000 maniobres sota la càrrega nominal. El temps de reacció no serà superior a 30ms i haurà d'estar previst de botó de prova.

La cèl·lula fotoelèctrica tindrà alimentació a 230 V. $\pm 15\%$, amb regulació de 20 a 200 lux.

Tota la resta de petit material serà presentat prèviament a la direcció tècnica, la qual estimarà si les seves condicions són suficients per a la seva instal·lació.

Article - 13: Protecció de baixants. Es realitzarà en tub de ferro galvanitzat de 2" de diàmetre, proveïda en el seu extrem d'un caputxó de protecció de PVC, a fi d'aconseguir estanqueïtat, i per evitar el fregament dels conductors amb les arestes vives del tub, s'utilitzarà un anell de protecció de PVC.

La subjecció del tub a la paret es realitzarà mitjançant accessoris formats per dues peces, lluc enroscat per a encastar i suport especial de seguretat de doble plegat.

Article - 14: Conducció per a canalitzacions soterrades. S'utilitzarà exclusivament conducció de PVC rígida dels diàmetres especificats en el projecte.

Article - 15: Cable fiador. S'utilitzarà exclusivament cable espiral galvanitzar reforçat, de composició 1x19+0, de 6 mm de diàmetre, en acer de resistència 140 kg/mm², el que equival a una càrrega de ruptura de 2.890 kg.

El contractista informará per escrit a la direcció tècnica del nom del fabricant i li enviarà una mostra del mateix. En les bobines haurà de constar el nom del fabricant, tipus de cable i diàmetre.

2.2.- EXECUCIÓ.

Article - 16: Replanteig. El replanteig de l'obra es realitzarà per la direcció tècnica, amb representació del contractista. Es deixaran estakes o tantes senyalitzacions cregui convenient la direcció tècnica. Un cop acabat el replanteig, la vigilància i conservació de la senyalització aniran a càrrec del contractista.

Qualsevol replanteig nou que fos precís, per desaparició de les senyalitzacions, serà novament executat per la direcció tècnica.

2.2.1.- CONDUCCIONS SOTERRADES.

RASES

Article - 17: Excavació y reomplenat. Les rases no s'excavarán fins que s'hagi d'efectuar la col·locació dels tubs protectors, i en cap cas amb antelació superior a vuit dies. El contractista prendrà disposicions convenientes per deixar els menys temps possible obertes les excavacions per tal d'evitar accidents.

Si la causa de la constitució del terreny o per causes atmosfèriques les rases amenacessin ensorrar-se, hauran de ser apuntalades, prenent les mesures de seguretat necessàries per evitar el despeniment del terreny i que aquest fos arrossegat per l'aigua.

En el cas que penetrés l'aigua en les rases, aquesta s'haurà d'empetir abans de començar el farcit.

El fons de les rases s'anivellarà amb cura, retirant tots els elements punxeguts i tallants. Sobre el fons es dipositarà la capa d'arena que servirà d'assentament als tubs.

En el farcit de les rases s'utilitzaran els productes de les excavacions, menys quan el terreny sigui rocós, en aquest cas s'utilitzarà terra d'un altra procedència. Les terres de farcit estaran lliures d'arrels, fangs i altres materials que siguin susceptibles de descomposició o de deixar forats perjudicials.

Després de farcir les rases s'aplanaran bé, deixant-les així algun temps per a que les terres vagin assentant-se i no existeixi perill de trencaments posteriors del paviment, un cop s'hagi canviat.

La terra sobrant de les excavacions que no pot ser utilitzada en el farcit de les rases, haurà de treure's aplanant i netejant el terreny del voltant.

Aquesta terra haurà de ser transportada a un lloc on al dipositar-la no ocasioni cap perjudici.

Article - 18: Col·locació dels tubs. Els conductes protectors dels cables estaran formats exclusivament per conducció de polietilè rígid, dels diàmetres especificats en el projecte.

