

Nº EXP: 96541

PROJECTE LEGALITZACIÓ ELÈCTRICA: NOU SUBMINISTRAMENT DE 10000 kW AMB NOVES LÍNIES SUBTERRÀNIES DE MITJA TENSIÓ A 25 kV D'ABONAT, DES DE S.E. GUIXERES DE COMPANYIA FINS NOU CENTRE DE MESURA I REPARTIMENT PREFABRICAT DE SUPERFÍCIE D'ABONAT, AL RECINTE DE LES COTXERES DE TUSGSAL. EN T.M DE BADALONA

1. MEMÒRIA

1.1 ANTECEDENTS

Per la contractació de subministrament d'energia elèctrica en Mitja Tensió, l'empresa, TRANSPORTES URBANOS Y SERVICIOS GENERALES, S.A.L., ha arribat a un acord amb la companyia EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES, S.L.U, distribuïdora en la zona, a fi d'instal·lar un nou centre de mesura i transformació.

Per tot l'exposat, es redacta a continuació el projecte de NOU SUBMINISTRAMENT DE 10000 kW AMB NOVES LÍNIES SUBTERRÀNIES DE MITJA TENSIÓ A 25 kV D'ABONAT, DES DE S.E. GUIXERES DE COMPANYIA FINS NOU CENTRE DE MESURA I REPARTIMENT PREFABRICAT DE SUPERFÍCIE D'ABONAT, AL RECINTE DE LES COTXERES DE TUSGSAL, al Camí de les Cotxeres, s/n, en el T.M. de Badalona.

1.2 MOTIU DEL PROJECTE

El projecte descrit a continuació pretén definir i justificar els aspectes de disseny, càlculs i construcció, necessaris pel muntatge d'unes línies elèctriques subterrànies a la tensió de 25 kV i un nou centre de mesura i transformació MT/BT destinat al subministrament d'energia elèctrica, i que les característiques generals d'aquests, responguin a les especificades en el mateix.

Per tal de donar subministrament elèctric al nou pàrquing per autobusos elèctrics, situat al Camí de les Guixeres, s/n del terme municipal de Badalona, l'empresa TRANSPORTES URBANOS Y SERVICIOS GENERALES, S.A.L amb CIF-A58011339, ha arribat a un acord amb l'empresa ENDESA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.L.U, amb domicili fiscal en el carrer Ribera del Loira, núm. 60, Madrid CP-28042 i amb número de CIF A-81948077, per realitzar la instal·lació del nou Centre de Mesura i Repartiment, i un nou Centre de Transformació.

Els treballs a realitzar han estat projectats d'acord amb les indicacions rebudes per ENDESA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA S.L.U, segons el SCE-96541.

Tota la documentació corresponent al present projecte s'emprarà per l'obtenció de la corresponent llicència municipal per l'ajuntament de Badalona, així com la corresponent autorització administrativa per part dels Serveis Territorials d'Indústria i Energia de la Generalitat de Catalunya, per tal de legalitzar la instal·lació i donar subministrament elèctric a la instal·lació en mitja tensió a 25 kV, d'acord amb l'article 5 del Decret 351/87 de 23 de novembre de la Generalitat de Catalunya.

Nº EXP: 96541

PROJECTE LEGALITZACIÓ ELÈCTRICA: NOU SUBMINISTRAMENT DE 10000 kW AMB NOVES LÍNIES SUBTERRÀNIES DE MITJA TENSIÓ A 25 kV D'ABONAT, DES DE S.E. GUIXERES DE COMPANYIA FINS NOU CENTRE DE MESURA I REPARTIMENT PREFABRICAT DE SUPERFÍCIE D'ABONAT, AL RECINTE DE LES COTXERES DE TUSGSAL. EN T.M DE BADALONA

1.3 PROMOTOR, SOL·LICITANT I TITULAR

1.3.1 PROMOTOR

El promotor de les instal·lacions elèctriques descrites en el present projecte és l'empresa **ENDESA ENERGIA, SAU**, amb C.I.F. A-81948077 i seu social al c/ Ribera del Loira, núm. 60 de Madrid (28042).

1.3.2 SOL·LICITANT



La sol·licitant de les instal·lacions elèctriques descrites en el present projecte és l'empresa **TRANSPORTES URBANOS Y SERVICIOS GENERALES, S.A.L** amb NIF. A58011339, amb domicili fiscal camí de Can Ruti, s/n, en Pomar Industrial (08916), en el terme municipal de Badalona.

1.3.3 TITULAR DEL PROJECTE

La titular i propietària del projecte és l'empresa **TRANSPORTES URBANOS Y SERVICIOS GENERALES, S.A.L** amb NIF. A58011339, amb domicili fiscal camí de Can Ruti, s/n, en Pomar Industrial (08916), en el terme municipal de Badalona.

1.3.4 TITULAR DE LES INSTAL·LACIONS

La titular i propietària de les instal·lacions és l'empresa **TRANSPORTES URBANOS Y SERVICIOS GENERALES, S.A.L** amb NIF. A58011339, amb domicili fiscal camí de Can Ruti, s/n, en Pomar Industrial (08916), en el terme municipal de Badalona.

1.3.5 TITULAR DELS PERMISOS

La titular i propietària dels permisos és l'empresa **TRANSPORTES URBANOS Y SERVICIOS GENERALES, S.A.L** amb NIF. A58011339, amb domicili fiscal camí de Can Ruti, s/n, en Pomar Industrial (08916), en el terme municipal de Badalona.

1.3.6 INSTAL·LADOR

L'instal·lador de les instal·lacions elèctriques aquí descrites és l'empresa **MONTAJES ELÉCTRICOS GAS AGUA, S.A.**, amb domicili fiscal al carrer la fàbrica S/N, 08520 Les Franqueses del Vallès, CIF A-58045071. A efectes de notificacions contactar amb aquesta empresa.

1.4 SITUACIÓ

Les instal·lacions elèctriques objecte d'aquest projecte estan situades al Camí de les Guixeres, s/n, (08915) en el terme municipal de Badalona, província Barcelona. La seva situació exacta figura als plànols adjunts.

Referència cadastral de la finca: **8304601DF3980C0001LU**

Coordenades nou CRM: **ETRS89**
E(x) 440413.2 m
N(y) 4590234.9 m

Coordenades nou CT-1: **ETRS89**
E(x) 440421.6m
N(y) 4590238.9 m

1.5 NORMATIVA I REGLAMENTACIÓ APLICABLE

Per la redacció d'aquest projecte s'han tingut en compte les següents reglamentacions vigents i normatives que li són aplicables:

- Reglament sobre condicions tècniques i garanties de seguretat en les línies elèctriques d'alta tensió, aprovat per Reial Decret 223/2008, de 15 de febrer, publicat al B.O.E. núm. 68, de 19 de març de 2008.
- Reglament sobre Condicions Tècniques i Garanties de Seguretat en Instal·lacions Elèctriques d'Alta Tensió, RD337/2014 de 9 de maig, i les seves Instruccions Tècniques Complementàries ITC-RAT.
- Reial Decret 842/2002, de 2 d'agost, pel que s'aprova el Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió i Instruccions Tècniques Complementàries (ITC-BT).
- Reial Decret 120/1992, de 28 d'Abril, pel que es regulen les característiques que han de complir les proteccions que s'han d'instal·lar entre les xarxes dels diferents subministres públics que passen pel terra, modificat pel Decret 196/1992 del 4 d'Agost, ambdues del Departament d'Indústria i Energia de la Generalitat de Catalunya.
- Ordre TIC /341/2003, de 22 de juliol, per la qual s'aprova el procediment de control aplicable a les obres que afectin a la xarxa de distribució elèctrica subterrània.
- Llei 24/2013, de 26 de desembre, de Regulació del Sector Elèctric.

- Reial Decret 1955/2000, d'1 de desembre, pel que es regulen les activitats de Transport, Distribució, Comercialització, Subministrament i Procediments d'Autorització d'instal·lacions d'Energia Elèctrica.
- Llei 31/1995, de 8 de novembre de 1995, pel que s'aprova la Llei de Prevenció de Riscos Laborals (LRPL) (BOE del 10 de novembre de 1995).
- Reial Decret 614/2001 de 8 de juny sobre disposicions mínimes per la protecció de la salut i seguretat dels treballadors davant el risc elèctric. BOE número 148 de 21 de juny de 2001.
- Reial Decret 1627/1997, de 24 d'octubre pel que s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut en les obres de construcció.
- Resolució TRI/301/2006, de 3 de febrer, del departament d'Energia i Mines, relativa a les xarxes soterrades de distribució de mitjana i alta tensió.
- ECF 4548/2006, de 29 de desembre, per la qual s'aproven a les Normes tècniques particulars relatives a les instal·lacions de xarxa i a les instal·lacions d'enllaç (exp.EE-104/01)
- Normes UNE d'obligat compliment segons, en les seves corresponents actualitzacions afectades pel "Ministerio de Industria, Turismo y Comercio".
- Reial Decret 513/2017 de 22 de maig, pel qual s'aprova el RIPCI (Reglament de Instal·lacions de Protecció Contra Incendis)
- Reglament de la Unió Europea nº 548/2014 de la Comissió, de 21 de maig de 2014, on es desenvolupa la Directiva 2009-125/CE del Parlament Europeu
- Reglament Europeu UE 305/2011 -CPR. EN50575. Comercialització de Productes de la Construcció, pels cables elèctrics.
- Reial Decret 210/2018 de 6 d'abril pel que s'aprova el Programa de Prevenció i Gestió de Residus i Recursos de Catalunya (PRECAT20).
- Ordenances municipals de l'Ajuntament de Badalona
- Normatives pròpies d'Organismes o altres Companyies afectades.
- Normes i recomanacions de disseny de l'edifici: CTE - Codi tècnic per l'edificació.
- Norma que deuen complir el cables elèctrics a instal·lar EN50575
- Normes i recomanacions de disseny d'aparellatge elèctric:
 - **CEI 62271-1** **UNE-EN 60694**
Estipulacions comuns per a les normes d'aparellatge de Alta Tensió.
 - **CEI 61000-4-X** **UNE-EN 61000-4-X**

Compatibilitat electromagnètica (CEM). Part 4: Tècniques d'assaig i de mesura.

- **CEI 62271-200** **UNE-EN 62271-200 (UNE-EN 60298)**
Aparellatge sota envoltant metàl·lica per a corrent alterna de tensions assignades superiors a 1 kV i inferiors o iguals a 52 kV.
- **CEI 62271-102** **UNE-EN 62271-102**
Seccionadors i seccionadors de posta a terra de corrent alterna.
- **CEI 62271-103** **UNE-EN 60265-1**
Interruptors d'Alta Tensió. Interruptors d'Alta Tensió per a tensions assignades superiors a 1 kV i inferiors a 52 kV.
- **CEI 62271-105** **UNE-EN 62271-105**
Combinats interruptor - fusible de corrent alterna per a Alta Tensió.
- Normes i recomanacions de disseny de transformadors:
 - **CEI 60076-X**
Transformadors de Potència.
 - **UNE 21428**
Transformadors trifàsics submergits en oli per a distribució en baixa tensió de 50 a 2.500 kVA, 50 Hz, amb tensió més elevada pel material de fins a 36 kV.
 - **R 548/2014**
Directiva europea relativa a transformadors, 2009/125/EG

1.6 DESCRIPCIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ

Totes les instal·lacions descrites en aquesta projecte son propietat del promotor i titular de l'obra.

Es realitzarà un nou Centre de Repartiment i Mesura, i un nou Centre de Transformació per a 10000 kVA. Aquestes noves instal·lacions es realitzaran seguint la normativa legal vigent i es complimentarà amb les normes particular de l'empresa distribuïdora EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES, S.L.U., que té per finalitat establir les característiques que han de reunir els Centres de Transformació MT/BT de Distribució, connectats a la xarxa de Mitja Tensió.

A l'execució dels treballs es compliran quantes condicions tècniques imposin els Organismes afectats.

És possible que en l'execució dels treballs hagin de ser modificades les especificacions d'aquesta memòria. En aquest cas, s'indicarà en el corresponent certificat de direcció i acabament d'obra (CDAO).

1.6.1 LÍNIA D'ALIMENTACIÓ A NOU CRM

Per tal de connectar el nou CRM a la xarxa de la Companyia EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES, S.L.U., es realitzaran els següents treballs:

Connexió, per part d'ERD, de les noves línies de MT a 25 kV a la subestació "GUIXERES".

Aquestes noves línies es realitzaran amb cable subterrani del tipus RH5Z1 1x400mm² Al 18/30kV.

Tram 1. Circuit d'entrega de línia MT

Des de la subestació "GUIXERES", s'estendrà un nou circuit de cable unipolar de 3x1x400 mm² RH5Z1 Al 18/30kV, que discorrerà per l'interior d'una nova canalització de 4TF, creuant el nou vial i continuant per sota vorera de terra d'aquest nou vial a construir, per continuar de la mateixa forma sota la vorera de panot del c/ dels Almogàvers, per creuar-lo a la cantonada del c/ del Torrent de Vallmajor, fins a connectar amb la nova cabina de línia situada a l'interior del nou CRM a construir a l'interior de la finca on s'ubicarà el pàrquing per a autobusos elèctrics, i amb accés permanent des de la via pública.

Tram 2. Circuit de reserva de línia MT

Des de la subestació "GUIXERES", s'estendrà un nou circuit de cable unipolar de 3x1x400 mm² RH5Z1 Al 18/30kV, que discorrerà per l'interior d'una nova canalització de 4TF, creuant el nou vial i continuant per sota vorera de terra d'aquest nou vial a construir, per continuar de la mateixa forma sota la vorera de panot del c/ dels Almogàvers, per creuar-lo a la cantonada del c/ del Torrent de Vallmajor, fins a connectar amb la nova cabina de línia situada a l'interior del nou CRM a construir a l'interior de la finca on s'ubicarà el pàrquing per a autobusos elèctrics, i amb accés permanent des de la via pública.

Aquestes noves línies aniran canalitzades per terreny de domini públic. La longitud de la rasa serà de 0,294 km (0,115 km per vorera de terra, 0,010 km per calçada de terra, 0,152 km per vorera de panot, 0,012 km per calçada) i la longitud total de les línies a instal·lar serà de 0,650 km (0,325 i 0,325 km respectivament).

Tram 3.

Des del nou CRM s'estendrà un nou circuit de cable unipolar de 3x1x240 mm² RH5Z1 Al 18/30kV, que discorrerà per l'interior d'una nova canalització de 2TF, sota paviment de formigó, fins a connectar amb la nova cabina de línia situada a l'interior del nou CT-1 d'obra civil integrat en planta -1 del nou edifici a construir.

Aquesta nova línia anirà canalitzades per terreny de domini privat. La longitud de la rasa serà de 0,005 km per paviment de formigó i la longitud total de la línia a instal·lar serà de 0,015 km.

Al llarg del recorregut de la línia en tots els trams, sobre els cables, es col·locaran elements que senyalitzin la presència dels mateixos.

A l'execució dels treballs es compliran quantes condicions tècniques imposin els Organismes afectats. En el traçat de la línia s'hauran de complir totes les reglamentacions i normatives en relació amb encreuaments, paral·lelismes i proximitats a altres serveis subterranis.

Les línies, en els trams 1 i 2, estaran formada per tres conductors unipolars cadascuna, del tipus RH5Z1 Al, les característiques dels quals s'ajustaran a les definides en la norma UNE-HD 620-10E, pels cables indicats. La tensió assignada del cable serà de 18/30 kV, el conductor serà d'alumini de 400 mm², la pantalla serà de cinta d'alumini, el recobriment extern estarà format per uns capa de material aïllant resistent a l'erosió i als contaminants que puguin trobar-se en el subsòl.

La línia, en el tram 3, estarà formada per tres conductors unipolars, tipus RH5Z1 Al, les característiques dels quals s'ajustaran a les definides en la norma UNE-HD 620-10E, pels cables indicats. La tensió assignada del cable serà de 18/30 kV, el conductor serà d'alumini de 240 mm², la pantalla serà de cinta d'alumini, el recobriment extern estarà format per uns capa de material aïllant resistent a l'erosió i als contaminants que puguin trobar-se en el subsòl.

És possible que en l'execució dels treballs hagin de ser modificades les especificacions d'aquesta memòria. En aquest cas, s'indicarà en el corresponent certificat de direcció i acabament d'obra (CDAD).

El traçat corresponent a l'entrada del nou CRM serà, per tant, de dos circuits (un de connexió i un de reserva).

El traçat corresponent a la connexió entre del nou CRM i el nou CT-1, serà d'un circuit.

El recorregut dels circuits a realitzar i la ubicació del nou CRM i del nou CT-1, s'indiquen en els plànols corresponents.

1.6.2 TREBALLS A CÀRREC D'ERD

A càrrec d'EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES, S.L.U. es realitzaran els treballs que es relacionen a continuació:

- Connexió de les noves línies a la subestació de GUIXERES.

1.7 OBRA CIVIL. RASES

Pel que fa a l'obra civil de la canalització de la línia, es realitzarà segons s'especifica en els plànols adjunts i seguint les indicacions de les NTP- LÍNIES SUBTERRÀNIES DE MITJA TENSIÓ.

Canalitzacions

Les canalitzacions, excepte casos de força major, s'executaran per terrenys de domini públic, sota vorera del nou vial a construir, sota vorera i calçada del c/ dels Almogàvers i sota vorera del c/ del Torrent de Vallmajor, en el TM de Badalona, complint en tot moment les NTP,s d'ENDESA, evitant angles pronunciats. El traçat serà lo mes rectilini possible, paral·lel en tota la seva longitud a voreres o façanes dels edificis principals.

Les dimensions (amplada x profunditat) de les canalitzacions s'estableixen de manera que la seva realització sigui el més senzilla possible i que permeti la instal·lació fàcil i segura dels cables (estan detallades en els plànols adjunts).

Abans de començar els treballs, es marcaran en el paviment les zones on s'obriran les rases, senyalant tant la seva amplada com la seva longitud i les zones on es deixen claus per a la contenció del terreny. Si es coneixen els embrancaments d'altres serveis a les finques construïdes, s'indicaran les situacions amb el fi de prendre les precaucions degudes. Abans

de procedir a la obertura de les rases, s'obriran cales de reconeixement per a confirmar o rectificar el traçat previst.

La profunditat, fins a la part superior del cable, no serà menor de 0,80 m a sota de la vorera, ni d'1 m a sota de la calçada.

S'instal·laran arquetes de registre a cadascun dels canvis de direcció del traçat de les noves línies. Aquestes arquetes seran del tipus A-1 d'ENDESA.

Quan hi hagi impediments que no permetin aconseguir les profunditats indicades, es podran reduir aquestes, afegint les proteccions mecàniques suficients, tal i com s'especifica en el Decret 120/92 i la Resolució TRI/301/2006.

Es realitzarà la senyalització d'acord amb els documents citats i les normes municipals i es determinaran les proteccions precises tant de la rasa com dels passos que siguin necessaris per als accessos als portals, comerços, garatges, etc., així com les xapes de ferro que hagin de col·locar-se sobre la rasa per al pas de vehicles i personal. Al marcar el traçat de les rases, es tindrà en compte el radi mínim que s'ha de deixar a les corbes segons la secció del conductor o conductors que es vulguin canalitzar.

Els cables es disposaran enterrats directament en el terreny. A les zones d'entrada i sortida de vehicles, en les quals no es prevegi el pas de vehicles de gran tonatge, es disposaran dins de tubs en sec (sense formigonar). Als accessos de finques de vehicles de gran tonatge i als encreuaments de calçada, es disposaran a dins de tubs formigonats.

Detall Rases tipus "A i C"

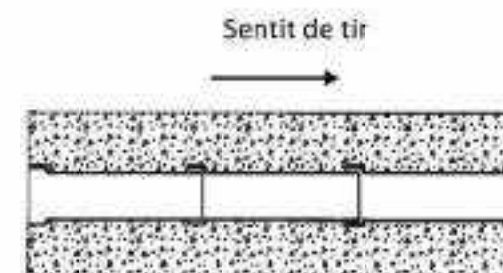
L'estesa de dos circuits per vorera es realitzarà per una rasa de 0,50 m d'amplada i de 1,10 m de fondària, amb 4 tubs de PE situats en dos plans, protegits per un dau de formigó de 0,55 m de gruix i que els envoltarà totalment. El diàmetre exterior dels tubs serà de 200 mm i haurà de permetre la substitució del cable o circuit avariats. El seu interior serà llis per facilitar, tant la instal·lació del cable, com la seva substitució. Per sobre del dau de formigó es col·locaran capes de terra compactada cada 15 cm, i entre 0,15 i 0,25 m per sota del paviment, es col·locaran dues cintes de senyalització que adverteixin de l'existència dels cables elèctrics de MT. Al finalitzar l'estesa els tubs es segellaran amb escumes expansibles i ignífugues.