Els tubs reposaran sobre una capa de sorra de gruix no inferior a 5 cm. La superfície exterior dels tubs quedarà a una distància mínima de 40 cm per sota del terra o paviment acabat.

Es tindrà cura de la perfecta col·locació dels tubs, sobre tot en les juntes, de manera que no quedin arestes vives que puguin perjudicar la protecció del cable.

Els tubs es col·locaran completament nets per dins, i durant l'obra es tindrà cura que no entrin matèries estranyes.

A uns 25 cm per damunt dels tubs es col·locarà la cinta senyalitzadora.

Article - 19: Encreuaments amb canalitzacions o calçades. En els encreuaments amb canalitzacions elèctriques o d'un altra naturalesa (aigua, gas, etc.) i de calçades de vies amb trànsit rodat, s'envoltaran els tubs d'una capa de formigó en massa amb un gruix mínim de 30 cm.

En els encreuaments amb canalitzacions, la longitud del tub a formigonar serà, com a mínim, de 1 m a cada costat de la canalització existent, essent la distància entre aquesta i la paret exterior dels tubs de 20 cm, al menys (excepte si el creuament es amb cables de alta tensió on la distancia haurà de ser de 25 cm mínim).

CIMENTACIÓ DE BÀCULS Y COLUMNES

Article - 20: Excavació. És refereix a l'excavació necessària per als matisos dels fonaments dels bàculs i columnes, en qualsevol classe de terreny.

Aquesta unitat d'obra comprèn la retirada de la terra i farcit de l'excavació resultant després del formigonat, esgotament d'aigües, apuntalament i quants elements siguin necessaris per a la seva execució.

Les dimensions de les excavacions s'ajustaran el més possible a les dades en el projecte o en el seu defecte a les indicades per la direcció tècnica.

Les parets dels forats seran verticals. Si per qualsevol causa s'originés un augment en el volum teòric.

Quan sigui necessari modificar les dimensions de l'excavació, es farà d'acord amb la direcció tècnica. En terrenys inclinats, s'efectuarà una explanació del terreny. Com a regla general s'estipula que la profunditat de l'excavació ha de referir-se al nivell mitjà anteriorment citat.

La explanació es perllongarà fins a 30 cm, com a mínim, per fora de l'excavació perllongant-se després amb el talús natural de la terra del voltant.

El contractista prendrà disposicions convenients per deixar el menor temps possible obertes les

excavacions, amb l'objectiu d'evitar accidents.

Si a causa de la constitució del terreny o per causes atmosfèriques les rases amenessin tombar-se, hauran de ser apuntalats, prenent les mesures de seguretat necessàries per evitar el desprendiment del terreny i que aquest sigui arrossegat per les aigües.

En cas que penetrés aigua en les rases, aquesta haurà de ser empentida abans del farcit de formigó.

La terra sobrant de les excavacions que no pot ser utilitzada en el farcit de les rases, s'haurà de treure aplanant i netejant el terreny que l'envolta. Aquesta terra haurà de ser transportada a un lloc on al dipositar-la no ocasioni cap perjudici.

Queda prohibida la utilització d'aigües que provenguin de fangs, o estiguin carregades de sals carbonoses o selenitoses.

FORMIGÓ

La preparació del formigó es realitzarà en formigonera o a ma, tot i ser preferible el primer procediment; en el segon cas es realitzarà sobre una xapa metàl·lica de dimensions suficient per a evitar la barreja amb arena i es procedirà primer a l'elaboració del morter de ciment i arena, afegint-hi la grava a continuació, i llavors es donarà la volta a la barreja, quedant aquesta de color uniforme; si això no passa, s'han de donar més voltes fins aconseguir la uniformitat; un cop obtinguda s'hi afegirà l'aigua necessària abans de tirar-ho al clot.

S'utilitzarà formigó la dosificació del qual sigui de 200 kg/m^3 . La composició normal de la mescla serà:

Ciment: 1
Arena: 3
Grava: 6

La dosi d'aigua no es una dada fixa, i varia segons les circumstàncies climatològiques i els àrids que s'utilitzin.