Rases tipus "B i D"

L'estesa de dos circuits per creuament de calçada, es realitzarà per una rasa de 0,50 m d'amplada i de 1,35 m de fondària, amb 4 tubs de PE situats en dos plans, protegits per un dau de formigó de 0,55 m de gruix i que els envoltarà totalment. El diàmetre exterior dels tubs serà de 200 mm i haurà de permetre la substitució del cable o circuit avariats. El seu

interior serà llis per facilitar, tant la instal·lació del cable, com la seva substitució. Per sobre del dau de formigó es col·locaran capes de terra compactada cada 15 cm, i a 0,30 m per sota del paviment, es col·locaran dues cintes de senyalització que adverteixin de l'existència dels cables elèctrics de MT. Al finalitzar l'estesa els tubs es segellaran amb escumes expansibles i ignífugues.

Les embocadures dels tubs es disposaran de manera que evitin la possibilitat de fregaments interns contra les vores durant l'estesa. A més s'acoblaran tenint en compte el sentit de tir dels cables.



Acabada la tubular, es procedirà a la neteja interior fent passar una esfera metàl·lica de diàmetre lleugerament inferior al d'aquells, amb moviment de vaivé per a eliminar les possibles filtracions de ciment i posteriorment, de manera similar, una bossa de draps, per a escombrar els residus que puguin quedar.

Es realitzarà la senyalització d'acord amb els documents citats i les normes municipals i es determinaran les proteccions precises tant de la rasa com dels passos que siguin necessaris per als accessos als portals, comerços, garatges, etc., així com les xapes de ferro que s'hagin de col·locar sobre la rasa per al pas de vehicles i personal. Al marcar el traçat de les rases, es tindrà en compte el radi mínim que s'ha de deixar a les corbes segons la secció del conductor o conductors que es vulguin canalitzar.

Una vegada l'obra estigui executada, es presentaran els plànols As Built, detallant les diferències amb els plànols de projecte.

Característiques dels materials de les rases

Els materials a utilitzar en la realització de les rases descrites en aquest projecte són els que es descriuen a continuació, els quals s'adaptin a les especificacions tècniques de l'empresa distribuïdora, ERD.

• Tubs de Polietilè.

Els tubs de polietilè a utilitzar tindran les característiques següents:

Material:	PE (Polietilè)
Tipus:	Doble capa (interior llisa, exterior corrugada).
Dimensions:	∅ exterior 200 mm, ∅ interior 173 mm mínim.
Resistència a Compressió:	> 450 N
Resistència a Impactes:	Tipus N (ús normal)
Color:	Vermell



	90	110	125	160	200
∅ Exterior (mm)	90	110	125	160	200
∅ Int. mín. (mm)	73	88	105	135	173
Resist. impacte a -5°C (J)*	20	28	28	40	40

Els fabricants homologats per la companyia distribuïdora, EDE, per a aquest material són:

AISCAN / NOVOTU / UPONOR / ASADUR

Els tubs hauran de portar una marca indeleble indicant el nom o marca del fabricant, la designació, el número de lot o les dos últimes xifres de l'any de fabricació, així com la norma UNE d'aplicació, en aquest cas la UNE-EN 50086-2-4.

• Plaques de protecció

Les plaques de protecció a utilitzar tindran les característiques següents:

Material:	PE (Polietilè)
Densitat mín. espec.:	0,94 gr/cm ³
Resistència a Impactes:	50 J
Resistència a Tracció:	> 10 daN (a la unió)
Color:	Groc S 0580-Y10R (segons UNE 48103)



Fabricades conforme a la recomanació UNESA RU0206B.

Placa sense Halògens segons norma UNE-EN 50267-2-2 (Emissió de gasos àcids)

Exempta de metalls pesants: Plom

Els fabricants homologats per la companyia distribuïdora, EDE, per a aquest material són:

AEMSA / PEMSA

Cada placa anirà marcada al menys amb:

Marca, tipus, senyal d'avertència de Risc Elèctric, rètols: "ATENCIÓ: CABLES ELÈCTRICS" i "LLIURE D'HALÒGENS", norma aplicable, abreviatura del material constituïu i data de fabricació.

• Cintes de senyalització

Les cintes de senyalització a utilitzar tindran les característiques següents:

Material	Polietilè PE o polipropilè PPE
Amplada:	15±0,5 cm
Gruix:	0,1±0,01 mm
Color:	Groc viu B532 (UNE 48103) impressió indeleble a tinta negra ecològica
Resistència a Tracció:	Min. 200 N longitudinal i min. 300 N transversal

Els fabricants homologats per la companyia distribuïdora, EDE, per a aquest material són:

SECURINSA (PLYAGE)
GET (CE2007)
CELLPACK (CSE-07)

La cinta incorporarà la llegenda de la figura anterior i les marques es repetiran cada metre.

Com a referència del fabricant s'inclourà:

- Nom i marca del fabricant
- Any de fabricació en forma no codificada
- Referència a la norma europea



1.7.1 ESTESA DE CABLES

L'objectiu en la instal·lació d'un cable subterrani és que després de la seva manipulació, estesa i protecció, el cable no hagi rebut cap dany, i ofereixi seguretat en futures excavacions fetes per tercers. Per això:

L'estesa de cable en rasa es realitzarà:

- Disposant al fons de la rasa una capa de sorra de riu rentada, neta, solta i exempta de substàncies orgàniques, argila o partícules terroses, que cobreixi l'amplada total de la rasa amb un gruix mínim de 6 cm de sorra.
- El cable s'estendrà sobre aquesta capa de sorra i es cobrirà amb un altra capa de sorra de 24 cm de gruix, de manera que la sorra arribarà fins a 30 cm per damunt del llit de la rasa i cobrirà la seva amplada total.
- Sobre la capa anterior es col·locaran plaques de polietilè (PE) com a protecció mecànica.
- A continuació, s'estendrà una altra capa de terra de 20 cm de gruix, sense pedres ni runa, piconada amb mitjans manual. La resta de terra s'estendrà per capes de 15 cm, piconades amb mitjans mecànics amb la finalitat de que el terreny quedi suficientment consolidat. En la compactació del farciment s'ha d'arribar a una densitat mínima del 98 % sobre el proctor modificat. Entre 10 i 20 cm per sota del paviment es posarà una cinta de senyalització que avisi de l'existència dels cables elèctrics de baixa tensió.

L'estesa es farà obligatòriament sobre rodets que poden girar lliurement i construïts de forma que no danyin el cable. En cap cas, es deixaran els extrems del cable a la rasa, sense haver assegurat abans una bona estanquitat dels mateixos.

Encreuaments

Les condicions a que han d'adequar-se els encreuaments de cables subterranis són les següents:

- *Amb carrers i carreteres*

Els cables es col·locaran en tubs formigonats en tota la longitud a una profunditat mínima de 0,80 m. Sempre que sigui possible, l'encreuament es farà perpendicular al eix del vial.

- *Amb ferrocarrils*

Els cables es col·locaran en tubs formigonats, perpendiculars a la via sempre que sigui possible, i a una profunditat mínima de 1,3 m respecte a la cara inferior de la travessa. Aquests tubs travessaran les vies fèrries en 1,5 m per cada extrem.

- *Amb altres conductors d'energia elèctrica*

La distància mínima entre cables de MT serà de 0,25 m i entre els cables de MT i cables de BT serà de 0,25 m. La distància del punt d'encreuament als entroncaments, quan existeixin, serà superior a 1 m. En el cas de que aquestes distàncies no es puguin respectar, el cable que s'estengui en últim lloc, es posarà separat mitjançant tubs, conductes o divisoris constituïts per materials incombustibles i d'adequada resistència mecànica.

- *Amb cables de telecomunicació*

La separació mínima entre els cables de energia elèctrica i els de telecomunicació serà de 0,20 m. En el cas de que no pugui respectar-se aquesta distància, el cable que s'estengui en últim lloc, es posarà separat mitjançant tubs, conductes o divisoris constituïts per materials incombustibles i d'adequada resistència mecànica, fins 2 m a cada banda del encreuament. La distància del punt d'encreuament als entroncaments, tant del cable d'energia com del de comunicació, serà superior a 1 m.

- *Amb canalitzacions d'aigua i gas*

La separació mínima entre cables d'energia i canalitzacions d'aigua o gas serà de 0,20 m. Quan no pugui respectar-se aquesta distància, es disposarà una separació, per part de la canalització que s'estengui en últim lloc, mitjançant tubs, conductes o divisoris constituïts per materials incombustibles i d'adequada resistència mecànica. S'evitarà l'encreuament per la vertical dels punts de les canalitzacions d'aigua o gas, o dels entroncaments de la canalització elèctrica, situant aquests a una distància superior a 1 m del encreuament.

Paral·lelismes

Els cables subterranis, qualsevol que sigui la seva forma d'instal·lació, haurà d'acomplir les condicions i distàncies de seguretat que s'indica a continuació, procurant evitar que quedin en el mateix pla vertical que les altres conduccions.

- *Amb altres conductors d'energia elèctrica*

Els cables d'alta tensió podran instal·lar-se paral·lelament a altres de baixa o alta tensió, mantenint entre ells una distància no inferior a 0,20 m i 0,25 m respectivament. Quan no es pugui respectar aquesta distància, la conducció que s'instal·li en últim lloc, es posarà separada mitjançant tubs, conductes o divisoris constituïts per materials incombustibles de adequada resistència mecànica.

- *Amb cables de telecomunicació*

S'haurà de mantenir una distància mínima de 0,20 m entre els cables de telecomunicació i els d'energia. Quan no pugui respectar-se aquesta distància, la conducció que s'instal·li en últim lloc es posarà separada mitjançant tubs, conductes o divisoris constituïts per materials incombustibles de adequada resistència mecànica.

- *Amb canalitzacions d'aigua i gas*

S'ha de mantenir una distància mínima de 0,20 m, excepte per a canalitzacions de gas d'alta pressió (mes de 4 bar) en que la distància serà de 0,40 m. Quan no pugui respectar-se

aquesta distància, la conducció que s'instal·li en últim lloc es posarà separada mitjançant tubs, conductes o divisors constituents per materials incombustibles de adequada resistència mecànica, es procurarà, així mateix, mantenir 0,20 m en projecció horitzontal.

En el cas de conduccions d'aigua es procurarà que aquestes quedin per sota del cable elèctric. Quan es tracti de canalitzacions de gas es prendran les mesures per a assegurar la ventilació dels conductors, galeries i registres de la canalització elèctrica, amb el fi d'evitar la possible acumulació dels gasos en els mateixos.

1.8 DESCRIPCIÓ GENERAL DEL NOU CRM I DEL NOU CT-1

1.8.1 CARACTERÍSTIQUES DE L'ENVOLTANT. NOU CRM

Les característiques constructives de l'obra civil s'ajustaran al que s'indica a la Norma Bàsica de l'Edificació aplicable i a les Ordenances Municipals vigents.

A continuació es descriuen els aspectes més rellevants que s'han tingut en compte en el disseny i construcció de la instal·lació d'enllaç en M.T.



L'accés al CRM, es realitzarà des del c/ Torrent de Vallmajor, a través d'una porta ubicada en línia de façana que permetrà l'entrada del personal.

Les obertures destinades als accessos i ventilacions, compliran les distàncies reglamentàries i condicions de seguretat indicades a la ITC-RAT 14 i en el CODI TÈCNIC DE L'EDIFICACIÓ CTE-DB-SI.

L'aparellatge elèctric a instal·lar estarà situat de manera que sigui perfectament accessible en tots els seus punts, amb l'objecte de poder realitzar adequadament i sense perill les operacions de manteniment i inspecció (s'entén en absència de tensió).

Característiques bàsiques:

Tipus d'expedient:	CENTRE DE REPARTIMENT I MESURA
Tipus d'obra:	Edifici prefabricat de superfície PFU-7 ORMAZABAL
Tensió:	25 kV
Posta a terra:	Ferramenta
Contra-incendis:	Extintor mòbil eficàcia mínima 89-B, apte per focs amb presència de tensió elèctrica fins a 25 kV.
Enllumenat d'emergència:	Sí

1.8.2 CARACTERÍSTIQUES DE L'ENVOLTANT. NOU CT-1

Les característiques constructives de l'obra civil s'ajustaran al que s'indica a la Norma Bàsica de l'Edificació aplicable i a les Ordenances Municipals vigents.

A continuació es descriuen els aspectes més rellevants que s'han tingut en compte en el disseny i construcció de la instal·lació d'enllaç en M.T.

Les obertures destinades als accessos i ventilacions, compliran les distàncies reglamentàries i condicions de seguretat indicades a la ITC-RAT 14 i en el CODI TÈCNIC DE L'EDIFICACIÓ CTE-DB-SI.

L'aparellatge elèctric a instal·lar estarà situat de manera que sigui perfectament accessible en tots els seus punts, amb l'objecte de poder realitzar adequadament i sense perill les operacions de manteniment i inspecció (s'entén en absència de tensió).

Característiques bàsiques:

Tipus d'expedient:	CENTRE DE MESURA I TRANSFORMACIÓ.
Tipus d'obra:	D'obra civil en planta -1, integrat al nou edifici a construir dins la finca que ubicarà el nou pàrquing per autobusos elèctrics.
Tensió:	25/ 0,42 kV
Posta a terra:	Ferramenta i neutre (ITC-RAT 13 i 14) separades
Contra-incendis:	Extintor mòbil eficàcia mínima 89-B, apte per focs amb presència de tensió elèctrica fins a 25 kV.
Enllumenat d'emergència:	Sí

1.8.2.1 Dimensio s

Les dimensions del CD hauran de permetre:

- ✓ En la distribució en planta del CD caldrà preveure l'espai necessari per a possibles ampliacions, de manera que permeti com a mínim la instal·lació de tres cel·les de línia de MT (encara que inicialment no s'hi instal·lin).
- ✓ La manipulació i instal·lació a l'interior del CD dels elements i maquinària necessaris per a dur a terme una adequada instal·lació.
- ✓ L'execució de les maniobres pròpies de l'explotació en condicions òptimes de seguretat per a les persones, segons la ITC-LAT 14.
- ✓ El manteniment del material, així com la substitució de qualsevol dels elements que en formen part sense necessitat de procedir al desmuntatge o desplaçament de la resta.
- ✓ La instal·lació de les cel·les prefabricades de MT d'acord amb les dimensions indicades a la norma GE FND003.

1.8.2.2 Superfície d'ocupació

Pels diferents elements que habitualment s'instal·len a l'interior del CD es prendran en consideració les següents dimensions de la superfície que ocupen físicament, i de la superfície necessària per a passadissos i maniobra segons la ITC-LAT 14.

No s'inclou la separació a paret de l'aparellatge que ha de facilitar el fabricant. En el disseny dels CD les zones de servitud podran superposar-se.

S'entén per zona de servitud la necessària per fer maniobres i efectuar el muntatge i desmuntatge de l'aparellatge. La seva amplada de passadís serà la reglamentària.

1.8.2.3 Distribució de la pla

La distribució en planta dels diferents elements que componen el CD es podrà adequar a l'emplaçament, a l'esquema elèctric, o a l'espai disponible. En tots els casos, es respectaran els criteris establerts a l'apartat de Superfícies d'ocupació.

Malgrat això, es proposen unes opcions - tipus estandarditzades a ERD per a diferents situacions dels CD.

1.8.2.4 Criteris constructius segons CTE

En el disseny i construcció de l'edifici on s'allotjarà el CT cal tenir en compte els següents criteris constructius:

- ✓ Els elements delimitadors del CT (murs exteriors, cobertes i solera), així com els estructurals que conté (bigues, columnes, etc.), compliran la normativa CTE i NTP's d'ERD, on tindran una resistència al foc Rf240 i els materials constructius del revestiment interior (paraments, paviment i sostre) seran de classe MO d'acord amb la norma UNE 23727.
- ✓ Els murs exteriors es podran construir amb els materials habituals de la zona d'ubicació, les característiques mecàniques dels quals hauran d'estar d'acord amb la norma GE FPH106. L'acabat final de l'edifici haurà de permetre integrar el CD a l'entorn on s'ubica.
- ✓ Cap obertura permetrà el pas d'aigua que caigui amb una inclinació inferior a 60º respecte de la vertical.
- ✓ Amb l'objecte d'evitar que es produeixi humitat a les parets per capil·laritat, estarà cobert exteriorment per una capa impermeabilitzant que eviti l'ascensió de la humitat.
- ✓ No hi hauran canalitzacions alienes al CT: d'aigua, vapor, aire, gas, telèfon, etc.
- ✓ Els paraments verticals interiors estaran anivellats i mestrejats amb morter de ciment, enlluïts fins a una alçada d'1,5 m i acabats amb pintura plàstica de color blanc.
- ✓ Els elements metàl·lics que intervinguin en la construcció del CT hauran d'estar protegits contra l'oxidació mitjançant un tractament de galvanitzat per immersió en calent o un acabat equivalent.
- ✓ La solera serà, en general, d'obra de fàbrica. També podrà ser auto suportada si compleix els mateixos requisits, de que sigui buixardada i antilliscant. En tots els casos, suportarà els esforços verticals assignats als forjats per a càrrega mòbil, indicats a l'apartat 4.2. Serà resistent a l'abració, estarà elevada un mínim de 0,15 m sobre el nivell exterior i a dins seu tindrà la malla equipotencial esmentada a l'apartat 5.4.5. Tindrà una lleugera pendent cap a l'exterior o cap a un punt adequat de recollida de líquid, en el mateix CD.
- ✓ Els cables entraran al CT a través de passa-murs estancs o tubs, per un sistema de fosses o canals. Els tubs seran de polietilè d'alta densitat i tindran un diàmetre PN 200; la seva superfície interna serà llisa i no s'admetran corbes. Se segellaran amb massilles de segellat, i seran, almenys, 3 per MT i 4 per cada quadre BT.

- ✓ A l'interior del CT els cables s'estendran per canalitzacions que arribin fins a les cel·les o quadres corresponents. Estaran dissenyades de manera que el radi de curvatura que adoptin els cables no sigui menor de 0,60 m. Quan això no sigui possible els cables s'instal·laran superficialment, per tal que no es reduixin les zones de servitud ni es dificultin els treballs de manteniment. Es respectaran els radis de curvatura indicats anteriorment.
- ✓ En cap cas s'haurà de produir acumulació d'aigua a l'interior del CT o a les seves canalitzacions, per la qual cosa, tindran un lleuger pendent cap a l'entrada dels cables.
- ✓ coberta estarà dissenyada amb uns pendents mínims del 2 ‰, de manera que no s'hi pugui acumular aigua a sobre. Serà estanca i sense risc de filtracions i estarà proveïda d'un trencaigües perimetral.

1.8.2.5 CT integrat a edificis des d'ús a altres usos

L'obra civil d'un CT integrat a un edifici destinat a altres usos, es considera a tots els efectes, que forma part de l'edifici on està ubicat. En conseqüència, el projecte de l'obra civil d'un CT constituirà un annex al projecte global de l'edifici, el qual estarà visat pel Col·legi Professional corresponent. Les seves característiques constructives s'ajustaran al que s'indica en el Codi Tècnic per la Edificació aplicable, i a les ordenances municipals vigents.

Així mateix, un cop acabada l'execució de l'obra civil i abans del muntatge elèctric, es presentarà el Certificat de Compliment de Requisits Estructurals. A la finalització dels treballs es presentarà el Certificat de Direcció i Fi d'Obra.

1.8.2.6 Recollida d'oli

A la ITC-LAT 014, apartat 4.1, s'indica que quan s'utilitzin aparells o transformadors que continguin més de 50 litres d'oli mineral, es disposarà d'una fossa de recollida d'oli de capacitat adequada, amb revestiment estanc i amb dispositiu tallafocs.

El dipòsit de recollida d'oli tindrà una capacitat de 800 litres, adequada al volum de l'oli que poden tenir els transformadors del CD. En la figura es mostra un disseny del pou de recollida d'oli ubicat sota el transformador. Quan s'utilitzin dielèctrics líquids amb temperatures de combustió superiors a 300c., es disposarà d'un sistema de recollida de possibles vessaments, que impedeixi la sortida a l'exterior.

1.8.2.7 Equipotencialitat

El CT estarà construït de manera que el seu interior presenti una superfície equipotencial, i per aquest motiu, en el paviment i a 0,10 m de profunditat màxima s'instal·larà un enreixat d'acer, format per rodons d'acer de 4 mm de diàmetre com a mínim, amb els encreuaments electrosoldats, formant una malla no més gran de 0,30 x 0,30 m. L'enreixat s'unirà a la posada a terra general mitjançant una platina metàl·lica o un conductor d'acer o de coure que sobresurti 0,50 m per damunt del paviment del CT, de secció mínima igual a la de l'enreixat.

Cap ferramenta, ni element metàl·lic travessarà els paraments. Quan hi hagi paraments proveïts de forjats metàl·lics, estaran connectats a la malla de la solera.

1.8.2.8 Insonorització i mesures acústiques

Els sistemes d'insonorització del CT i dispositius antivibradors per transformadors MT/BT, estan recollits en el document GE FGA001. Com a aspectes més destacables del document, s'hauran de tenir en compte:

Insonorització

Quan per l'emplaçament del CT es puguin transmetre sorolls molestos per als usuaris de l'edifici, en la fase de construcció de l'obra civil es preveuran sistemes d'insonorització adequats, de manera que un cop posada en servei la instal·lació, es compleixi en tot moment la normativa municipal existent que correspongui a cada CT, o en cas contrari, la del rang superior que reguli aquest aspecte.

Els sistemes que s'aconsellen i que l'experiència ha demostrat que són més eficaços per a la correcció acústica de locals destinats a CT consisteixen en:

- ✓ Col·locació de pantalles.
- ✓ Revestiment de murals.

En casos extrems pot ser necessària una combinació d'ambdós per a obtenir un resultat òptim.

Com es desprèn per les característiques del recinte on han d'anar instal·lades totes aquestes pantalles i revestiments han de ser auto extingibles i no propagadores de la flama.

Els materials fono absorbents a utilitzar vindran determinats per l'escala de freqüències, baixes o altes, que es generin.

En aquest cas, el centre de transformació complirà amb la normativa CTE i NTP's d'ERD, on tindran una atenuació de soroll 70 dB.

Mesures antivibració

En instal·lacions de CT a l'interior d'un edifici, amb l'objecte de reduir i fins i tot eliminar la transmissió de vibracions dels transformadors de distribució a l'estructura de l'edifici, s'interposarà un sistema amortidor elàstic entre el transformador i el terra o ferm on descansa.

El sistema amortidor consistirà en una estructura en forma de llosa flotant suportada sobre un coixí absorbent de vibracions. En condicions d'exploració, cap punt del sistema portant estarà en contacte amb el ferm del CT.

Adicionalment i en cas necessari, es podran utilitzar amortidors elàstics de característiques adequades al pes del transformador.

Per evitar possibles desplaçaments del transformador, es disposarà d'un sistema de blocatge de les rodes.

1.8.2.9 Camps electromagnètics

D'acord amb l'apartat 4.7 de la ITC-RAT 14 del RD 337/2014, es realitzarà la reforma d'aquest centre de transformació de manera que no se superi el valor establert en el Reial Decret 1066/2001, de 28 de setembre.

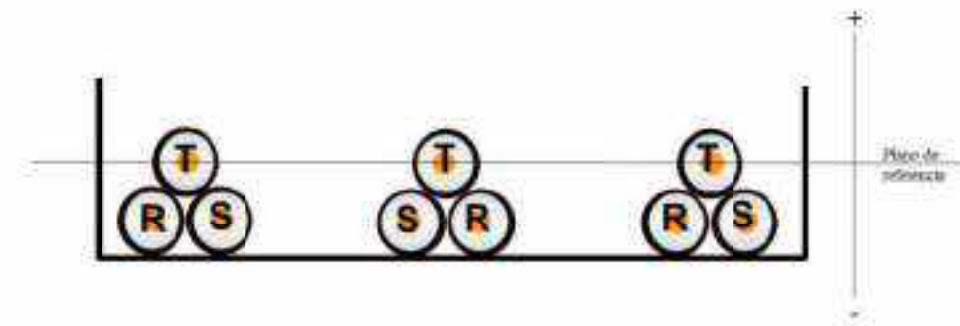
En el disseny de les instal·lacions d'alta tensió s'adoptaran les mesures adequades per minimitzar, a l'exterior de les instal·lacions d'alta tensió, els camps electromagnètics creats per la circulació de corrent a 50 Hz en els diferents elements de les instal·lacions quan aquestes instal·lacions de alta tensió es trobin pròximes a edificis d'altres usos.

Totes aquelles reformes i noves instal·lacions a realitzar en aquest projecte, s'adoptaran les següents mesures i condicions de disseny:

- Les entrades i sortides al centre de transformació de la xarxa d'alta tensió s'efectuaran per terra i adoptaran una disposició en triangle i formant ternes.
- La xarxa de baixa tensió, si es possible, s'adoptaran el disseny i criteris anterior.
- Es procurarà que les interconnexions siguin el més curtes possibles i es dissenyaran evitant parets i sostres confrontants amb habitatges.

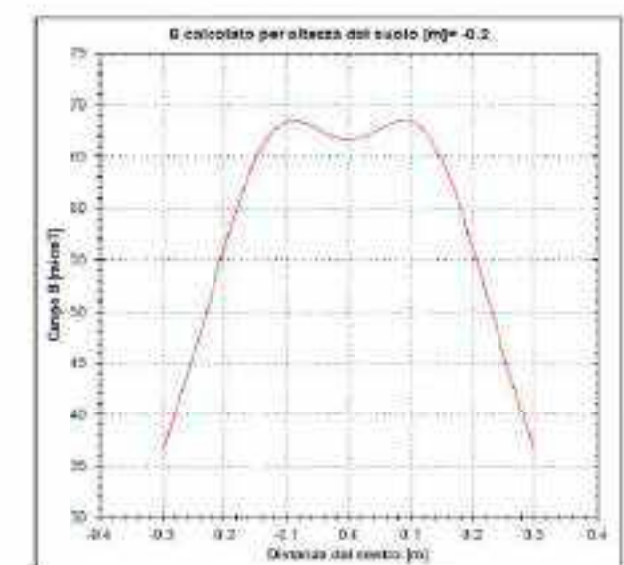
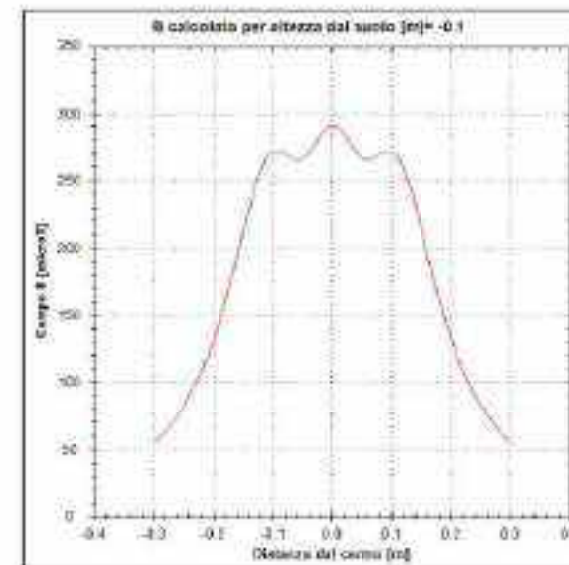
Segons els estudis, assajos i mesures sobre terreny en instal·lacions existents realitzades per la empresa Prysmian en els seus conductors, a una distància de 200 mm obtenen que els camps magnètics disminueixen dràsticament per sota dels 100 μ T

Exemple gràfic de resultats d'assajos de camp magnètic en tres ternes de cables RV-K 1x240 mm² (300 A per cada una):



Les gràfiques següents donen el valor del camp magnètic a diferents plans, superiors i inferiors, prenent com a referència el pla que formen els tres conductors de la fase T. La "Altezza dal suolo" en les següents gràfiques, fa referència a l'esmentat pla.

Les coordenades de les gràfiques tenen com a valor 0.0 la posició de la trina central.



1.8.2.10 Elements constructius

Portes i tapes d'accés

Les portes d'accés al CT es situaran a la mateixa façana. S'obriran cap a fora i s'hauran de poder abatre sobre el parament; els sortints que puguin tenir es reduiran al mínim.

El local del CT comptarà amb els dispositius necessaris per romandre habitualment tancat, amb l'objecte d'assegurar la inaccessibilitat de persones alienes al servei. El sistema de tancament es farà mitjançant panys o cadenats normalitzats per l'empresa distribuïdora.

La fusteria i la serralleria serà metàl·lica i de solidesa suficient per garantir-ne la inaccessibilitat. El grau de protecció de les portes serà com a mínim IP 23, IK 10.

Les dimensions de la porta d'accés a la sala de cel·les serà l'adequada per permetre'n el pas (2,7 x 1,5 m de llum com a mínim, amb amplada de fulla no superior a 0,9 m).

Les dimensions de les portes d'accés a l'espai on s'ubicaran cadascun dels transformadors seran les adequades per permetre'n el pas (2,7 x 1,5 m de llum com a mínim, amb amplada de fulla no superior a 0,9 m).

En els CT amb aparellatge compacte, la porta es dissenyarà de tal manera que permeti el pas de l'equip, i que l'amplada de les fulles mòbils de la porta no sigui més gran de 0,9 m.

Totes les portes i ferramentes de tancament, aniran instal·lades de manera que no estiguin en contacte amb el sistema equipotencial i estaran separades almenys 0,10 m dels armats dels murs.

Reixes per a ventilació

Per als forats de ventilació es disposarà un sistema de reixes que no permetin l'entrada d'aigua ni de petits animals.

Les dimensions s'adequaran a les calculades per a l'evacuació del calor que es produeix a l'interior del CT.

Estaran bàsicament constituïdes per un marc i un sistema de lamel·les, que impedeixi la introducció de filferros que puguin tocar parts en tensió. Tindran un grau de protecció mínim IP 23, IK 10.

Totes les reixes de ventilació estaran instal·lades de manera que no estiguin en contacte amb el sistema equipotencial i estaran separades almenys 0,10 m dels armats dels murs.

Es muntaran verticalment per tal que la part inferior de les reixes estigui situada com a mínim a 0,15 m de la rasant del terra exterior del CD.

Las reixes de ventilació en el present projecte estaran inserides a les tres portes d'accés.

Pantalles de protecció

Les cel·les del transformador estaran protegides, per impedir el contacte accidental de les persones amb les parts en tensió, per pantalles metàl·liques massisses desmuntables que, un cop instal·lades, donen al conjunt un grau de protecció IP20 IK10 segons Norma EN 50102. Per una de les cares accessibles es disposarà d'una espiera transparent de 400 x 200 mm situada a 1,5 m del paviment. En aquest punt, el grau de protecció podrà quedar reduït a IP20 IK5.

Entre les parts en tensió i les esmentades proteccions, haurà d'existir, com a mínim, una distància de protecció de 0,30 m, segons s'indica a la ITC-LAT 14.

Les pantalles hauran de cobrir la cel·la fins a una alçada de 2 m, i la part inferior de la pantalla estarà situada com a màxim a 0,3 m del paviment del CD.

Les pantalles i els seus suports es connectaran a terra.

1.9 INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA

1.9.1 CARACTERÍSTIQUES DE LA XARXA D'ALIMENTACIÓ

El valor de la tensió nominal de la xarxa de MT serà de 25 kV trifàsica, a una freqüència de 50 Hz. El valor límit de la caiguda de tensió s'estableix en el 7% amb les condicions de màxima càrrega i/o situació d'emergència.

En general, la tendència serà la d'estructures de xarxa mallada, és a dir, amb possibilitat d'aportar o rebre socors en cas d'avaries.

Per a la definició de tensió més elevada i nivells d'aïllament del material a utilitzar s'estableixen els paràmetres següents:

Tensió nominal de la xarxa U (kV)	Tensió assignada cables i Accessoris U ₀ /U (kV eficaços)	Tensió més elevada cables i accessoris U _m (kV eficaços)	Tensió de xoc suportada nominal (tipus llamp) (kV de cresta)
Fins a 30	18/30	36	170

U: Tensió eficaç nominal a 50 Hz entre dos conductors.

U₀: Tensió eficaç nominal a 50 Hz entre cada conductor i la pantalla del cable.

U_m: Tensió eficaç màxima a 50 Hz entre dos conductors qualsevol, per a la qual s'ha dissenyat el cable i els accessoris. És la tensió màxima que pot ser suportada permanentment en condicions normals d'exploració en qualsevol punt de la xarxa. Exclou les variacions temporals de tensió degudes a condicions de defecte o a la supressió brusca de càrregues.

El traçat s'efectuarà per zones que ofereixin rasants presents o futures que puguin romandre permanents.

El nou CRM es connectarà directament a la subestació GUIXERES.

El nou CT-1 es connectarà a la cel·la d'entrega corresponent a l'interior del nou CRM.

La reglamentació existent sobre línies subterrànies és aquella establerta a la Instrucció Tècnica Complementària ITC-LAT 06 del Reglament sobre condicions tècniques i garanties

Nº EXP: 96541

PROJECTE LEGALITZACIÓ ELÈCTRICA: NOU SUBMINISTRAMENT DE 10000 kW AMB NOVES LÍNIES SUBTERRÀNIES DE MITJA TENSIÓ A 25 kV D'ABONAT, DES DE S.E. GUIXERES DE COMPANYIA FINS NOU CENTRE DE MESURA I REPARTIMENT PREFABRICAT DE SUPERFÍCIE D'ABONAT, AL RECINTE DE LES COTXERES DE TUSGSAL. EN T.M DE BADALONA

de seguretat en les línies elèctriques d'alta tensió aprovat per Reial Decret 223/2008, de 15 de febrer, publicat al B.O.E. núm. 68, de 19 de març de 2008, així com la resolució TRI/301/2006, de 3 de febrer, per la qual s'estableixen els requisits de senyalització i protecció de les xarxes soterrades de distribució elèctrica de mitjana i alta tensió, a l'àmbit territorial de Catalunya, soterrant els conductors a una fondària no inferior a 0,80 m. Així mateix es tindran amb consideració el decret 120/92 de 25 d'abril i l'ordre de 5 de juliol de 1993 sobre xarxes subterrànies de servei públic. En el plànol de canalització, s'hi detalla la secció i la disposició dels cables.

1.9.2 CARACTERÍSTIQUES DELS CONDUCTORS DE MT

Els cables a utilitzar a les xarxes subterrànies de MT són els que figuren a la Norma GE DND001. Seran unipolars i compliran les especificacions de la Norma UNE-EN 620-5E.

Els conductors seran circulars compactes d'alumini, de classe 2 segons la norma UNE 21022, i estaran formats per diversos fils d'alumini cablejats.

El cable escollit per aquest projecte, pel que fa a la connexió entre la subestació i el nou CRM, complirà amb les següents característiques tècniques:

- Tipus de conductor:	Cable unipolar camp radial, aïllament sec
	Termo-estable, sèrie 18/30kV
- Secció:	400 mm ²
- Densitat de corrent:	1,8 A/mm ²
- Tensió nominal:	18/30 kV
- Tensió màxima d'utilització:	36 kV
- Tensió d'assaig a 50Hz:	70 kV
- Tensió d'assaig amb ona tipus llamp:	170 kV
- Intensitat admissible a l'aire (40º):	582 A (Regim permanent)
- Intensitat admissible soterrat (25º):	505 A (Regim permanent)
- Límit tèrmic en el conductor:	22,3 kA (T=250ºC 1s)
- Límit tèrmic en pantalla:	2,9 kA (T=160ºC 1s)
- Material aïllament XLPE:	UNE-21.123 (8 mm espessor)
- Radi de curvatura estàtic:	690 mm
- Radi de curvatura dinàmic:	920 mm
- Pes:	2550 kg/km
- Tensió de prova:	45 kV
- Coberta Color Vermell:	POLIIOFELINA (2 mm espessor)
- Diàmetre aparent conductor (corda):	51,5mm
- Longitud de bobina:	1000 m +/- 3%

Nº EXP: 96541

PROJECTE LEGALITZACIÓ ELÈCTRICA: NOU SUBMINISTRAMENT DE 10000 kW AMB NOVES LÍNIES SUBTERRÀNIES DE MITJA TENSIÓ A 25 kV D'ABONAT, DES DE S.E. GUIXERES DE COMPANYIA FINS NOU CENTRE DE MESURA I REPARTIMENT PREFABRICAT DE SUPERFÍCIE D'ABONAT, AL RECINTE DE LES COTXERES DE TUSGSAL. EN T.M DE BADALONA

El cable escollit per aquest projecte, pel que fa a la connexió entre el nou CRM i el nou CT-1, complirà amb les següents característiques tècniques:

- Tipus de conductor:	Cable unipolar camp radial, aïllament sec
	Termoestable, sèrie 18/30 kV
- Secció:	240 mm ²
- Tensió nominal:	18/30 kV
- Tensió màxima d'utilització:	36 kV
- Tensió d'assaig a 50Hz:	70 kV
- Tensió d'assaig amb ona tipus llamp:	170 kV
- Intensitat admissible a l'aire (40º):	435A (Regim permanent)
- Intensitat admissible soterrat (25º):	415 A (Regim permanent)
- Límit tèrmic en el conductor:	22,3 kA (T=250ºC 1s)
- Límit tèrmic en pantalla:	2,9 kA (T=160ºC 1s)
- Material aïllament XLPE:	UNE-21.123 (8 mm espessor)
- Radi de curvatura estàtic:	608 mm
- Radi de curvatura dinàmic:	810 mm
- Pes:	1890 kg/km
- Tensió de prova:	45 kV
- Coberta Color Vermell:	POLIIOFELINA (2 mm espessor)
- Diàmetre aparent conductor (corda):	17,8 - 19,2 mm
- Longitud de bobina:	1000 m +/- 3%

Per a tots dos casos, els fabricants homologats per la companyia distribuïdora, ERD, pels cables són:

GENERAL CABLE / ECN / PRYSMIAN / NEXANS / SOLIDAL / TRATOS CAVI / DRAKA



Els cables portaran unes marques indelebles i fàcilment llegibles que identificaran clarament al fabricant, la designació completa del cable i les dues últimes xifres de l'any de fabricació. Aquestes marques es realitzaran en relleu o aniran gravades sobre la coberta. La separació entre marques no serà superior a 30 cm.

1.9.3 CARACTERÍSTIQUES DELS TERMINALS UNIPOLARS 18/30 kV

Els terminals unipolars que utilitzarem en aquest projecte, tindran les següents característiques tècniques:

Tensió nominal	18/30kV
Tensió màxima	36kV
Tensió d'assaig a 50Hz	70kV
Tensió d'assaig amb ona tipus llamp	170kV
Intensitat màxima admissible	360A
Límit tèrmic:	25kA (T=250°C 1s)
Límit dinàmic	50kA
Altitud màxima d'instal·lació	2500m

Els fabricants homologats per la companyia distribuïdora en aquest cas ERD pel subministrament d'aquest material són:

TESA / PIRELLI 7 RAYCHEM / 3M

1.9.4 CARACTERÍSTIQUES DELS ENTRONCAMENTS 18/30 kV

L'entroncament unipolar d'aplicació termoretràctil per a conductors d'alumini d'aïllament sec 1x400mm² sèrie 18/30kV, utilitzat en aquest projecte tindrà les següents característiques:

Tensió nominal	18/30kV
Tensió màxima	36kV
Tensió d'assaig a 50Hz	72kV (1 minut)
Tensió d'assaig a 50Hz	81kV (5 minuts)
Tensió d'assaig amb ona tipus llamp	170kV
Límit tèrmic:	21kA (T=160°C)

Una vegada finalitzat el muntatge de l'accessori, haurà de poder-se identificar perfectament la marca i/o nom del fabricant i l'any de fabricació.

No es faran servir termoretràctils en rases amb proximitat de canonades de gas.

Els fabricants homologats per la companyia distribuïdora ERD pel subministrament d'aquest material són:

ITESA / RAYCHEM / PRYSMIAN / 3M

L'entroncament unipolar, degudament embalat en caixes, haurà d'anar acompanyat de les instruccions de muntatge. L'entroncament haurà de segellar totalment tant el cable com el conductor.

1.10 CARACTERÍSTIQUES DE L'APARELLATGE DE MITJA TENSIÓ

L'aparellatge de mitja tensió es realitzarà amb cabines compactes d'ORMAZABAL de SF6, model CGM.3 tal com indiquen els plànols adjunts del present document.

1.10.1 CEL·LES ORMAZABAL CGM.3

Aquestes cel·les son equips prefabricats amb tall i aïllament integral en SF6, d'arquitectura modular i de molt reduïdes dimensions.