El formigó obtingut serà de consistència plàstica, poden comprovar la seva docilitat per mitjà del con de Abrams. Aquest con consisteix en un motlle tronco-cònic de 30 cm d'alçada i bases de 10 i 20 cm de diàmetre. Per la prova es col·loca el motlle recolzat per la seva base gran, sobre un tauler, omplint-se per la seva base petita, un cop ple de formigó i enrasat s'aixeca deixant caure amb compte la massa. És mesurarà l'alçada "H" del formigó format i en funció d'aquesta es coneix la consistència:

Consistència	H (cm.)
Seca	30 a 28
Plàstica	28 a 20
Tova	20 a 15
Fluida	15 a 10

En la prova no s'utilitzaran àrids de més de 5 cm.

ALTRES TREBALLS

Article - 22: Transport i aixecat de bàculs i columnes. S'utilitzaran els medis auxiliars necessaris per a que durant el transport les columnes i bàculs no sofreixin cap deteriorament.

L'aixecat i col·locació dels bàculs i columnes s'efectuarà de manera que quedin perfectament aplomats en totes les direccions. Les femelles dels pernys de fixació estaran proveïdes d'arandel·les. La fixació definitiva es realitzarà a base contrafemelles. Acabada aquesta operació es rematarà la cimentació amb morter de ciment.

Article - 23: Arquetes de registre. Seran de les dimensions especificades en el projecte, deixant com a fons la terra original a fi de facilitar el drenatge.

El marc serà de angular 45x45x5 i la tapa, prefabricada, de formigó de $R_k = 160 \text{ kg/cm}^2$, armat de diàmetre 10 o metàl·lica i marc de angular 45x45x5. En cas de voreres de terratzo, l'acabat es realitzarà fonent les lloses d'identiques característiques.

El contractista prendrà les disposicions convenients per deixar el menor temps possible obertes les arquetes per tal d'evitar accidents.

Quan no existeixin voreres, s'envoltarà el conjunt arqueta - cimentació amb borades de 25x25x12 prefabricats de formigó, quedant la rasant a 12 cm sobre el nivell del terreny natural.

Article - 24: Estesa dels conductors. L'estesa dels conductors es realitzarà amb molt de compte, evitant la formació de coques i girades, així com fregaments perjudicials i traccions exagerades.

No es donarà als conductors, corbatures superiors admissibles per a cada tipus. El radi interior de corbatura no serà menor que els valors indicats pel fabricant dels conductors.

Article - 25: Escomeses. Seran de les seccions especificades en el projecte, es connectaran en les caixes situades a l'interior de les columnes i bàculs, sense existir entroncaments en l'interior dels mateixos. Solament es traurà l'aïllament dels conductors en la longitud que penetri en els borns de connexió.

Les caixes estaran proveïdes de fitxes de connexió (IV). La protecció serà, com a mínim, IP-437, es a dir, protecció contra sòlids superiors a 1 mm (4), contra aigua de pluja fins a 60º de la vertical (3) i contra energia de xoc de 6 joules (7). Els fusibles (I) seran APR de 6 A, i aniran a la tapa de la caixa, de manera que aquesta faci la funció de seccionament. L'entrada i sortida de l'escomesa per la cara superior.

Les connexions es realitzaran de manera que existeixi equilibri entre fases.

Quan les lluminàries no portin incorporat l'equip de reactància i condensador, aquest equip es fixarà sòlidament en l'interior del bàcul o columna en lloc accessible.

Article - 26: Entroncaments derivacions. Els entroncaments i derivacions es realitzaran preferiblement en les caixes d'escomeses d'escrites en l'apartat anterior. De no ser possible es faran arquetes, utilitzant les fitxes de connexió (una per fil), les quals s'encintaran amb cinta autosoldable d'una rigidesa dielèctrica de 12 kV/mm, amb capes a mig encavalcament.