La cel·la de mitja tensió correspondrà al tipus de cel·la prefabricada sota embolcall metàl·lic, en modalitat de conjunt modular, complint amb les Normes UNE 20.009 i CEI 298. Les seves característiques principals s'assenyalen a la taula següent:

Característiques de les Cel·les

Característiques Cel·les	Valor assignat per a 36 kV
Tensió nominal	36 kV
Nivell d'aïllament:	
- A freqüència industrial (50Hz-1 min):	80 kV
- Al xoc (1,2/50µs)	195 kV
Corrent Nominal	
- Embarrat	630 A
- Corrent de curt circuit:	20 kA (3s)
- Poder de tall sota curt circuit:	50 kA
- Freqüència	50 Hz
- Arc intern (IAC AFL)	Fins a 20 kA (1s)
- Temperatura ambient	-5°C a 40°C
- Índex d'protecció	IP2XD (compartiment de mitja tensió) IP8X (compartiment mecanisme de comandament) IP8X (compartiment de cables) IP8X (compartiment de mitja tensió)

Nº EXP: 96541

PROJECTE LEGALITZACIÓ ELÈCTRICA: NOU SUBMINISTRAMENT DE 10000 kW AMB NOVES LÍNIES SUBTERRÀNIES DE MITJA TENSIÓ A 25 kV D'ABONAT, DES DE S.E. GUIXERES DE COMPANYIA FINS NOU CENTRE DE MESURA I REPARTIMENT PREFABRICAT DE SUPERFÍCIE D'ABONAT, AL RECINTE DE LES COTXERES DE TUSGSAL. EN T.M DE BADALONA

1.9.1.1. Cel·les d'Entrada/Sortida/Entrega: ORMAZABAL CGM.3-L

Cel·la amb envoltant metàl·lica sistema CGM.3-L d'ORMAZABAL, fabricació sèrie, de dimensions 418 mm d'ample, 1.745 mm d'alçada, 850 mm de fons i 138 kg de pes, que utilitza SF_6 com a medi d'extinció i aïllament, U_n (assignada)=36 kV, I_n = 630 A, nivell d'aïllament 80/195 kV, intensitat de curta durada eficaç (1s) = 21 kA, contenint al seu interior degudament muntats i connectats els següents aparells i materials:

- Interruptor rotatiu III, amb posicions CONNEXIÓ, SECCIONAMENT I POSTA A TERRA, U_n = 36 kV, I_n = 630 A, capacitat de tancament curtcircuit 52,5 kA cresta, comandament interruptor tipus BM motoritzat, marca ORMAZABAL.
- Tres captadors capacitius per a la detecció de tensió en els cables d'escomesa.
- Embarrat per 630 A amb platina de Cu
- Platina de coure per a posta a terra de la instal·lació.
- Placa separadora fixa
- Unitat de control integrada
- Petit material i accessoris.

Altres característiques constructives:

1. Unitat de control integrat:
2. La unitat de control integrat ekorRCL integra funcions de supervisió de MT:
 - Detecció:
 - pas de falta (tant direccional com no direccional)
 - presència o absència de tensió
 - anomalies
 - Mesura:
 - Intensitat (I)
 - Tensió (V)
 - Potència activa i reactiva (P i Q)
 - Alarmes, etc.



La unitat ekorRCL disposa de sortides que permeten, tant de forma local com remota, l'apertura i el tancament de l'interruptor de la cel·la on va instal·lat, i d'entrades que reben l'estat en el que es troba dit interruptor.

Nº EXP: 96541

PROJECTE LEGALITZACIÓ ELÈCTRICA: NOU SUBMINISTRAMENT DE 10000 kW AMB NOVES LÍNIES SUBTERRÀNIES DE MITJA TENSIÓ A 25 kV D'ABONAT, DES DE S.E. GUIXERES DE COMPANYIA FINS NOU CENTRE DE MESURA I REPARTIMENT PREFABRICAT DE SUPERFÍCIE D'ABONAT, AL RECINTE DE LES COTXERES DE TUSGSAL. EN T.M DE BADALONA

Les aplicacions que es poden realitzar mitjançant aquesta unitat són, entre d'altres: seccionament automàtic de línies en falta, control local, maniobres mitjançant telecomandament, automatismes, enclavaments, etc., relacionades amb les necessitats actuals i futures d'automatització dels Centres de Transformació i Distribució.

Aquesta cel·la compacta es extensible per ambdós costats, mitjançant els connectors del sistema ORMAUNK:



1.9.1.2. Armari de eleco rol i eleges i

Armari de telecomandament Ekor UCT-S.



Inclou les funcions de terminal remot, comunicacions, alimentació ininterrompuda aïllament de baixa tensió en un mateix equip. Dissenyat per governar cel·les equipades amb control integrat, es independent del nº de cel·les del centre i permet realitzar aplicacions de telecomandament i automatització de centres de transformació.

1.9.1.3. Cel·la de remuntada CGM.3-RcD

La cel·la CGM.3 - RC d'Ormazabal, de remuntador de cables està constituïda per un mòdul metàl·lic amb aïllament de gas, proveïda de seccionador de posada a terra. Construït en xapa galvanitzada, que permet efectuar el remuntador de cables des de la part inferior a la part superior del conjunt de cel·les.

Aquesta cel·la s'uneix mecànicament a les adjacents per evitar l'accés als cables.

- Característiques elèctriques:

* Tensió assignada: 36 kV

- Característiques físiques:

* Ample: 368 mm
 * Fons: 831 mm
 * Alt: 1745 mm



La unió entre la cel·la de línia d'entrega i la cel·la de remuntada CGM3-RC es realitzarà amb cable RH521 de 1x240mm² Al 18/30kV.

Aquesta cel·la es extensible per ambdós costats, mitjançant els connectors del sistema ORMALINK.

1.9.1.4. Cel·la de protecció CGM.3-V

Interruptor-seccionador i seccionador de posada a terra en l'interior d'un compartiment ple de gas SF₆. Aquest interruptor pot estar en tres posicions (obert, tancat i a terra) el qual permet comunicar l'embarrat del conjunt de cel·les amb els cables, tallar la corrent assignada, seccionar aquesta unió o posar a terra simultàniament les tres bornes dels cables de Mitja Tensió.

Interruptor automàtic en buit associat a tres transformadors d'intensitat de protecció per realitzar una protecció indirecte a través de relés electrònics.

3 Transformadors d'intensitat toroïdals per protecció de fases de relació primària 5-100A de classe 5P20. Joc de barres: permet una extensió a voluntat dels centres i una connexió elèctrica i mecànica entre cel·les existents mitjançant un conjunt d'unió denominat ORMALINK.

Comandaments que permeten maniobrar manualment l'interruptor i el seccionador de posada a terra amb indicadors de posició mecànica i bloc de làmpades de presència de tensió. A més a més la maniobra de l'interruptor poden incorporar un comandament motoritzat.

Les dimensions de la cel·la seran:

* Amplada: 600mm
 * Fondària: 850mm
 * Pes: 240kg



La unió entre la cel·la CGM3-V i la cel·la de mesura CGM3-M es realitzarà amb cable RH521 de 1x240mm² Al 18/30kV.

1.9.1.5. Cel·la de Mesura CGM.3-M

Cel·la per la mesura de l'energia en M.T. Aquesta cel·la està dotada amb tres transformadors de tensió (TT) de relació 25/√3kV de tensió primària i una tensió secundària de 230/√3 V classe 0,5S de 25VA.

Segons dades aportades pel titular la potència sol·licitada serà de 630 kW, per la qual cosa s'instal·laran tres transformadors d'intensitat (TI) amb una relació de 10VA-10-20/5A connectats a 10/5A, de classe 0,5 de 10VA i pletina de 30x3mm per a la posta a terra de la instal·lació.

Nº EXP: 96541

PROJECTE LEGALITZACIÓ ELÈCTRICA: NOU SUBMINISTRAMENT DE 10000 kW AMB NOVES LÍNIES SUBTERRÀNIES DE MITJA TENSIÓ A 25 kV D'ABONAT, DES DE S.E. GUIXERES DE COMPANYIA FINS NOU CENTRE DE MESURA I REPARTIMENT PREFABRICAT DE SUPERFÍCIE D'ABONAT, AL RECINTE DE LES COTXERES DE TUSGSAL. EN T.M DE BADALONA

Les dimensions de la cel·la seran:

* Alçada:	1.950mm
* Amplada:	900/1100mm
* Fondària:	1.160mm
* Pes:	290/520kg



1.11 CARACTERÍSTIQUES DEL TRANSFORMADOR

En aquest cas, els transformadors a instal·lar són de la gamma de transformadors hermètics d'ompliment integral ORGÀNIC, que es caracteritzen per utilitzar com dielèctric líquid un èster natural biodegradable, amb punt d'ebullició > 300°. La potència de cadascun d'ells serà de 2500 kVA amb una potència total instal·lada de 10000 kVA.

La referència dels transformadors és:

ORMAZABAL 2500/36/25 0,420 K-PE. Norma EU-548-2014

El èster natural és un fluid refrigerant dielèctric obtingut a partir d'olis vegetals i formulat sense additius antioxidants. La seva excel·lent capacitat antioxidant es basa en la seva especial composició i en un procés de refinament específic que li permet conservar els antioxidants naturals.

El transformador a instal·lar ha de complir amb el Reglament de la Unió Europea núm. 548/2014 de la Comissió, de 21 de maig de 2014, a on es desenvolupa la Directiva 2009/125/CE del Parlament Europeu.

Nº EXP: 96541

PROJECTE LEGALITZACIÓ ELÈCTRICA: NOU SUBMINISTRAMENT DE 10000 kW AMB NOVES LÍNIES SUBTERRÀNIES DE MITJA TENSIÓ A 25 kV D'ABONAT, DES DE S.E. GUIXERES DE COMPANYIA FINS NOU CENTRE DE MESURA I REPARTIMENT PREFABRICAT DE SUPERFÍCIE D'ABONAT, AL RECINTE DE LES COTXERES DE TUSGSAL. EN T.M DE BADALONA

Característiques generals

Ester natural com a líquid dielèctric

- Excel·lents propietats dielèctriques:

Presenta un punt de saturació d'aigua elevat, el que li permet mantenir alts valors de rigidesa dielèctrica amb un alt contingut en aigua.

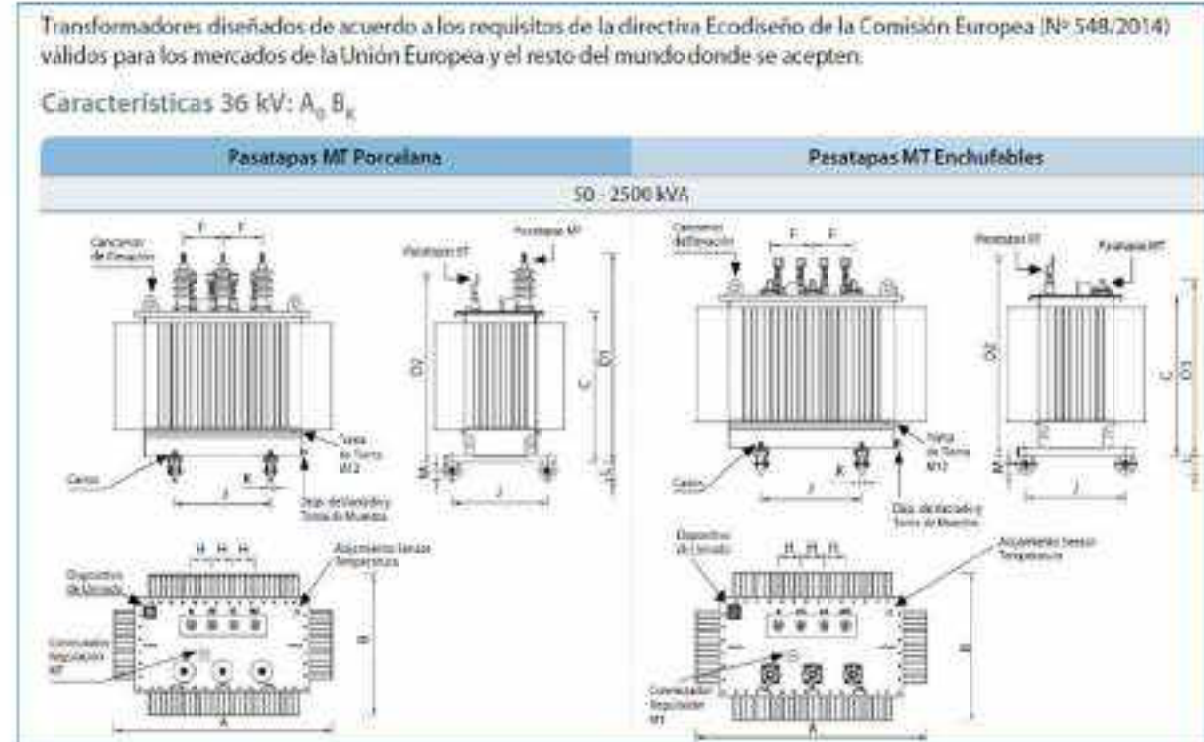
- Elevada resistència al foc:

Alts punts d'inflamació (> 300 °C) i combustió (> 350 °C), molt superiors als dels olis minerals. Està catalogat com a líquid classe K (T₂ combustió > 300 °C) segons la norma IEC 61100. Millor comportament davant del foc que els transformadors d'oli mineral.

- Elevada biodegradabilitat en sòls i aigües a causa a la seva composició d'origen natural.
- No és eco-tòxic.
- Llarga vida útil:

Allarga la vida dels aïllaments cel·lulòsics gràcies a la seva gran capacitat per retenir aigua.

- Reciclable i reutilitzable al final de vida útil en altres productes mediambientalment favorables (biodièsel).
- Les característiques elèctriques i les dimensions del transformador són:



Nº EXP: 96541

PROJECTE LEGALITZACIÓ ELÈCTRICA: NOU SUBMINISTRAMENT DE 10000 kW AMB NOVES LÍNIES SUBTERRÀNIES DE MITJA TENSIÓ A 25 kV D'ABONAT, DES DE S.E. GUIXERES DE COMPANYIA FINS NOU CENTRE DE MESURA I REPARTIMENT PREFABRICAT DE SUPERFÍCIE D'ABONAT, AL RECINTE DE LES COTXERES DE TUSGSAL. EN T.M DE BADALONA

Características eléctricas		36 kV: S_{base} S_{KVA}									
Potencia asignada [kVA]		250	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500*
Tensión asignada [kV]	Primaria [kV] Secundaria en vacío [V]	25 420									
Grupo de Conexión		Dye11									
Pérdidas en Vacío - P_0 [W]	Lista B ₀	650	930	1100	1300	1500	1700	2100	2600	3150	3800
Pérdidas en Carga - P_k [W]	Lista B ₀	3500	4900	5600	6500	8400	10300	12500	17000	21000	26200
Impedancia de Cortocircuito [%] a 7.5°C		4.5	4.5	4.5	4.5	6	6	6	6	6	6
Nivel de Potencia Acústica L _{WA} [dB]	Lista B ₀	67	65	66	67	68	68	70	71	73	76
Caída de tensión a plena carga [%]	cos ϕ = 1	1.49	1.52	1.21	1.15	1.22	1.22	1.23	1.24	1.23	1.23
	cos ϕ = 0.8	3.72	3.82	3.55	3.30	4.47	4.47	4.49	4.48	4.47	4.47
Rendimiento [%]	Carga 100% cos ϕ = 1	98.37	98.56	98.68	98.78	98.78	98.79	98.77	98.79	98.83	98.80
	Carga 75% cos ϕ = 0.8	97.97	98.21	98.35	98.48	98.48	98.50	98.46	98.49	98.51	98.51
		98.62	98.79	98.88	98.96	98.97	99.00	98.98	99.00	99.01	99.01
		98.28	98.49	98.60	98.71	98.72	98.75	98.72	98.75	98.77	98.77
Dimensiones [mm]											
Polvo asignado [kVA]		250	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500
A (Largo)		1376	1537	1622	1592	1933	1997	2007	1922	1963	2093
B (Ancho)		930	941	962	963	1161	1100	1200	1324	1377	1487
C (Alto a tapa)		915	1004	1026	1092	1112	1158	1250	1317	1713	1757
D1 (Alto a MT con Porcelana MT)		1368	1442	1464	1530	1550	1596	1668	1955	2153	2175
D2 (Alto a MT Borno enchufable MT)		1050	1139	1161	1227	1247	1293	1365	1652	1850	1872
D3 (Alto a BT con Polos)		1149	1238	1287	1353	1445	1491	1563	1886	2084	2167
F (separación MT)		375	375	375	375	375	375	375	375	375	375
H (separación entre BT)		150	150	150	150	150	150	150	200	200	200
J (Distancia entre ruedas)		670	670	670	670	670	670	820	820	820	1070
K (anchura rueda)		40	40	40	40	40	40	70	70	70	70
Q (diámetro rueda)		125	125	125	125	125	125	200	200	200	200
L (Rueda)		110	110	110	110	110	110	165	165	165	165
Volumen Airete [litros]		260	340	390	410	500	530	550	1000	1200	1400
Peso total [kg]		1000	1330	1600	1800	2220	2480	2760	4650	4850	5350

1.12 QUADRE DE BAIXA TENSIÓ

L'armari/quadre de baixa tensió està destinat a la protecció dels centres de transformació en baixa tensió d'abonat.

Per a cadascun dels transformadors, s'hi instal·larà un interruptor automàtic de 4000 A amb 4 pols.

Ponts BT - B2 Transformador: Ponts transformador-quadre

Joc de ponts de cables de BT, de secció i material Cu (Polietilè Reticulat) sense armadura, i tots els accessoris per la connexió, formats per un grup de cables en la quantitat segons quadre:

La quantitat de 3 fases de (1 x 240mm² Cu) x 8 conductors per fase, més 8 conductors de 1 x 240mm² Cu per el neutre:

4 x 8 x (1 x 240) mm² Cu 0,6/1 kV RZ1K

Nº EXP: 96541

PROJECTE LEGALITZACIÓ ELÈCTRICA: NOU SUBMINISTRAMENT DE 10000 kW AMB NOVES LÍNIES SUBTERRÀNIES DE MITJA TENSIÓ A 25 kV D'ABONAT, DES DE S.E. GUIXERES DE COMPANYIA FINS NOU CENTRE DE MESURA I REPARTIMENT PREFABRICAT DE SUPERFÍCIE D'ABONAT, AL RECINTE DE LES COTXERES DE TUSGSAL. EN T.M DE BADALONA

1.13 CARACTERÍSTIQUES MATERIAL VARI D'AT

El material vari del centre de recepció i mesura i del centre de transformació és aquell, que encara que forma part del conjunt del mateix, no s'ha descrit en les característiques de l'equip ni en les característiques de l'aparellatge.

-Senyalitzacions

Els CRM i el CT-1 comptaran amb les següents senyalitzacions i indicacions:

- Les portes d'accés al portaran un cartell amb la corresponent senyal triangular distintiva de risc elèctric, segons les dimensions i colors que especifica la recomanació AMYS 1410, model CE-14 amb retolació addicional "Alta Tensió. Risc Elèctric".
- En l'interior i exterior del CRM i del CT, figurarà el número de identificació del mateix. La identificació es realitzarà mitjançant una placa normalitzada per l'empresa distribuïdora.
- En les portes i pantalles de protecció es col·locarà la senyal triangular distintiva de risc elèctric, segons les dimensions i colors que especifica la recomanació AMYS 1410, model AE-10.
- Les cel·les prefabricades de MT portaran també la senyal triangular distintiva de risc elèctric adhesiva, equipada de fàbrica.
- La senyal CR14 de "perill tensió de retorn" s'instal·larà en el cas que existeixi aquest risc.
- Menys en el cas que en els propis aparells figurin les instruccions de maniobra, en el CRM, i en el lloc adequat, hi haurà un cartell amb les esmentades instruccions.
- Els aparells de maniobra de xarxa i dels transformadors estaran identificats amb el número que els hi correspongui, en relació a la seva posició en el circuit general de xarxa.
- El CRM i el CT-1 estaran equipats amb una banqueta aïllant de maniobra per MT.
- En un lloc visible de l'interior del CRM i del CT-1 es situarà un cartell amb les instruccions de primers auxilis en cas d'accident, i el seu contingut es referirà a la respiració boca a boca i massatge cardíac. La seva mida serà com a mínim UNE A-3.
- També es disposarà de un cartell informatiu de les "cinc regies d'or" u altres indicacions que l'empresa distribuïdora estableixi i cregui oportunes.



-Ventilació

L'evacuació de la calor generada a d'interior del CRM i del CT-1 s'efectuarà segons el que s'indica a la ITC-RAT-014 apartat 3.3, utilitzant preferentment el sistema de ventilació natural. La ubicació de les reixes de ventilació es dissenyaran procurant que la circulació d'aire faci un escombrat sobre el transformador.

-Protecció contra incendis

Per a la determinació de les proteccions contra incendis que es poden donar lloc dins d'aquesta instal·lació s'ha tingut en compte que es tracta d'una instal·lació d'ús privat i s'ha pres de referència la instrucció ITC-RAT 14.4. El volum d'oli unitari de cada transformador és superior a 600 l, i del conjunt de transformadors inferior a 2400 l, malgrat això i al instal·lar transformador amb punt de combustió igual o superior al 300 ° no caldrà instal·lar un sistema fixe d'extinció d'incendis, dotant a la instal·lació d'un extintor mòbil, que s'encarregarà de dur l'equip de manteniment, amb un nivell d'eficàcia mínim de 89-B, apropiat per combatre focs en presència de tensió elèctrica superior a 1000 V (fins a 25 kV).

-Accessoris addicionals en el centre de transformació

Com a mesures addicionals de seguretat, s'instal·larà a l'interior del centre:

- Banqueta aïllant 36 kV.
- Postà a terra.
- Plaques de perill de mort a tots els elements que continguin aparellatge en tensió, portes d'accés, mampares, etc.
- Plaques de primers auxilis.
- Instruccions de les seqüències de maniobres.

Els equips de manteniment de la companyia elèctrica durant com a material necessari per l'accés als centres de transformació la resta de material de seguretat necessari com són els guants d'aïllament fins a 36 kV, un extintor d'eficàcia 21A-113-B per presència de tensió.

1.14 PROTECCIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ**1.14.1 PROTECCIÓ CONTRA SOBREINTENSITATS**

Per a la protecció contra sobreintensitat s'utilitzen interruptors automàtics associats a relés de protecció que estan col·locats a les capçaleres dels cables subterranis.

Aquesta protecció garanteix que els cables estiguin degudament protegits contra defectes tèrmics i dinàmics que puguin originar-se degut a les sobreintensitats que puguin produir-se a la instal·lació.

1.14.2 PROTECCIÓ CONTRA DEFECTES

Les proteccions garantiràn l'aclariment de les possibles faltes en un temps tal que la temperatura assolida pel conductor durant la falta no danyi el cables.

1.14.3 PROTECCIÓ CONTRA SOBRETENSIONS

Quan el valor de les sobretensions i la seva freqüència aconsellin la protecció contra sobretensions d'origen atmosfèric, s'instal·laran parallamps d'òxid metàl·lic segons norma UNE-EN 60099 i norma Endesa AND015.

Els cables aïllats han d'estar protegits contra sobretensions mitjançant parallamps de característiques adequades, i es col·locaran als llocs apropiats, com per exemple, a les conversions de línia aèria o a línia subterrània.

1.14.4 PROTECCIÓ CONTRA CURTCIRCUITS EXTERNS

La protecció contra curtcircuits externs en el pont que uneix els terminals del secundari i l'embarat del quadre de BT, estarà assignada als fusibles de MT.

Els curtcircuits que poden produir-se en les línies de BT que surten de el CT, en cap cas tenen que repercutir en el transformador, per tant, el calibre dels fusibles que protegeixen les sortides des del quadre de BT es dimensionaran en funció de les característiques de la línia que alimenten.

Es considera que existeix selectivitat entre els fusibles de MT i els de BT, quan referides les intensitats a una mateixa tensió, s'acompleix que la corba superior de la característica del fusible de BT talla a la corba inferior de fusió del fusible de MT, en un punt, que correspon a un temps inferior a 1ms.

Les característiques dels fusibles de BT compliran amb el que preveu la Norma UNE 21.103.

En cap cas el calibre dels fusibles que protegiran les sortides de BT del quadre superaran els valors següents:

Segons dades de la Companyia, la potència màxima de curt-circuit en el punt on s'ha instal·lat el centre és de 500 MVA. La intensitat màxima de curt-circuit serà:

$$I_{cc} = \frac{P_{cc}}{\sqrt{3} \cdot V}; \quad I_{cc} = \frac{500}{\sqrt{3} \cdot 25} = 11,55 \text{ kA}$$

1.14.5 PROTECCIÓ CONTRA DEFECTES INTERNS

Per la protecció contra sobre-càrregues i curt-circuits entre fases i a terra, es proposa la instal·lació d'un relé digital del tipus:

Marca: *Electronica Digital de Protección*

Model: *RS300*

V_{nom} *48-120 VDC*

I_f *0.5-8 A*

I_c *0.125-4A*



Les seves característiques tècniques són:

Tensión de alimentación (Vaux)	versión 48	36 - 150 Vdc ±20%
	versión 220	85 - 264Vac ±20%
	versión ST	85 - 264Vac ±20% + Autoalimentado
Funciones	RS300	50, 51, 50N, 51N
	RS300IT	50, 51, 50N, 51N, 49, 51TD
	RS300PF	50, 51, 50N, 51N + detección de paso de falta
Ajuste del umbral de fases (51)	/5	0.5 - 8A en escalones de 0.25A
	/1	0.05 - 1.6A en escalones de 0.025A
Ajuste del umbral de neutro (51N)	/5	0.25 - 4A en escalones de 0.025A (/5)
	/1	37.5 - 600mA en escalones de 2.5mA
Ajuste de cortocircuito (50/50N)	1 - 20 veces el umbral ajustado.	
Precisión de la medida	±3%	
Actuación	Tiempo dependiente: Curvas NI, MI, EI Tiempo independiente: 0 - 20s en escalones de 0.1s	
Reposición	95% del valor de arranque.	
Contactos libres de potencial	1 disparo general, abierto. 1 indicación anomalías, cerrado. 5 contactos de señalización (opcionales según modelo).	
Características del relé de salida	16A/250Vca	
Características del relé de señal	6A/250Vca	
Entradas digitales	$V_{aux} \pm 20\%$ / 0.1W	
Salida bobina de disparo	Versión ST	Impulso 10V, 0.4J
Entradas de intensidad	2 para fases y una para neutro. $I_{th} = 5 \times I_{nom} / 20 \times I_{nom} (1s)$	
Funcionamiento autoalimentado	Versión ST	A partir de 10mA en secundario (0.2VA). $I_{th} = 10A$
Consumo a tensión nominal	< 0.6 VA @ 5A	
Temperatura almacenamiento	-20-70 °C	
Temperatura funcionamiento	-10-60 °C	

1.14.6 PROTECCIÓ CONTRA CONTACTES DIRECTES ACCIDENTALS

La protecció contra contactes accidentals amb elements en tensió queda garantida amb la instal·lació de cel·les prefabricades, a l'existir enclavaments mecànics que impedeixen l'accés a l'interior mentre no es connecti el corresponent seccionador de posta a terra, segons es descriu a continuació:

- Enclavament de portes: impedeix la seva obertura quan l'aparell principal està tancat o la posta a terra està desconnectada.
- Enclavament de maniobra: impedeix la maniobra de l'aparell principal i l'obertura de la posta a terra, amb la porta oberta.
- Enclavament de terra: impedeix el tancament de la posta a terra amb l'interruptor tancat o viceversa.

S'instal·laran rètols de les seqüències de maniobres per tal d'evitar accidents. En el interior del CM hi haurà un rètol que indiqui que abans de canviar fusibles, s'ha d'obrir l'interruptor automàtic i el seccionador, i posar terres a ambdós costats.

1.15 INSTAL·LACIÓ DE POSTA A TERRA

1.15.1 NOU CENTRE DE REPARTIMENT I MESURA (CRM)

El nou CRM estarà proveït d'una instal·lació de posada a terra, a fi de limitar les tensions de defecte a terra que puguin produir-se en el propi CM. Aquesta instal·lació de posada a terra, complementada amb els dispositius d'interrupció de corrent, haurà d'assegurar la descàrrega a terra de la intensitat homopolar de defecte, contribuint a l'eliminació del risc elèctric a causa de l'aparició de tensions perilloses, en el cas de contacte amb les masses que puguin posar-se en tensió.

La instal·lació de posada a terra estarà formada per un circuit, el de protecció, al qual s'hi connectaran els diferents elements del CM.

1.15.2 NOU CENTRE DE TRANSFORMACIÓ (CT-1)

El CT estarà proveït d'una instal·lació de posada a terra, a fi de limitar les tensions de defecte a terra que puguin produir-se en el propi CT. Aquesta instal·lació de posada a terra, complementada amb els dispositius d'interrupció de corrent, haurà d'assegurar la descàrrega a terra de la intensitat homopolar de defecte, contribuint a l'eliminació del risc elèctric a causa de l'aparició de tensions perilloses, en el cas de contacte amb les masses que puguin posar-se en tensió.

A l'interior de l'envolupant es disposen dues caixes de seccionament de posta a terra corresponents a:

- Circuit de posta a terra de protecció (terra de ferramenta).
- Circuit de posta a terra de servei (terra de neutre del transformador).

Aquesta instal·lació de posada a terra, complementada amb els dispositius d'interrupció de corrent, haurà d'assegurar la descàrrega a terra de la intensitat homopolar de defecte, contribuint a l'eliminació del risc elèctric a causa de l'aparició de tensions perilloses, en el cas de contacte amb les masses que puguin posar-se en tensió.

TERRA DE PROTECCIÓ

Totes les parts metàl·liques no unides als circuits principals de tots els aparels i equips instal·lats en el CRM s'uneixen a la terra de protecció: evolvents de les cel·les i quadres de BT, reixes de protecció, carcassa dels transformadors, etc., així com l'armadura de l'edifici. No s'uniran, per contra, les reixes i portes metàl·liques del centre, si son accessibles des de l'exterior.

TERRA DE SERVEI

Per evitar tensions perilloses en BT degut a faltes a la xarxa MT, el neutre del sistema de BT es connecta a una presa de terra independent del sistema de MT, de tal forma que no existeixi influència en la xarxa general de terra, pel que es fa servir un cable de Cu aïllat.

1.16 RESUM DE DADES**1.16.1 LÍNIA ELÈCTRICA. SUBESTACIÓ GUIXERES A NOU CRM****Tram 1**

1.- Tipus	Línia Subterrània
2.- Finalitat	Donar subministrament elèctric
3.- Origen	Subestació "GUIXERES"
4.- Final	Nou CRM previst. Cel·la entrega MT a abonat
5.- Terme municipal afectat	Badalona
6.- Tensió	25 kV
7.- Longitud línia subterrània	0,325 km
8.- Nombre de circuits	Un
9.- Nombre de cables	Tres per Circuit
10.- Material conductor LSMT	Alumini
11.- Secció dels conductors LSMT	400 mm ²
12.- Tensió del cable subterrani	18/30 kV
13.- Nivell d'aïllament	70/170 kV

Tram 2

1.- Tipus	Línia Subterrània
2.- Finalitat	Donar subministrament elèctric
3.- Origen	Subestació "GUIXERES"
4.- Final	Nou CRM previst. Cel·la entrega MT a abonat
5.- Termes municipals afectats	Badalona
6.- Tensió	25 kV
7.- Longitud línia subterrània	0,325 km
8.- Nombre de circuits	Un
9.- Nombre de cables	Tres per Circuit
10.- Material conductor LSMT	Alumini
11.- Secció dels conductors LSMT	400 mm ²
12.- Tensió del cable subterrani	18/30 kV
13.- Nivell d'aïllament	70/170 kV

1.16.2 LINIA ELÈCTRICA. ENLLAÇ ENTRE NOU CRM I NOU CT-1

1.- Tipus	Línia Subterrània
2.- Finalitat	Donar subministrament elèctric
3.- Origen	Nou CRM previst (cel·la de línia)
4.- Final	Nou CT-1 (cel·la de remuntada)
5.- Termes municipals afectats	Badalona
6.- Tensió	25 kV
7.- Longitud línia subterrània	0,015 km
8.- Nombre de circuits	Un
9.- Nombre de cables	Tres per Circuit
10.- Material conductor LSMT	Alumini
11.- Secció dels conductors LSMT	240 mm ²
12.- Tensió del cable subterrani	18/30 kV
13.- Nivell d'aïllament	70/170 kV

1.16.3 NOU CRM

1. Lloc d'ubicació	Nou CRM ubicat al c/ Torrent d'en Vallmajor, Finca nou parking autobusos elèctrics de TUSGSAL Coordenades UTM ETRS89 E(x) 440413.2 N(y) 4590234.9
2. Tipus	Edifici prefabricat PFU7 ORMAZABAL
3. Nombre de cel·les AT de línia	2 motoritzades modular ORMAZABAL CGM.3-L
4. Nombre de cel·les AT d'entrega	1 motoritzada modular ORMAZABAL CGM.3-L
5. Posada a terra	Terres ferramenta

1.16.4 NOU CT-1

1. Lloc d'ubicació	Nou CT-1 ubicat al c/ Torrent d'en Vallmajor, a l'interior de la finca nou parking autobusos elèctrics de TUSGSAL Coordenades ETRS89 E(x) 440421.6 N(y) 4590238.9
2. Tipus	Obra civil integrat en edifici. Planta -1
3. Relació de transformació	25/0,420 kV
4. Nombre màxim de transformadors que admet el CT	4
5. Nombre de transformadors instal·lats i la seva potència	4 de 2500 kVA
6. Nombre de cel·les AT de remuntada	1 ORMAZABAL CGM.3 (RCd)
7. Nombre de cel·les AT de protecció	4 ORMAZABAL CGM.3 (P)
9. Protecció contra sobrecarregues	Termòmetre
10. Posada a Terra	Terres separades

1.17 ORGANISMES AFECTATS

Pel present projecte s'afecten béns o serveis que depenen dels organismes, corporacions oficials i/o empreses de servei públic que es relacionen a continuació:

ENS AFECTAT	DESCRIPCIÓ DE L'AFECTACIÓ, carrer/afectació
Ajuntament de Badalona	Nou vial. Vorera i calçada. c. dels Almogàvers. Vorera i calçada. c. del Torrent de Vallmajor. Vorera

1.18 PROPIETARIS AFECTATS

El tram de línia subterrània es situarà en zones de titularitat pública i una zona de vianants per tant no hi ha propietaris afectats, a excepció del propi promotor.

Nº EXP: 96541

PROJECTE LEGALITZACIÓ ELÈCTRICA: NOU SUBMINISTRAMENT DE 10000 kW AMB NOVES LÍNIES SUBTERRÀNIES DE MITJA TENSIÓ A 25 kV D'ABONAT, DES DE S.E. GUIXERES DE COMPANYIA FINS NOU CENTRE DE MESURA I REPARTIMENT PREFABRICAT DE SUPERFÍCIE D'ABONAT, AL RECINTE DE LES COTXERES DE TUSGSAL. EN T.M DE BADALONA

1.19 ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT

S'inclou en aquest projecte l'Estudi Bàsic de Seguretat i Salut aplicable a la construcció d'aquest tipus d'instal·lació. (S/R.D. 1627/97 del 24 d'octubre)

1.20 CONCLUSIÓ

Per a la realització d'aquesta obra es tindran en compte, la normativa que regeix sobre les línies elèctriques subterrànies, la normativa vigent sobre seguretat i salut, i les ordenances municipals per les que siguin afectades.

- Reglament sobre condicions i garanties de seguretat en instal·lacions elèctriques d'alta tensió, Real Decreto 337/2014, de 9 de maig i les seves ITC-RAT.
- Reial Decret 842/2002 de 8 d'agost pel que s'aprova el "Reglament electrotècnic per a baixa tensió".
- Regulació de les activitats de transport, distribució, comercialització, subministrament i procediment d'autorització d'instal·lacions d'energia elèctrica. Aprovat pel Reial Decret 1955/2000 de 1 de desembre.
- Reglament de les línies elèctriques d'alta tensió, aprovat per Reial Decret 223/2008, de 15 de febrer, publicat al B.O.E. núm. 68, de 19 de març de 2008.

La Roca del Vallès, abril de 2020
L'Enginyer Autor del Projecte:



Mario Capel Herrera
Número de col·legiat 24.946



Nº EXP: 96541

PROJECTE LEGALITZACIÓ ELÈCTRICA: NOU SUBMINISTRAMENT DE 10000 kW AMB NOVES LÍNIES SUBTERRÀNIES DE MITJA TENSIÓ A 25 kV D'ABONAT, DES DE S.E. GUIXERES DE COMPANYIA FINS NOU CENTRE DE MESURA I REPARTIMENT PREFABRICAT DE SUPERFÍCIE D'ABONAT, AL RECINTE DE LES COTXERES DE TUSGSAL. EN T.M DE BADALONA

2. CÀLCULS JUSTIFICATIUS

2.1 CONNEXIÓ D'ENTRADA DEL NOU CRM

La potència sol·licitada pel nou subministrament segons informes de Companyia serà de 10000 kVA a 25 kV.

El nou tram d'entrada al nou CRM es construirà amb un conductor sec tipus RH5Z1 18/30 kV 3x1x400 mm² Al.

El cable escollit per aquest projecte complirà amb les següents característiques tècniques:

- Tipus de conductor:	Cable unipolar camp radial, aïllament sec Termo-estable, sèrie 18/30 kV
- Secció:	400 mm ²
- Densitat de corrent:	1,8 A/mm ²
- Tensió nominal:	18/30 kV
- Tensió màxima d'utilització:	36 kV
- Tensió d'assaig a 50Hz:	70 kV
- Tensió d'assaig amb ona tipus llamp:	170 kV
- Intensitat admissible a l'aire (40º):	582 A (Règim permanent)
- Intensitat admissible soterrat (25º):	505 A (Règim permanent)
- Limit tèrmic en el conductor:	22,3 kA (T=250ºC 1s)
- Limit tèrmic en pantalla:	2,9 kA (T=160ºC 1s)
- Material aïllament XLPE:	UNE-21.123 (8 mm espessor)
- Radi de curvatura estàtic:	690 mm
- Radi de curvatura dinàmic:	920 mm
- Pes:	2550 kg/km
- Tensió de prova:	45 kV
- Coberta Color Vermell:	POLIOFELINA (2 mm espessor)
- Diàmetre aparent conductor (corda):	51,5 mm

a) Potència màxima admissible

Els conductors de secció Al 400 soterrats directament pot admetre una intensitat de 415 A, segons ICT-LAT-06 Taula 12 (RD223/2008):

Taula 12. Intensitats màximes admissibles (A) en servei permanent i amb corrent altern. Cables unipolars aïllats de fins a 18/30 kV sota tub

Secció (mm ²)	EPR		XLPE		HEPR	
	Cu	Al	Cu	Al	Cu	Al
25	115	90	120	90	125	95
35	135	105	145	110	150	115
50	160	125	170	130	180	135
70	200	155	205	160	220	170
95	235	185	245	190	260	200
120	270	210	280	215	295	230
160	305	235	315	245	330	255
185	345	270	355	280	375	290
240	400	310	415	320	440	345
300	450	355	460	365	500	390
400	510	405	520	415	565	450

Suposem cables soterrats en terreny de temperatura 25° C i de resistivitat tèrmica igual a 1 K·m/W, per tant no caldrà aplicar cap coeficient corrector per aquests conceptes.

Com que els dos circuits discorren de forma paral·lela sota tuba a una distància de 0,25 m, s'aplicarà un coeficient corrector de 0,83 com s'estableix a ICT-LAT-06 Taula 10.

$$415 \text{ A} \cdot 0,83 = 344,45 \text{ A}$$

En aquest projecte els cables discorreran a una profunditat de 1,0 m, per tant no serà necessari aplicar cap factor de correcció, com s'indica a la taula 11 de la ITC LAT-06.

Amb aquest valor de intensitat, per a una tensió de 25 kV, obtindrem una potència aparent de:

$$P_{\text{aparent}} = \sqrt{3} \cdot 25 \cdot 344,45 = 14.919,02 \text{ kVA} > 10000 \text{ kVA trafos pel nou CT-1}$$

La densitat de corrent serà: $D = \frac{I(A)}{S(\text{mm}^2)}$

$$D = \frac{344,45}{400} = 0,86 \text{ A/mm}^2$$

b) Intensitat de curtcircuit

$$I_{\text{cc}} = \frac{S_{\text{cc}}}{\sqrt{3} \cdot V_p}$$

On S_{cc} és la potència de curtcircuit de la xarxa de M.T. [500 MVA]
 V_p és la tensió de servei en [25 kV]
 I_{cc} és la intensitat de curtcircuit en [kA]

Resolent l'equació obtenim una I_{cc} de 11,54 kA

La secció mínima la calculem a partir de la equació:

$$S = \frac{I_{\text{cc}} \cdot \sqrt{t}}{K} = 122,14 \text{ mm}^2; \quad 400 \text{ mm}^2 \gg 122,22 \text{ mm}^2$$

Según UNE 20460-90/4-43 para PVC y UNE 21123 para XLPE		
	PVC	XLPE
Cobre	115	143
Aluminio	76	94,48

Prenent com a valors:

$$K = 94,48$$

t = temps de duració de la falta (es considera el límit tèrmic durant 1s, conforme normativa vigent)

La Companyia subministradora indica que la durada del curtcircuit no ha de sobrepassar els 0,2 s. Segons el càlcul anterior el conductor a emprar de 400 mm² suporta una intensitat de curtcircuit de:

$$I_{\text{cc}} = \frac{K \cdot S}{\sqrt{t}} = \frac{94,48 \cdot 400}{\sqrt{0,2}}$$

Resultant un I_{cc} de 84,54 kA, per tant també compleix que $\gg 11,54 \text{ kA}$

Nº EXP: 96541

PROJECTE LEGALITZACIÓ ELÈCTRICA: NOU SUBMINISTRAMENT DE 10000 kW AMB NOVES LÍNIES SUBTERRÀNIES DE MITJA TENSIÓ A 25 kV D'ABONAT, DES DE S.E. GUIXERES DE COMPANYIA FINS NOU CENTRE DE MESURA I REPARTIMENT PREFABRICAT DE SUPERFÍCIE D'ABONAT, AL RECINTE DE LES COTXERES DE TUSGSAL. EN T.M DE BADALONA

c) Caiguda de tensió

La caiguda de tensió al tram d'entrada al nou CRM, es considera menyspreable, tot i així ho comprovem amb els càlculs corresponents.