Es reduirà al mínim el nombre d'entroncaments, però en cap cas existiran entroncaments al llarg de l'estesa subterrània.

Article - 27: Preses de terra. Cada bàcul o columna disposarà de tants elèctrodes de difusió com siguin necessaris per obtenir una resistència de difusió inferior a 20 ohms, els quals es connectaran entre sí i al bàcul o columna amb conductor un de 35 mm² (Cu). Quan siguin necessaris més d'un elèctrode, la separació entre ells serà, com a mínim, una vegada i mitja la longitud d'un d'ells, però mai quedaran a més de 3 m del massís de formigó.

Cada bàcul o columna inclourà una p.a.t. de las descrites en el paràgraf anterior. Totes elles s'uniran amb un conductor 1x35 mm² (Cu) nu.

Article - 28: Baixants. En les proteccions s'utilitzarà, exclusivament, el tub i accessoris descrits en l'apartat 2.1.11.

Aquest tub obtindrà una alçada mínima de 2,50 m sobre el terra.

2.2.2.- CONDUCCIONS AÈRIES.

Article - 29: Col·locació dels conductors. Els conductors es col·locaran de manera que es vegin els menys possible, aprofitant les possibilitats per amagar-ho que ofereixin les façanes dels edificis.

Quant s'utilitzin grapes, o cinta d'alumini, en les alineacions rectes, la separació entre dos punts de fixació consecutiu serà, com a màxim, de 40 cm. Les grapes quedaran ben subjectes a les parets.

Quan s'utilitzin tacs i abraçaderes, de les usuals per a xarxes trenades, aquestes seran del tipus especificat en el projecte. Igualment la separació serà, com a màxim, la especificada en el projecte.

Els conductors es fixaran d'una part a un altra dels canvis de direcció i en la proximitat immediata de la seva entrada en caixes de derivació o altres dispositius.

No es donarà als conductors corbes superiors a les admissibles per a cada tipus. El radi interior de corbatura no serà menor que els valors indicats pel fabricant dels conductors.

L'estesa es realitzarà amb molt de compte, evitant la formació de coques i torcedures, així com fregaments perjudicials i traccions exagerades.

Els conductors es fixaran a una alçada no inferior a 2,50 m del terra.

Article - 30: Escomeses. Seran de les seccions especificades en el projecte, es connectaran en l'interior de caixes, sense existir entroncaments al llarg de tota la escomesa. Les caixes estaran proveïdes de fitxes de connexió bimetàl·liques i als conductors sols es traurà l'aïllament en la longitud que penetren en els borns de connexió.

Si les lluminàries porten incorporades l'equip de reactància i condensador, s'utilitzaran caixes de les descrites en l'apartat 2.1.6, proveïdes de dos cartutxos A.P.R. DE 6 A, els quals es muntaran el porta fusibles seccionables de 20 A.

Si les lluminàries no portessin incorporat l'equip de reactància i el condensador, s'utilitzaran cixes en xapa galvanitzada de les descrites en el projecte, en les que es col·locaran les fitxes de connexió, en l'equip d'encesa i els cartutxos APR DE 6 A, els quals es mostraran en porta fusibles seccionables de 20 A. La distància d'aquesta caixa al terra serà inferior a 2,50 m.

Sigui quina sigui el tipus de caixa, l'entrada i sortida dels conductors es farà per la cara inferior. Les connexions es realitzaran de tal manera que existeixi equilibri de fases.

Els conductors de l'escomesa no sofriran deteriorament o aplanament per l'interior dels braços. La part roscada dels portalàmpades, o el seu equivalent, es connectarà al conductor qui tingui menys tensió amb respecte al terra.

Article - 31. Entroncaments i derivacions. Els entroncaments i derivacions es realitzaran exclusivament en caixes de les descrites en l'article 8 i l'entrada i sortida dels conductors es farà per la cara inferior. Es reduirà al mínim el nombre d'entroncaments.

Article - 32: Col·locació de braços murals. S'utilitzaran els medis auxiliars necessaris per a que durant el transport dels braços no sofreixin cap deteriorament.

Els braços murals sols es fixaran a aquelles parts de les construccions que ho permetin per la seva naturalesa, estabilitat, solidesa, etc., procurant deixar per damunt de l'ancoratge una alçada de construcció de 50 cm com a mínim.

Els orificis d'encastament seran reduïts al mínim possible.

Quan els braços siguin accessibles portaran una presa de terra amb una resistència de difusió no inferior a 20 ohms, ajuntada per un conductor de 16 mm² (Cu) tipus VV 0,6/1 kV.

Article - 33: Encreuaments. Quan es passi d'un edifici a un altre, o es creuin carrers i vies transitades, s'utilitzarà un cable fiador del tipus descrit en l'article 15. Aquest cable anirà proveïdes de gafes galvanitzades, 60x60x6 mm (una en cada punta), perns galvanitzats (dos en cada punta), un tensor galvanitzat de ½", com a mínim i guardacabs galvanitzats.

En els carrers i vies transitades l'alçada mínima de conductor, en la condició de fletxa més desfavorable, serà de 6 m.

L'estesa d'aquest tipus de conduccions serà tal que ambdós extrems quedin a la mateixa horitzontal i

procurant la perpendicularitat amb les façanes.

Article - 34: Pas a soterrat. Es realitzarà segons l'article 28.

Article - 35: Palometes. Seran galvanitzades, en angular 60x60x6 mm, amb garres d'idèntic material. La seva longitud serà tal que assolint l'estesa a l'alçada necessària en cada cas, els extrems queden en la mateixa horitzontal.

Si fossin necessaris tornapunts seran d'idèntic material, però si fossin necessari vents, s'utilitzarà el cable descrit en l'article 15, amb els accessoris descrits en l'article 33. Els ancoratges dels vents es faran preferiblement sobre edificis, en llocs que puguin absorbir els esforços a transmetre, mai s'utilitzaran els arbres per als ancoratges. Els vents que puguin ser assolits sense mitjans especials des del terra, terrasses, balcons, finestres o altres llocs de fàcil accés a les persones, estaran interrompudes per aïlladors de retenció adequats.

El les esteses verticals, els conductors es fixaran a les palometes mitjançant abraçaderes de doble collar de les utilitzades en les línies trenades.

Quan les palometes siguin accessibles portaran una presa de terra amb una resistència de difusió no inferior a 20 ohms, ajuntada per un conductor de 16 mm² (Cu) tipus VV 0,6/1 kV.

Article - 36: Recolzaments de fusta. Tindran una alçada que s'especifica en el projecte, seran de fusta creosata, amb 11 cm de diàmetre mínim cogolla i 18 cm a 1,50 m de la base, amb rasa de formigó de 2 m i 1.000 kg i dos abraçadores senzilles galvanitzades.

La fixació del pal a la rasa es realitzarà de tal manera que el mateix quedi separat del terra 15 cm, com a mínim, amb el fi de preservar a la fusta de la humitat d'aquest.

Si fossin necessaris tirants, s'utilitzarà el cable descrit en l'article 15, els ancoratges d'aquests poden fer-se en el terra o sobre edificis o altres elements previstos per absorbir els esforços que aquells puguin transmetre.

No es podran utilitzar els arbres pels ancoratges dels tirants, i quan aquests ancoratges es realitzin en el terra, es destacarà la seva presència fins una alçada de 2 m. Els tirants estaran previstos d'un tensor galvanitzat, com a mínim de ½", guardacabs galvanitzats i dos pern galvanitzats per l'extrem.

Els tirants que poden ser abastats sense medis especials des del terra, terrasses, balcons, finestres o altres llocs de fàcil accés a les persones, estaran interromputs per aïlladors de retenció adequats.

Els tornapunts es fixaran sobre els recolzaments en el punt més pròxim possible al de l'aplicació de la resultant dels esforços actuant sobre el mateix.