Vindrà donada per l'expressió:

$$U_c = \frac{P \cdot L}{U} \cdot (R_{50} + X \cdot \operatorname{tg} \varphi) \text{ en valor absolut}$$

$$U_c(\%) = \frac{P \cdot L}{10 \cdot U^2} \cdot (R_{50} + X \cdot \operatorname{tg} \varphi) \text{ en valor percentual}$$

On

P = Potència a transportar en kW

L = longitud de la línia en km = 0,235

U = Tensió nominal de la línia en kV

R_{50} = resistència del conductor en Ω/km a 90 °C, inclòs l'efecte skin i l'efecte proximitat

X = reactància de la línia en Ω/km .

Secció mm ²	Tensió U ₀ /U kV	Resistència màx. a 90°C Ω/km	Reactància per fase Ω/km	Capacitat μF/km
50	12/20	0,822	0,135	0,168
150		0,265	0,110	0,242
240		0,162	0,101	0,295
400		0,102	0,090	0,390
50	18/30	0,822	0,148	0,131
150		0,265	0,125	0,183
240		0,168	0,114	0,221
400		0,102	0,097	0,286

($P_{\text{aparent}} [\text{kVA}] \cdot \cos \phi = P_{\text{actiu}} [\text{kW}]$); $\cos \phi = 0,9$

Trams 1 i 2

$$U_c = \frac{114912,02 \cdot 0,9 \cdot 0,325}{25} \cdot (0,102 + 0,097 \cdot 0,286) = 3,05 \text{ V}$$

Nº EXP: 96541

PROJECTE LEGALITZACIÓ ELÈCTRICA: NOU SUBMINISTRAMENT DE 10000 kW AMB NOVES LÍNIES SUBTERRÀNIES DE MITJA TENSIÓ A 25 kV D'ABONAT, DES DE S.E. GUIXERES DE COMPANYIA FINS NOU CENTRE DE MESURA I REPARTIMENT PREFABRICAT DE SUPERFÍCIE D'ABONAT, AL RECINTE DE LES COTXERES DE TUSGSAL. EN T.M DE BADALONA

$$U_c(\%) = \frac{14912,02 \cdot 0,9 \cdot 0,325}{10 \cdot 25^2} \cdot (0,102 + 0,097 \cdot 0,286) = 0,012 \% \ll 7\%$$

Valors suficientment baixos.

d) Pèrdua de potència

Vindrà donada per l'expressió:

$$P_p = \frac{P^2 \cdot L \cdot R_{50}}{U^2 \cdot \cos^2 \varphi} \text{ en valor absolut}$$

$$P_p(\%) = \frac{P \cdot L \cdot R_{50}}{10 \cdot U^2 \cdot \cos^2 \varphi} \text{ en valor percentual}$$

On

P = Potència màxima a transportar en kW

L = longitud de la línia en km

U = Tensió nominal de la línia en kV

R_{50} = resistència del conductor en Ω/km a 90 °C, inclòs l'efecte skin i l'efecte proximitat

($P_{\text{aparent}} [\text{kVA}] \cdot \cos \phi = P_{\text{actiu}} [\text{kW}]$); $\cos \phi = 0,9$

Trams 1 i 2

$$P_p = \frac{(14912,02 \cdot 0,9)^2 \cdot 0,325 \cdot 0,102}{25^2 \cdot 0,9^2} = 1,77 \text{ W}$$

$$P_p(\%) = \frac{14912,02 \cdot 0,9 \cdot 0,325 \cdot 0,102}{10 \cdot 25^2 \cdot 0,9^2} = 0,119 \%$$

2.2 CONNEXIÓ ENTRE NOU CRM I NOU CT-1

La potència sol·licitada pel nou subministrament segons informes de Companyia serà de 10000 kVA a 25 kV.

El nou tram de connexió entre el nou CRM i el nou CT-1, es construirà amb un conductor sec tipus RH5Z1 18/30 kV 3x1x240 mm² Al.

El cable escollit per aquest projecte complirà amb les següents característiques tècniques:

- Tipus de conductor:	Cable unipolar camp radial, aïllament sec
- Termoestable, sèrie 18/30 kV	
- Secció:	240 mm ²
- Tensió nominal:	18/30 kV
- Tensió màxima d'utilització:	36 kV
- Tensió d'assaig a 50Hz:	70 kV
- Tensió d'assaig amb ona tipus llamp:	170 kV
- Intensitat admissible a l'aire (40º):	435A (Regim permanent)
- Intensitat admissible soterrat (25º):	415 A (Regim permanent)
- Límit tèrmic en el conductor:	22,3 kA (T=250ºC 1s)
- Límit tèrmic en pantalla:	2,8 kA (T=160ºC 1s)
- Material aïllament XLPE:	UNE-21.123 (8 mm espessor)
- Radi de curvatura estàtic	608 mm
- Radi de curvatura dinàmic	810 mm
- Pes:	1890 kg/km
- Tensió de prova:	45 Kv
- Coberta Color Vermell:	POLIOFEUNA (2 mm espessor)
- Diàmetre aparent conductor (corda):	17,8 - 19,2 mm
- Longitud de bobina:	1000 m +/- 3%

e) Potència màxima admissible

Els conductors de secció Al 240 soterrats directament pot admetre una intensitat de 415 A, segons ICT-LAT-06 Taula 12 (RD223/2008):

Taula 12. Intensitats màximes admissibles (A) en servei permanent i amb corrent altern. Cables unipolars aïllats de fins a 18/30 kV sota tub

Secció (mm ²)	EPR		XLPE		HEPR	
	Cu	Al	Cu	Al	Cu	Al
25	115	90	120	90	125	95
35	135	105	145	110	150	115
50	160	125	170	130	180	135
70	200	155	205	160	220	170
95	235	185	245	190	260	200
120	270	210	290	215	295	230
150	305	235	315	245	330	255
165	315	270	355	280	375	290
240	400	310	415	320	440	345
300	450	355	460	365	500	390
400	510	405	520	415	565	450

Suposem cables soterrats en terreny de temperatura 25º C i de resistivitat tèrmica igual a 1 K·m/W, per tant no caldrà aplicar cap coeficient corrector per aquests conceptes.

En aquest projecte els cables discorreran a una profunditat de 1,25m, per tant aplicarem un factor de correcció de 0,98, com s'indica a la taula 11 de la ITC LAT-06.

$$320 \cdot 0,98 = 313,6 \text{ A}$$

Amb aquest valor de Intensitat, per a una tensió de 25 kV, obtindrem una potència aparent de:

$$P \text{ aparent} = \sqrt{3} \cdot 25 \cdot 313,60 = 13.579,28 \text{ kVA} > 10000 \text{ kVA trafos pel nou CT-1}$$

La densitat de corrent serà: $D = \frac{I(A)}{S(mm^2)}$

$$D = \frac{313,60}{240} = 1,30 \text{ A/mm}^2$$

f) Intensitat de curtcircuit

$$I_{cc} = \frac{S_{cc}}{\sqrt{3} \cdot V_p}$$

On S_{cc} és la potència de curtcircuit de la xarxa de M.T. [500 MVA]
 V_p és la tensió de servei en [25 kV]
 I_{cc} és la intensitat de curtcircuit en [kA]

Resolent l'equació obtenim una I_{cc} de 11,54 kA

La secció mínima la calculem a partir de la equació:

$$S = \frac{I_{cc} \cdot \sqrt{t}}{K} = 122,14 \text{ mm}^2; \quad 240 \text{ mm}^2 \gg 122,22 \text{ mm}^2$$

Prenent com a valors:

$$K = 94,48$$

Según UNE 20460-90/4-43 para PVC y UNE 21123 para XLPE		
	PVC	XLPE
Cobre	115	143
Aluminio	76	94,48

t = temps de duració de la falta (es considera el límit tèmic durant 1s, conforme normativa vigent)

La Companyia subministradora indica que la durada del curtcircuit no ha de sobrepassar els 0,2 s. Segons el càlcul anterior el conductor a emprar de 400 mm² suporta una intensitat de curtcircuit de:

$$I_{cc} = \frac{K \cdot S}{\sqrt{t}} = \frac{94,48 \cdot 400}{\sqrt{0,2}}$$

Resultant un I_{cc} de 84,54 kA, per tant també compleix que $\gg 11,54$ kA

g) Caiguda de tensió

La caiguda de tensió al tram de connexió entre el nou CRM i el nou CT-1, es considera menyspreable, tot i així ho comprovem amb els càlculs corresponents.

Vindrà donada per l'expressió:

$$U_c = \frac{P \cdot L}{U} \cdot (R_{50} + X \cdot \text{tg } \varphi) \text{ en valor absolut}$$

$$U_c(\%) = \frac{P \cdot L}{10 \cdot U^2} \cdot (R_{50} + X \cdot \text{tg } \varphi) \text{ en valor percentual}$$

On

P = Potència a transportar en kW

L = longitud de la línia en km = 0,235

U = Tensió nominal de la línia en kV

R_{50} = resistència del conductor en Ω/km a 90 °C, inclòs l'efecte skin i l'efecte proximitat

X = reactància de la línia en Ω/km .

Secció mm ²	Tensió U _v /U kV	Resistència màx. a 90°C Ω/km	Reactància per fase Ω/km	Capacitat $\mu\text{F}/\text{km}$
50	12/20	0,822	0,135	0,168
150		0,265	0,110	0,242
240		0,162	0,101	0,295
400		0,102	0,090	0,390
50	18/30	0,822	0,148	0,131
150		0,265	0,125	0,183
240		0,168	0,114	0,221
400		0,102	0,097	0,286

$$(P_{\text{aparent}} [\text{kVA}] - \cos \phi = P_{\text{activa}} [\text{kW}]); \quad \cos \phi = 0,9$$

Tram 3

$$U_c = \frac{13430,75 \cdot 0,9 \cdot 0,015}{25} (0,168 + 0,114 \cdot 0,221) = 1,57 \text{ V}$$

$$U_c(\%) = \frac{13430,75 \cdot 0,9 \cdot 0,015}{10 \cdot 25^2} (0,168 + 0,114 \cdot 0,221) = 0,006 \% \ll 7\%$$

Valors suficientment baixos.

h) Pèrdua de potència

Vindrà donada per l'expressió:

$$P_p = \frac{P^2 \cdot L \cdot R_{50}}{U^2 \cdot \cos^2 \varphi} \text{ en valor absolut}$$

$$P_p (\%) = \frac{P \cdot L \cdot R_{50}}{10 \cdot U^2 \cdot \cos^2 \varphi} \text{ en valor percentual}$$

On

P = Potència màxima a transportar en kW

L = longitud de la línia en km

U = Tensió nominal de la línia en kV

R_{50} = resistència del conductor en Ω/km a 90 °C, inclòs l'efecte skin i l'efecte proximitat

(P aparent [kVA] · $\cos \phi$ = P activa [kW]); $\cos \phi = 0,9$

Trams 1 i 2

$$P_p = \frac{(13430,75 \cdot 0,9)^2 \cdot 0,015 \cdot 0,168}{25^2 \cdot 0,9^2} = 0,92 \text{ W}$$

$$P_p (\%) = \frac{13430,75 \cdot 0,9 \cdot 0,015 \cdot 0,168}{10 \cdot 25^2 \cdot 0,9^2} = 0,0068 \%$$

2.3 CENTRE DE REPARTIMENT I MESURA. CRM

2.3.1 OBSERVACIONS

Per al càlcul de les intensitats que origina un curt circuit, es tindrà en consideració la potència de curtcircuit de la xarxa de Mitja Tensió, valor especificat per la companyia EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES, S.L.U.

2.3.2 CÀLCUL DELS CORRENTS DE CURTCIRCUIT

Per càlcul del corrent de curtcircuit en la instal·lació s'utilitzarà la següent expressió:

(2.3.2.a)

$$I_{cc} = \frac{S_{cc}}{\sqrt{3} \cdot V_p}$$

On

S_{cc} és la potència de curt circuit de la xarxa de M.T. en [MVA]

V_p és la tensió de servei en [kV]

I_{cc} és la intensitat de curt circuit en [kA]

Per als curtcircuits secundaris, considerarem la potència de curt circuit teòrica en un transformador de AT/BT, essent més conservadors que en les consideracions reals.

El corrent de curtcircuit secundària d'un transformador trifàsic, ve donada per l'expressió:

$$(2.3.2.b) \quad I_{ccs} = \frac{100 \cdot P}{\sqrt{3} \cdot \epsilon_{cc} \cdot V_s}$$

on

P és la potència del transformador en [kVA]

ϵ_{cc} és la tensió de curt circuit del transformador en [%]

V_s és la tensió secundària del transformador en [V]

I_{ccs} és la corrent de curt circuit en [kA]

2.3.3 DIMENSIONAT DE L'EMBARRAT

Les cel·les fabricades han estat sotmeses a assajos per a certificar els valors indicats en les plaques de característiques, pel que no es necessari realitzar càlculs teòrics ni hipòtesi de comportament de les cel·les.

2.3.4 COMPROVACIÓ PER DENSITAT DE CORRENT

La comprovació per densitat de corrent o de transport en règim permanent té per objecte verificar que el conductor indicat és capaç de conduir la corrent nominal màxima sense superar la densitat màxima permessa pel material de l'embarrat. Això a més de mitjançant càlculs teòrics, pot comprovar-se realitzant un assaig d'intensitat nominal, que amb objecte de disposar de suficient marge de seguretat, es considerarà que és la intensitat del bucle, que en aquest cas és de 630 A.

2.3.5 COMPROVACIÓ PER SOL·LICITACIÓ ELECTRODINÀMICA

La intensitat dinàmica de curt circuit es valora en aproximadament 2,5 vegades la intensitat eficaç de curt circuit, calculada en l'apartat 2.3.3.

2.3.6 COMPROVACIÓ PER SOL·LICITACIÓ TÈRMICA

La comprovació tèrmica té per objecte comprovar que no es produirà un escalfament excessiu de la cel·la per efecte d'un curtcircuit. Aquesta comprovació es pot realitzar mitjançant càlculs teòrics, però preferentment s'ha de realitzar un assaig segons la normativa en vigor. La intensitat considerada és la eficaç de curtcircuit, calculada en l'apartat 2.3.3.

2.3.7 INSTAL·LACIONS DE POSTA A TERRA. NOU CRM

El Reglament d'Alta Tensió indica que per instal·lacions de tercera categoria, i de intensitat de curtcircuit a terra inferior o igual a 16 kA no serà imprescindible realitzar la citada investigació prèvia de la resistivitat del terra, essent suficient l'examen visual del terreny i podent-se estimar la seva resistivitat, essent necessari mesurar-la per corrents superiors.

Segons la investigació prèvia del terreny on s'instal·larà aquest centre de transformació, es determina una resistivitat superficial = 150 Ω·m (marga).

TERRA DE PROTECCIÓ

Es connectaran a aquest sistema les parts metàl·liques de la instal·lació que no estiguin normalment en tensió però ho puguin estar a conseqüència d'avaries o causes fortuïtes, com poden ser els xassis i els bastidors dels aparells de maniobra, envoltants metàl·liques de les cel·les prefabricades i carcasses dels transformadors.

El CRM estarà rodejat perimetralment per un anell conductor, de forma quadrada o rectangular, instal·lat a una profunditat no inferior a 0,5 m, que actuarà d'elèctrode. Quan sigui necessari, es complementarà amb un nombre suficient de piques per tal d'aconseguir la resistència de terra prevista.

2.3.7.1 Característiques de la xarxa d'alimentació i dades de l'arida

El RAT indica que, per a instal·lacions de tercera categoria i d'intensitat de curt circuit inferior o igual a 16 kA, es pot estimar la resistivitat del terreny, essent necessària mesurar-la per a corrents superiors.

El terreny on s'instal·larà el Centre de Mesura es considera que té una resistivitat mitja superficial de:

$$\rho = 150 \Omega \cdot m.$$

No obstant, donada la casuística existent dintre de les xarxes de cada companyia subministradora, en ocasions s'ha de resoldre aquest càlcul considerant la intensitat màxima empírica i un temps màxim de ruptura, valors que, com els altres, hauran de ser indicats per la companyia elèctrica.

La intensitat màxima de defecte es produirà en el cas hipotètic de que la resistència de posada a terra del Centre de Transformació sigui nul·la, per tant la intensitat de defecte màxima serà:

$$I_{d \max \text{ cal.}} = \frac{U_n}{\sqrt{3} \cdot \sqrt{R_n^2 + X_n^2}}$$

on:

U_n	Tensió de servei [kV]
R_n	Resistència de posta a terra del neutre [Ohm]
X_n	Reactància de posta a terra del neutre [Ohm]
$I_{d \max \text{ cal.}}$	Intensitat màxima calculada [A]

Amb el que obtenim un valor de

$$I_{d \max} = 577,36 \text{ A per } 25 \text{ kV}$$

superior o similar al valor establert per la companyia elèctrica que es de $I_{d \max} = 500 \text{ A}$

2.3.7.2 Disseny preliminar de la instal·lació de terra

El disseny preliminar de la instal·lació de posta a terra es realitza basant-se en les configuracions tipus presentades a l'Annex 2 del mètode de càlcul d'instal·lacions de posta a terra de UNESA, que estigui d'acord amb la forma i dimensions del Centre de Mesura i Transformació, segons el mètode de càlcul desenvolupat per aquest organisme.

2.3.7.3 Càlcul de la resistència del sistema de terra (mètode UNESA)

Segons la companyia subministradora del fluid elèctric, Endesa Distribució SLU, obtenim les dades següents:

Característiques de la xarxa d'alimentació:

- Tensió de servei: $U_r = 25 \text{ Kv}$

Posta a terra del neutre:

- Resistència del neutre $R_n = 0 \text{ Ohm}$
- Reactància del neutre $X_n = 25 \text{ Ohm}$
- Limitació de la intensitat a terra $I_{dm} = 500 \text{ A}$

La companyia considera un nivell d'aïllament de les instal·lacions de BT:

- $V_{bt} = 10.000 \text{ V}$

Característiques del terreny:

- Resistència de terra $R_o = 150 \text{ Ohm-m}$
- Resistència del formigó $R'_o = 3000 \text{ Ohm}$

Segons el Reglament Electrotècnic de B.T. recomana que la resistència màxima del terreny no sigui superior a de 37 ohms.

La resistència màxima de la posta a terra de protecció de l'edifici, i la intensitat del defecte surten de:

$$I_d \cdot R_t \leq V_{bt}$$

on:

- I_d intensitat de falta a terra [A]. (Segons càlculs anteriors $I_d=577,36\text{A}$)

R_t resistència total de posta a terra [Ohm]

V_{bt} tensió d'aïllament en baixa tensió [V], en el nostre cas 10KV

La intensitat de defecte es calcula de la forma següent:

$$I_d = \frac{U_r}{\sqrt{3} \cdot \sqrt{(R_n + R_t)^2 + X_n^2}} \quad I_d \cdot R_t \leq V_{bt}$$

on:

- U_r tensió de servei [V]
- R_n resistència de posada a terra del neutre [Ohm]
- R_t resistència total de posada a terra [Ohm]
- X_n reactància de posada a terra del neutre [Ohm]
- I_d intensitat de falta a terra [A]

Realitzant les operacions obtenim:

$$I_d = 416,33 \text{ A}$$

$$R_t = 24,02 \Omega$$

Es seleccionarà l'elèctrode tipus que compleixi el requisit de tenir una K_r més propera inferior o igual al a calculada per aquest cas i per aquest centre.

Valor unitari de resistència de posta a terra de l'elèctrode: $K_r \leq \frac{R_t}{R_o}$

On:

- R_{tmax} resistència total de posta a terra [Ohm] –
- R_o resistivitat del terreny en [Ohm-m] – (150 Ω)
- K_r coeficient de l'elèctrode segons taula UNESA

El valor calculat del coeficient K_r haurà de ser més petit o igual a **0,1601**.

2.3.7.4 Disseny de la instal·lació de posada a terra

TERRA DE PROTECCIÓ

Es connectaran a aquest sistema les parts metàl·liques de la instal·lació que no estiguin normalment en tensió però ho puguin estar a conseqüència d'avaries o causes fortuïtes, com poden ser els xassis i els bastidors dels aparells de maniobra, envoltants metàl·liques de les cel·les prefabricades i carcasses dels transformadors.

L'edifici ORMAZABAL PFU-7 estarà rodejat perimetralment per un anell conductor, de forma quadrada o rectangular, instal·lat a una profunditat no inferior a 0,5 m, que actuarà d'elèctrode. Quan sigui necessari, es complementarà amb un nombre suficient de piques per tal d'aconseguir la resistència de terra prevista.

Per als càlculs a fer utilitzarem les expressions i procediments segons el "Método de Cálculo y Proyecto de Instalaciones de Puesta a Tierra para Centros de Transformación de conectados a redes de Tercera Categoría" editat per UNESA, segons les característiques del centre de transformació objecte del present càlcul, sent entre unes altres, les de la següent imatge.

Per el càlcul la terra de protecció optarem per un sistema de les característiques que s'indiquen a continuació:

Rectángulo de 8,0 m x 3,0 m.
Sección conductor = 50 mm².
Diámetro picas = 14 mm.
 l_p = Longitud de la pica en m.

PROFUNDIDAD = 0,5 m

CONFIGURACION	l_p (m)	RESISTENCIA K_r	TENSION DE PASO K_p	TENSION DE CONTACTO EXT $K_c = K_p(\text{acc})$	CODIGO DE LA CONFIGURACION
Sin picas	-	0,095	0,0285	0,0557	80-10/5/00
4 picas	2	0,077	0,0165	0,0364	80-30/5/42
	4	0,065	0,0135	0,0272	80-30/5/44
	6	0,056	0,0113	0,0215	80-30/5/46
8 picas	8	0,050	0,0097	0,0177	80-30/5/48
	12	0,045	0,0145	0,0303	80-30/5/82
	16	0,041	0,0105	0,0201	80-30/5/84
8 picas	4	0,055	0,0105	0,0201	80-30/5/84
	6	0,047	0,0087	0,0148	80-30/5/86
	8	0,041	0,0072	0,0115	80-30/5/88

Els paràmetres característics de l'elèctrode son:

Elèctrode 1 CODI UNESA 80-30/5/82 kr 0,069 kp 0,0145 kc 0,0303

El valor real de la residència de posada a terra de l'edifici serà:

$$R'_t = K_r \cdot R_0$$

On:

R'_t : resistència total de posta a terra [Ohm]

R_0 : resistivitat del terreny en [Ohm·m] – (150 Ω)

K_r : coeficient de l'elèctrode

Obtenint un valor de: **$R'_t = 10,35 \Omega$**

I una intensitat de defecte real de:

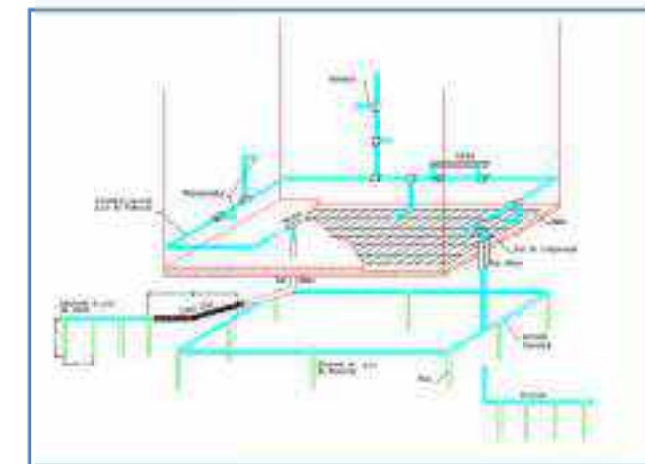
$$I_d = \frac{U_n}{\sqrt{3} \cdot \sqrt{(R_n + R'_t)^2 + X_n^2}}$$

$$I'_d = 533,50 \text{ A}$$

Descripció:

Estarà constituïda per 8 piquetes de diàmetre 14 mm col·locades en cada vèrtex i al centre de cada costat, unides per un conductor de coure nu de 50 mm² de secció.

Nota: es podran utilitzar altres configuracions sempre i quan els paràmetres K_r i K_p de la nova configuració escollida siguin iguals o inferiors als indicats en el paràgraf anterior.



Mesures de seguretat addicionals per evitar tensions de contacte:

Per que no apareguin tensions de contacte exteriors ni interiors, s'adapten les següents mesures de seguretat:

- Les portes i reixes metàl·liques que donen a l'exterior de l'edifici/s no tindran contacte elèctric amb masses conductores susceptibles de quedar a tensió degut a defectes o avaries.
- Al pis del Centre de Transformació s'instal·larà un mallat cobert per una capa de formigó de 10 cm, connectat a la posta a terra del mateix.
- En el cas d'instal·lar les piques en filera, es disposaran alineades amb el front de l'edifici.
- Els murs, entre els seus paràmetres tindran una resistència de 100.000 ohms com a mínim (al mes de la seva realització).

2.3.7.5 Càlcul de les tensions de pas a l'interior de la instal·lació

La tensió de defecte vindrà donada per:

on:

$$V'_d = R'_t \cdot I'_d$$

R'_t	resistència total de posta a terra [Ohm]
I'_d	intensitat de defecte [A]
V'_d	tensió de defecte [V]

per tant, la tensió de defecte al Centre de Transformació:

$$V'_d = R'_t \times I'_d = 10.35 \times 533,50 = 5.521,73 \text{ V}$$

La tensió de pas en el accés serà igual al valor de la tensió màxima de contacte sempre que es disposi d'una malla equipotencial connectada a l'elèctrode de terra segons la fórmula:

$$V'_c = K_c \cdot R_o \cdot I'_d$$

On:

K_c	coeficient
R_o	resistivitat del terreny en [Ohm·m]
I'_d	intensitat de defecte [A]
V'_c	tensió de pas en el accés [V]

$$V'_c = 0,0303 \times 150 \times 533,50 = 2.424,76 \text{ V}$$

2.3.7.6 Càlcul de les tensions a l'exterior de la instal·lació

Amb la finalitat d'evitar l'aparició de tensions de contacte elevades a l'exterior de la instal·lació s'adoptaran unes mesures de seguretat addicionals anteriorment mencionades.

Per altre banda, la tensió de pas a l'exterior vindrà determinada per les característiques de l'elèctrode i de la resistivitat del terreny, segons la expressió:

$$V'_p \text{ ext} = K_p \cdot K_o \cdot I'_d$$

on:

K_p	coeficient
R_o	resistivitat del terreny en [Ohm·m]
I'_d	intensitat de defecte [A]
V'_p	tensió de pas en el exterior [V]

per tant, al Centre de Transformació té una tensió de pas exterior:

$$V'_{pext} = 0,0145 \times 150 \times 533,50 = 1.160,36 \text{ V}$$

La tensió de pas en el accés serà igual al valor de la tensió màxima de contacte sempre que es disposi d'una malla equipotencial connectada a l'elèctrode de terra segons la fórmula:

$$V'_c = K_c \cdot R_o \cdot I'_d$$

On:

K_c	coeficient
R_o	resistivitat del terreny en [Ohm·m]
I'_d	intensitat de defecte [A]
V'_{pacc}	tensió de pas en el accés [V]

$$\text{Per tant } V'_{pacc} = 0,0303 \times 150 \times 533,50 = 2.424,76 \text{ V}$$

2.3.7.7 Càlcul de les tensions aplicades

Per definir la durada del corrent de falta aplicable, es tindrà en compte el funcionament correcte de les proteccions i els dispositius de maniobra. En cas d'instal·lacions amb reenganxament automàtic ràpid (no superior a 0,9 segons), el temps a considerar serà la suma dels temps parcials de manteniment del corrent de defecte.

Llevat de casos excepcionals justificats, no es consideren temps de durada del corrent de falta inferiors a 0,1 segons. Per aquest cas, es considera un temps de 0,5 segons.

Valores admisibles de la tensió de contacte aplicada U_{ca} en funció de la duració de la corrient de falta t_f :

Duración de la corriente de falta, t_f (s)	Tensió de contacte aplicada admissible, U_{ca} (V)
0.05	735
0.10	633
0.20	528

Els valors admisibles de la tensió de pas aplicada entre els dos peus d'una persona, considerant únicament la pròpia impedància del cos humà sense resistències addicionals com les de contacte amb el terreny o les del calçat es defineix com deu vegades el valor admissible de la tensió de contacte aplicada:

$$U_{ps} = 10 \cdot U_{ca}$$

Per la determinació dels valors màxims admisibles de tensió de pas a l'exterior i a l'accés al Centre emprarem les següents expressions:

Tensió de pas en el exterior:

$$U_p = 10 \cdot U_{ca} \left[1 + \frac{2 \cdot R_{ca1} + 6 \cdot R_0}{1000} \right]$$

On:

- U_{ca} valor admissible de la tensió de contacte aplicada que és funció de la durada del corrent de falta
- R_0 resistivitat del terreny en [150 Ohm·m]
- R_{ca1} Resistència del calçat, superfícies de material aïllant, etc. [2000 Ohm]

$$U_p = 31.152 \text{ V}$$

Tensió de pas a l'accés de l'edifici:

$$U_{pacc} = 10 \cdot U_{ca} \left[1 + \frac{2 \cdot R_{ca1} + 3 \cdot R'_0 + 3 \cdot R_0}{1000} \right]$$

$$U_{pacc} = 76.296 \text{ V}$$

Comprovem ara que els valors calculats son inferiors als valors admisibles:

Tensió de pas en l'exterior del centre:

$$V'_{pext} = 1.160,36 \text{ V} < U_{pext} = 31152 \text{ V}$$

Tensió de defecte:

$$V'_d = 5.521,73 \text{ V} < V_{bt} = 10.000 \text{ V}$$

Intensitat de defecte:

$$I_a = 50 \text{ A} < I_d = 533,50 \text{ A}$$

Tensió de pas i contacte:

$$V'_{p(acc)} = 2.424,76 \text{ V} < U_{p(acc)} = 76.296 \text{ V}$$

2.3.7.8 Correcció i a us del disseny inicial es a l'el de i i u

No es considera necessari la correcció del sistema projectat. No obstant, si el valor amidat de les preses de terra resultés elevat i pogués donar lloc a tensions de pas o contacte excessives, es corregiran aquestes mitjançant la disposició d'una catifa aïllant en el sòl del centre, o qualsevol altre mitjà que asseguri la no perillositat d'aquestes tensions.

2.4 CENTRE DE TRANSFORMACIÓ. CT-1

En el nou centre de transformació CT-1, s'hi instal·laran quatre transformadors de 2500kVA. Tots els càlculs es realitzaran considerant la potència unitària de cadascun d'ells.

2.4.1 INTENSITAT D'ALTA TENSIÓ

La intensitat primària en un transformador trifàsic ve donada per l'expressió:

$$I_p = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot V_p}$$

on **P** és la potència del transformador en [kVA]

V_p és la tensió primària en [kV]

I_p és la intensitat primària en [A]

En el cas que ens ocupa, la tensió primària d'alimentació és de 25 kV.

Per cadascun dels transformadors d'aquest centre, la potència és de 2500 kVA:

$$I_p = 57,74 \text{ A}$$

2.4.2 INTENSITAT EN BAIXA TENSIÓ

La intensitat secundària en un transformador trifàsic ve donada per l'expressió:

$$I_s = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot V_s}$$

on **P** és la potència del transformador en [kVA]

V_s és la tensió secundària en [kV]

I_s és la intensitat secundària en [A]

Per a cadascun dels transformadors d'aquest Centre, amb potència de càlcul de 2500 kVA i per tensió de secundari de 400 V:

$$I_s = 3.608,45 \text{ A}$$

2.4.3 CURT-CIRCUITS

2.4.3.1 Oseracions

Per al càlcul de les intensitats que origina un curt-circuit, es tindrà en consideració la potència de curtcircuit de la xarxa de Mitja Tensió, valor especificat per la companyia ENDESA DISTRIBUCIÓ ELÈCTRICA S.L.U.

2.4.3.2 Càlcul dels corrents de curtcircuit

Per al càlcul del corrent de curtcircuit en la instal·lació s'utilitzarà la següent expressió:

(2.4.3.2.a)

$$I_{ccp} = \frac{S_{cc}}{\sqrt{3} \cdot V_p}$$

On **S_{cc}** és la potència de curt circuit de la xarxa de M.T. en [MVA]

V_p és la tensió de servei en [kV]

I_{ccp} és la intensitat de curt circuit en [kA]

Per als curtcircuits secundaris, considerarem la potència de curt circuit teòrica en un transformador de AT/BT, essent més conservadors que en les consideracions reals.

El corrent de curtcircuit secundari d'un transformador trifàsic, ve donat per l'expressió:

(2.4.3.2 b)

$$I_{ccs} = \frac{100 \cdot P}{\sqrt{3} \cdot \epsilon_{cc} \cdot V_s}$$

on **P** és la potència del transformador en [kVA]

ε_{cc} és la tensió de curt circuit del transformador en [%]

V_s és la tensió secundària del transformador en [V]

I_{ccs} és el corrent de curt-circuit en [kA]

2.4.3.3 Corrent de curtcircuit en el costat d'alta tensió

Utilitzant l'expressió (2.4.3.2.a), en la qual la potència de curtcircuit és de 500 MVA, la intensitat de curtcircuit és:

$$I_{cc} = 11,55 \text{ kA}$$

2.4.3.4 Correcció de curtcircuit en el costat de baixa tensió

Per a cadascun dels transformadors d'aquest Centre la potència de càlcul és de 2500kVA, la tensió percentual de curtcircuit del 6 %, i la tensió secundària de 400 V.

La intensitat de curtcircuit en el costat de Baixa Tensió serà, segons la formula 2.4.3.2.b:

$$I_{cc} = 60,14 \text{ kA}$$

2.4.4 DIMENSIONAT DE L'EMBARRAT

Les cel·les fabricades han estat sotmeses a assajos per a certificar els valors indicats en les plaques de característiques, pel que no es necessari realitzar càlculs teòrics ni hipòtesi de comportament de les cel·les.

2.4.4.1 Comprovació per densitat de corrent

La comprovació per densitat de corrent ó de transport en règim permanent té per objecte verificar que el conductor indicat és capaç de conduir la corrent nominal màxima sense superar la densitat màxima permesa pel material de l' embarrat. Això a més de mitjançant càlculs teòrics, pot comprovar-se realitzant un assaig d'intensitat nominal, que amb objecte de disposar de suficient marge de seguretat, es considerarà que és la intensitat del bucle, que en aquest cas és de 630 A.

2.4.4.2 Comprovació per sol·licitació electrodinàmica

La intensitat dinàmica de curt circuit es valora en aproximadament 2,5 vegades la intensitat eficaç de curt circuit, calculada en l'apartat 2.4.3.3.

$$I_{cc} (din) = 28,87 \text{ kA}$$

2.4.4.3 Comprovació per sol·licitació tèrmica

La comprovació tèrmica té per objecte comprovar que no es produirà un escalfament excessiu de la cel·la per efecte d'un curtcircuit. Aquesta comprovació es pot realitzar mitjançant càlculs teòrics, però preferentment s'ha de realitzar un assaig segons la normativa en vigor. La intensitat considerada és la eficaç de curtcircuit, calculada en l'apartat 2.4.3.3:

$$I_{cc} (ter) = 11,55 \text{ kA}$$

2.4.5 SELECCIÓ DE LES PROTECCIONS D'ALTA I BAIXA TENSIÓ

Els transformadors estan protegits tant en AT com en BT. En Alta Tensió la protecció l'efectuen les cel·les associades a aquest transformador, mentre que en Baixa Tensió, la protecció s'incorpora en els quadres de les línies de sortida.

Transformador

La protecció en AT d'aquest transformador es realitza utilitzant el rupto-fusible, sent aquest els que efectuen la protecció davant eventuais curtcircuits.

Aquests fusibles realitzen la seva funció de protecció de forma ultra ràpida (molt inferiors als interruptors automàtics), ja que la seva fusió evita fins i tot el pas del màxim dels corrents de curtcircuit per a tota la instal·lació.

Els fusibles se seleccionen per assegurar que:

- Permeten el funcionament continuat a la intensitat nominal, requerida en aquest aplicació.
- No produeixen tirs durant l'arrencada en buit dels transformadors, temps en el qual la intensitat és molt superior a la nominal, i d'una durada intermèdia.
- No produeixen tirs quan es produeixen corrents d'entre 10 i 20 vegades la nominal, sempre que la seva durada sigui inferior a 0,1s, evitant així que els fenòmens transitoris provoquin interrupcions del subministrament.

No obstant, s'hi inclourà un relé de protecció de transformador, o si no és possible, una protecció tèrmica del transformador.

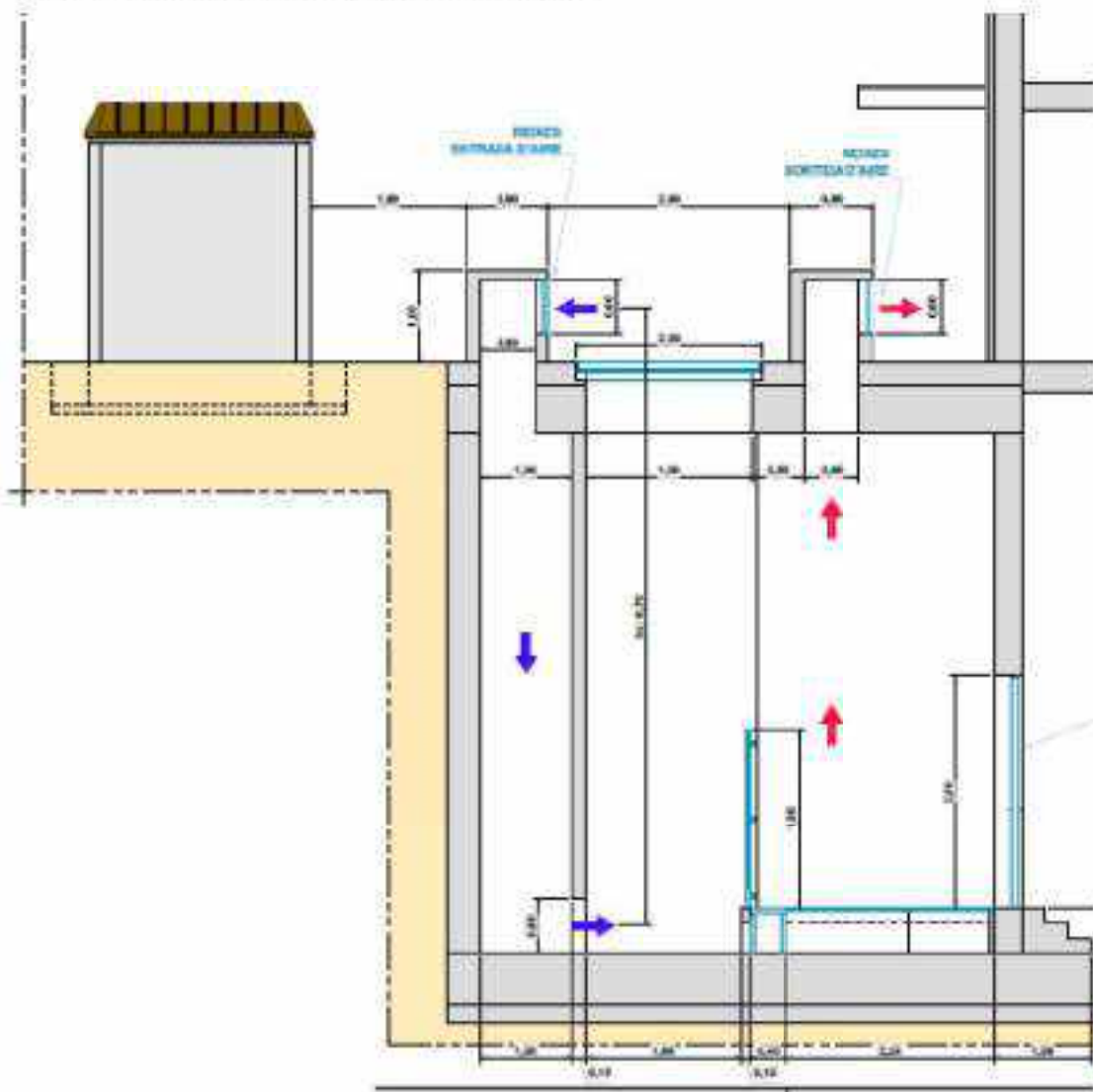
El termòmetre del transformador verifica que la temperatura del dielèctric no supera els valors màxims admissibles.

Proteccions en BT

Les sortides de BT compten amb interruptor automàtic de 4000 A a cadascuna de les sortides i un poder de tall com a mínim igual a la corrent de curtcircuit corresponent, segons el calculat en l'apartat anterior.

2.4.6 CÀLCULS DE VENTILACIÓ DEL CENTRE DE TRANSFORMACIÓ

La ventilació serà per circulació natural de l'aire. Al tractar-se d'un centre de transformació ubicat en planta 1, es realitzaran quatre conductes per l'entrada d'aire fred fins a la superfície a on s'hi ubicarà una "xemeneia" amb una àrea de 1,78 m². Per la sortida d'aire calent es realitzarà el mateix tipus d'instal·lació.



Tot orifici destinat a l'entrada d'aire estarà protegit mitjançant una reixa amb tela mosquitera amb una llum màxima de 6 mm. La ventilació natural té per objectiu dissipar per convecció l'energia calorífica produïda per el transformador quan es trobi treballant en condicions nominals. La convecció natural es produeix per una variació de la densitat de

l'aire que rodeja al transformador. Aquesta variació de densitat és deguda a la variació de temperatura provocada per l'escalfament del transformador.

Segons dades garantides per el fabricant, les pèrdues Joule a 75 °C són sempre inferiors a 10.500 W.

Les superfícies mínimes dels orificis d'entrada de l'aire per el transformador venen donades per l'expressió:

$$S_e, \text{ min.} = 1,10 \times S_r$$

Per al càlcul de la superfície de la reixa de ventilació d'entrada d'aire al local del centre de transformació, s'utilitza l'expressió:

$$S_r = \frac{W_{Cu} + W_{Fe}}{0,24 \cdot K \cdot \sqrt{h \cdot \Delta T}^3}$$

Tots els càlculs efectuat per a transformadors de 2500 kVA, tenint en compte la directiva europea que estableix

Cuadro 1.1: Pérdidas máximas debidas a la carga y en vacío (en W) para transformadores de potencia trifásicos medianos sumergidos con una bobina de U_m ≤ 24kV y otra de U_m ≤ 1,1kV

Potencia asignada (kVA)	1ª etapa (a partir del 1 de julio de 2015)		2ª etapa (a partir del 1 de julio de 2021)	
	Pérdidas máximas debidas a la carga P _c (W) (%)	Pérdidas máximas en vacío P _v (W) (%)	Pérdidas máximas debidas a la carga P _c (W) (%)	Pérdidas máximas en vacío P _v (W) (%)
1 400	B ₁ (14 000)	A ₂ (1 200)	A ₂ (12 800)	A ₂ - 10 % (1080)
2 000	B ₁ (18 000)	A ₂ (1 450)	A ₂ (15 800)	A ₂ - 10 % (1 305)
2 500	B ₁ (22 000)	A ₂ (1 750)	A ₂ (18 500)	A ₂ - 10 % (1 575)

- on:
- W_{Cu} són les pèrdues de curtcircuit del transformador en kW: 22,0+ 10%= 24,2
 - W_{Fe} són les pèrdues en buit del transformador en kW: 1,75 + 15% = 2,01
 - h** és la distància vertical entre centres de reixes: H = 6,7 m
 - ΔT** és la diferència de temperatura entre l'aire de sortida i el d'entrada: 25°C
 - K** és un coeficient en funció de la reixa d'entrada d'aire: 0,4
 - S_r** superfície mínima de la reixa d'entrada de ventilació del transformador

$$S_r = \frac{22,00 + 1,75}{0,24 + 0,4 \cdot \sqrt{6,70 \cdot 25^3}} = 0,76$$

$$S_{s, \text{ min.}} = 1,10 \times 0,76 = 0,84 \text{ m}^2$$

Aquesta serà la superfície mínima para cadascun dels transformadors. La superfície total per a l'entrada d'aire fred seria de:

$$4 \times 0,84 = 3,36 \text{ m}^2$$

Amb la secció reixes instal·lades en les xemeneies de superfície, obtenim una àrea, tan per l'entrada d'aire fred com per la sortida d'aire calent de:

$$4 \times 1,78 = 7,12 \text{ m}^2 > \text{a la calculada}$$

La ventilació natural té per objectiu dissipar per convecció l'energia calorífica produïda per el transformador quan es trobi treballant en condicions nominals.

La convecció natural es produeix per una variació de la densitat de l'aire que rodeja al transformador. Aquesta variació de densitat és deguda a la variació de temperatura provocada per l'escalfament del transformador.

Totes les reixes estaran formades per llepis en forma de "V" invertida, dissenyades per a formar un laberint que evita l'entrada d'aigua de pluja en el Centre de Transformació i interiorment es completa cada reixa amb una reixa mosquitera.

2.4.7 POU DE RECOLLIDA DEL LÍQUID REFRIGERANT

Pel cas d'edificis prefabricats o dintre d'edificis destinats a altres usos, el MIE RAT 14.4 prescriu la utilització de fosses col·lectores d'oli de suficient capacitat per a la recollida del mateix.

En aquest Centre de Transformació, la potència instal·lada és de 10000 kVA, amb quatre transformadors de 2500 kVA de tipus orgànic d'ester vegetal, amb temperatura de combustió superior als 300°C, per tan no caldrà realitzar un pou de recollida. Es realitzarà un sistema de recollida de possibles vessaments per impedir que aquests surtin a l'exterior. (MIE-RAT-14)

2.4.8 CÀLCUL DE LES INSTAL·LACIONS DE POSA A TERRA

2.4.8.1 Investigació de les característiques del sòl

El Reglament d'Alta Tensió indica que per instal·lacions de tercera categoria, i de intensitat de curtcircuit a terra inferior o igual a 16 kA no serà imprescindible realitzar la citada investigació prèvia de la resistivitat del terra, essent suficient l'examen visual del terreny i podent-se estimar la seva resistivitat, essent necessari mesurar-la per corrents superiors.

Segons la investigació prèvia del terreny on s'instal·larà aquest centre de transformació, es determina una resistivitat superficial = 150 Ω.m (marga).

2.4.8.2 Disseny i eliminació de la instal·lació de terra

TERRA DE PROTECCIÓ

Es connectaran a aquest sistema les parts metàl·liques de la instal·lació que no estiguin normalment en tensió però ho puguin estar a conseqüència d'avaries o causes fortuïtes, com poden ser els xassis i els bastidors dels aparells de maniobra, envoltants metàl·liques de les cel·les prefabricades i carcasses dels transformadors.

A la planta -1 del nou edifici, sota mateix de la ubicació del nou CT-1, es construirà un anell conductor, de forma quadrada o rectangular, instal·lat a una profunditat no inferior a 0,5 m, que actuarà d'electrode. Quan sigui necessari, es complementarà amb un nombre suficient de piques per tal d'aconseguir la resistència de terra prevista. Aquest anell es connectarà a la caixa de seccionament situada a l'interior del nou CT-1 per mitjà d'un cable de Cu de 50mm² amb aïllament de 0,6-1kV.

TERRES DE SERVEI

Es realitzarà un terra de servei diferenciat per a cadascun dels quatre transformadors.

Es connectaran a aquest sistema, el neutre dels transformadors de potència i en cas d'haver-hi transformadors de tensió o intensitat per mesura també es connectarà a aquesta terra el secundari d'aquests.

Per a la posada a terra de servei optarem per un sistema de les mateixes característiques que per la terra de protecció.

2.4.8.3 Característiques de la xarxa d'alimentació i dades de partida

El RAT indica que, per a instal·lacions de tercera categoria i d'intensitat de curt circuit inferior o igual a 16 kA, es possible estimar la resistivitat del terreny, essent necessària mesurar-la per a corrents superiors.

El terreny on s'instal·larà el Centre de Mesura es considera que té una resistivitat mitja superficial de:

$$\rho = 150 \Omega\text{m.}$$

No obstant, donada la casuística existent dintre de les xarxes de cada companyia subministradora, en ocasions s'ha de resoldre aquest càlcul considerant la intensitat màxima empírica i un temps màxim de ruptura, valors que, com els altres, hauran de ser indicats per la companyia elèctrica.

La intensitat màxima de defecte es produirà en el cas hipotètic de que la resistència de posada a terra del Centre de Transformació sigui nul·la, per tant la intensitat de defecte màxima serà:

$$I_{d\text{max cal.}} = \frac{U_n}{\sqrt{3} \cdot \sqrt{R_n^2 + X_n^2}}$$

on:

U_n	Tensió de servei [kV]
R_n	Resistència de posta a terra del neutre [Ohm]
X_n	Reactància de posta a terra del neutre [Ohm]
$I_{d\text{max cal.}}$	Intensitat màxima calculada [A]

Amb el que obtenim un valor de

$$I_{d\text{max}} = 577,36 \text{ A per 25kV}$$

superior o similar al valor establert per la companyia elèctrica que es de $I_{d\text{max}} = 500 \text{ A}$.

2.4.8.4 Disseny preliminar de la instal·lació de terra

El disseny preliminar de la instal·lació de posta a terra es realitza basant-se en les configuracions tipus presentades a l'Annex 2 del mètode de càlcul d'instal·lacions de posta a terra de UNESA, que estigui d'acord amb la forma i dimensions del Centre de Mesura i Transformació, segons el mètode de càlcul desenvolupat per aquest organisme.

2.4.8.5 Càlcul de la resistència del sistema de terra (mètode UNESA)

Segons la companyia subministradora del fluid elèctric, Endesa Distribució SLU., obtenim les dades següents:

Característiques de la xarxa d'alimentació:

· Tensió de servei: $U_r = 25 \text{ Kv}$

Posta a terra del neutre:

· Resistència del neutre $R_n = 0 \text{ Ohm}$
 · Reactància del neutre $X_n = 25 \text{ Ohm}$
 · Limitació de la intensitat a terra $I_{dm} = 500 \text{ A}$

La companyia considera un nivell d'aïllament de les instal·lacions de BT:

· $V_{bt} = 10.000 \text{ V}$

Característiques del terreny:

· Resistència de terra $R_o = 150 \text{ Ohm}\cdot\text{m}$
 · Resistència del formigó $R'_o = 3000 \text{ Ohm}$

Segons el Reglament Electrotècnic de B.T. recomana que la resistència màxima del terreny no sigui superior a de 37 ohms.

La resistència màxima de la posta a terra de protecció de l'edifici, i la intensitat del defecte surten de:

$$I_d \cdot R_t \leq V_{bt}$$

on:

 I_d intensitat de falta a terra [A]. (Segons càlculs anteriors $I_d=577,36A$) R_t resistència total de posta a terra [Ohm] V_{br} tensió d'aïllament en baixa tensió [V], en el nostre cas 10KV

La intensitat de defecte es calcula de la forma següent:

$$I_d = \frac{U_n}{\sqrt{3} \cdot \sqrt{(R_n + R_t)^2 + X_n^2}} \quad I_d \cdot R_t \leq V_{br}$$

on:

 U_n tensió de servei [V] R_n resistència de posada a terra del neutre [Ohm] R_t resistència total de posada a terra [Ohm] X_n reactància de posada a terra del neutre [Ohm] I_d intensitat de falta a terra [A]

Realitzant les operacions obtenim:

$$I_d = 416,33 \text{ A}$$

$$R_t = 24,02 \Omega$$

Es seleccionarà l'elèctrode tipus que compleixi el requisit de tenir una K_r més propera inferior o igual al a calculada per aquest cas i per aquest centre.Valor unitari de resistència de posta a terra de l'elèctrode: $K_r \leq \frac{R_t}{R_u}$

On:

 $R_{t\text{máx}}$ resistència total de posta a terra [Ohm] R_u resistivitat del terreny en [Ohm·m] – (150 Ω) K_r coeficient de l'elèctrode segons taula UNESAEl valor calculat del coeficient K_r haurà de ser més petit o igual a **0,1601**.

2.4.8.6 Disseny de la instal·lació de posada a terra


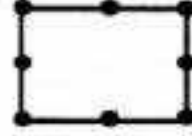
TERRA DE PROTECCIÓ

Es connectaran a aquest sistema les parts metàl·liques de la instal·lació que no estiguin normalment en tensió però ho puguin estar a conseqüència d'avaries o causes fortuïtes, com poden ser els xassís i els bastidors dels aparells de maniobra, envoltants metàl·liques de les cel·les prefabricades i carcasses dels transformadors.

A la planta -1 del nou edifici, sota mateix de la ubicació del nou CT-1, es construirà un anell conductor, de forma quadrada o rectangular, instal·lat a una profunditat no inferior a 0,5 m, que actuarà d'elèctrode. Quan sigui necessari, es complementarà amb un nombre suficient de piques per tal d'aconseguir la resistència de terra prevista. Aquest anell es connectarà a la caixa de seccionament situada a l'interior del nou CT-1 per mitjà d'un cable de Cu de 50mm² amb aïllament de 0,6-1kV.

Pels càlculs a fer utilitzarem les expressions i procediments segons el "Método de Cálculo y Proyecto de Instalaciones de Puesta a Tierra para Centros de Transformación de conectados a redes de Tercera Categoría" editat per UNESA, segons les característiques del centre de transformació objecte del present càlcul, sent entre unes altres, les de la següent imatge.

Per el càlcul la terra de protecció optarem per un sistema de les característiques que s'indiquen a continuació:

CONFIGURACION	L_p (n)	RESISTENCIA K_r	TENSION DE PASO K_p	TENSION DE CONTACTO EXT $K_c = K_p(\text{acc})$	CODIGO DE LA CONFIGURACION
Sin picas	-	0.088	0.0169	0.0508	80-40/5/00
4 picas 	2	0.072	0.0154	0.0338	80-40/5/42
	4	0.061	0.0127	0.0255	80-40/5/44
	6	0.053	0.0107	0.0204	80-40/5/46
	8	0.047	0.0093	0.0169	80-40/5/48
8 picas 	2	0.065	0.0134	0.0284	80-40/5/82
	4	0.053	0.0103	0.0192	80-40/5/84
	6	0.045	0.0083	0.0141	80-40/5/86
	8	0.039	0.0069	0.0110	80-40/5/88

Els paràmetres característics de l'elèctrode són:

Elèctrode 1	CODI UNESA	80-40/5/82	kr	0,065	kp	0,0134	kc	0,0284
--------------------	-------------------	-------------------	-----------	--------------	-----------	---------------	-----------	---------------

El valor real de la residència de posada a terra de l'edifici serà:

$$R'_t = K_r \cdot R_o$$

On:

- R'_t resistència total de posta a terra [Ohm]
- R_o resistivitat del terreny en [Ohm·m] – [150 Ω]
- K_r coeficient de l'elèctrode

Obtenint un valor de: $R'_t = 9,75 \Omega$

I una intensitat de defecte real de:

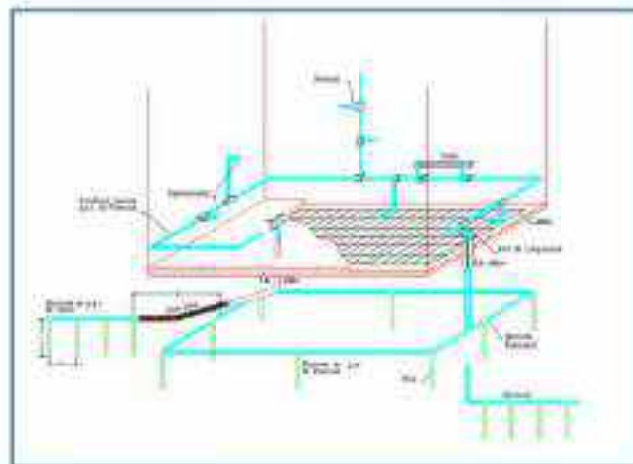
$$I'_d = \frac{U_o}{\sqrt{3} \cdot \sqrt{(R_o + R'_t)^2 + X_o^2}}$$

$$I'_d = 537,75 \text{ A}$$

Descripció:

Estarà constituïda per 8 piquetes de diàmetre 14 mm col·locades en cada vèrtex i al centre de cada costat, unides per un conductor de coure nu de 50 mm² de secció.

Nota: es podran utilitzar altres configuracions sempre i quan els paràmetres K_r i K_p de la nova configuració escollida siguin iguals o inferiors als indicats en el paràgraf anterior.



Mesures de seguretat addicionals per evitar tensions de contacte:

Per que no apareguin tensions de contacte exteriors ni interiors, s'adapten les següents mesures de seguretat:

- Les portes i reixes metàl·liques que donen a l'exterior de l'edifici/s no tindran contacte elèctric amb masses conductores susceptibles de quedar a tensió degut a defectes o avaries.
- Al pis del Centre de Transformació s'instal·larà un mallat cobert per una capa de formigó de 10 cm, connectat a la posta a terra del mateix.
- En el cas d'instal·lar les piques en filera, es disposaran alineades amb el front de l'edifici.
- Els murs, entre els seus paràmetres tindran una resistència de 100.000 ohms com a mínim (al mes de la seva realització).

2.4.8.7 Càlcul de les tensions de pas a l'interior de la instal·lació

La tensió de defecte vindrà donada per:

on:

$$V'_d = R'_t \cdot I'_d$$

- R'_t resistència total de posta a terra [Ohm]
- I'_d intensitat de defecte [A]
- V'_d tensió de defecte [V]

per tant, la tensió de defecte al Centre de Transformació:

$$V'_d = R'_t \cdot I'_d = 9,75 \times 537,75 = 5.243,06 \text{ V}$$

La tensió de pas en el accés serà igual al valor de la tensió màxima de contacte sempre que es disposi d'una malla equipotencial connectada a l'elèctrode de terra segons la fórmula:

$$V'_c = K_c \cdot R_o \cdot I'_d$$

On:

- K_c coeficient
- R_o resistivitat del terreny en [Ohm·m]
- I'_d intensitat de defecte [A]
- V'_c tensió de pas en el accés [V]

$$V_{c} = 0,0284 \times 150 \times 537,75 = 2.290,82 \text{ V}$$

2.4.8.8 Càlcul de les tensions a l'exterior de la instal·lació

Amb la finalitat d'evitar l'aparició de tensions de contacte elevades a l'exterior de la instal·lació s'adoptaran unes mesures de seguretat addicionals anteriorment mencionades.

Per altre banda, la tensió de pas a l'exterior vindrà determinada per les característiques de l'elèctrode i de la resistivitat del terreny, segons la expressió:

$$V'_{p \text{ ext}} = K_p \cdot K_o \cdot I'_d$$

on:

- K_p coeficient
- K_o resistivitat del terreny en [Ohm·m]
- I'_d intensitat de defecte [A]
- V'_{p} tensió de pas en el exterior [V]

per tant, al Centre de Transformació té una tensió de pas exterior:

$$V'_{p \text{ ext}} = 0,0134 \times 150 \times 537,75 = 1.080,88 \text{ V}$$

La tensió de pas en el accés serà igual al valor de la tensió màxima de contacte sempre que es disposi d'una malla equipotencial connectada a l'elèctrode de terra segons la fórmula:

$$V'_p = K_c \cdot R_o \cdot I'_d$$

On:

- K_c coeficient
- R_o resistivitat del terreny en [Ohm·m]
- I'_d intensitat de defecte [A]
- $V'_{p \text{ acc}}$ tensió de pas en el accés [V]

$$\text{Per tant } V'_{p \text{ acc}} = 0,0284 \times 150 \times 537,75 = 2.290,82 \text{ V}$$

2.4.8.9 Càlcul de les tensions aplicades

Per definir la durada del corrent de falta aplicable, es tindrà en compte el funcionament correcte de les proteccions i els dispositius de maniobra. En cas d'instal·lacions amb reenganxament automàtic ràpid (no superior a 0,9 segons), el temps a considerar serà la suma dels temps parcials de manteniment del corrent de defecte.

Llevat de casos excepcionals justificats, no es consideren temps de durada del corrent de falta inferiors a 0,1 segons. Per aquest cas, es considera un temps de 0,5 segons.

Valores admisibles de la tensió de contacte aplicada U_{ca} en funció de la duració de la corriente de falta t_f :

Duración de la corriente de falta, t_f (s)	Tensión de contacto aplicada admisible, U_{ca} (V)
0.05	735
0.10	633
0.20	528

Els valors admisibles de la tensió de pas aplicada entre els dos peus d'una persona, considerant únicament la pròpia impedància del cos humà sense resistències addicionals com les de contacte amb el terreny o les del calçat es defineix com deu vegades el valor admissible de la tensió de contacte aplicada:

$$U_{pa} = 10 \cdot U_{ca}$$

Per la determinació del valors màxims admisibles de tensió de pas a l'exterior i a l'accés al Centre emprarem les següents expressions:

Tensió de pas en el exterior:

$$U_p = 10 \cdot U_{ca} \left[1 + \frac{2 \cdot R_{a1} + 6 \cdot R_o}{1000} \right]$$

On:

- U_{ca} valor admissible de la tensió de contacte aplicada que és funció de la durada del corrent de falta
- R_o resistivitat del terreny en [150 Ohm·m]
- R_{a1} Resistència del calçat, superfícies de material aïllant, etc. [2000 Ohm]

$$U_p = 31.152 \text{ V}$$

Tensió de pas a l'accés de l'edifici:

$$U_{pacc} = 10 * U_{ca} \left[1 + \frac{2 * R_{a1} + 3 * R'_{0} + 3 * R