2.2.3.- TREBALLS COMUNS.

Article - 37: Fixació i regulació de les lluminàries. Les lluminàries s'instal·laran amb la inclinació adequada a l'alçada del punt de llum, ample del carrer i tipus de lluminària. En qualsevol cas el seu pla transversal de simetria serà perpendicular al del carrer, segons especificació de projecte.

En les lluminàries que tinguin regulació de focus, la làmpada es situaran en el punt adequat a la seva forma geomètrica, a la òptica de la lluminària, a l'alçada del punt de llum i a l'amplada del carrer.

Qualsevol que sigui el sistema de fixació utilitzat (brida, cargol de precisió, rosca, ròtula, etc.) un cop finalitzat el muntatge, la lluminària quedarà rígidament subjecta, de tal manera que no pugui girar o oscil·lar respecte al suport. Aquests materials auxiliars hauran de ser en acer inoxidable.

Article - 38: Quadre de maniobra i control. Totes les parts metàl·liques (bastidor, barres de suport, etc.) estaran estrictament unides entre sí i a una presa de terra amb una resistència de difusió no inferior a 20 ohms, unida per un conductor de 16 mm² (Cu) tipus VV 0,6/1 kV.

L'entrada i sortida dels conductors es realitzarà de tal manera que no faci baixar el grau de estanqueïtat de l'armari.

Article - 39: Cèl·lula fotoelèctrica. S'instal·larà orientada al nord, de tal manera que no sigui possible que rebi la llum de cap punt de llum d'enllumenat públic, dels fars dels vehicles o de finestres properes. Si es necessari s'instal·laran lluminèries de xapa galvanitzada o alumini amb les dimensions i orientació que indiqui la direcció tècnica.

Article - 40: Mesures d'il·luminació. La comprovació del nivell mig d'enllumenat serà verificada passats els 30 dies de funcionament de les instal·lacions. S'agafarà una zona del carrer compresa entre dos punts de llum consecutius d'una mateixa banda si aquests estan situats al tresillo, i entre tres en cas d'estar aparellats o col·locats unilateralment.

Els punts de llum que s'escullin estaran separats una distància que sigui el més propera a la separació mitja.

En les hores de menys trànsit, i encara que aquest estigui tancat, es dividirà la zona en rectangles de dos a tres metres de llarg mesurant-se la il·luminància horitzontal en cada un dels vèrtex. Els valors obtinguts multiplicats pel factor de conservació, s'indicarà en el plànol.

Les mesures es realitzaran a ran del terra i, en cap cas, a una alçada superior a 50 cm, prenent les mides necessàries per a que no interfereixi la llum procedent de les diverses lluminàries.

La cèl·lula fotoelèctrica del luxòmetre es mantindrà perfectament horitzontal durant la lectura de il·luminància; en cas que la llum incideixi sobre el pla del carrer en angle comprès entre 60° i 70° amb la vertical, es tindrà en compte "l'error de cosinus". Si l'adaptació de l'escala del luxòmetre s'efectua mitjançant filtre, es considerarà aquest error a partir dels 50°.

Abans de procedir a aquesta mesura s'autoritzarà a l'adjudicatari a que efectui una neteja de pols que s'hagués pogut instal·lar sobre els reflectors i aparells.

La il·luminància mitja es definirà amb la relació de la mínima intensitat d'il·luminació, a la mitja intensitat d'il·luminació.

Article - 41: Seguretat. Al realitzar els treballs en vies públiques, tant urbanes com interurbanes o de qualsevol tipus, la execució de la qual pugui interrompre la circulació dels vehicles, es col·locaran els senyals indicadors que especifica el vigent Codi de la Circulació.

Igualment es prendran les oportunes precaucions per tal d'evitar accidents de vianants, com a conseqüència de la execució de l'obra.

Mollerussa, 31 de gener de 2025

L'ENGINYER

XAVIER ARQUÉS I GRAU
ENGINYER INDUSTRIAL
Col·legiat 8.280

Membre de:

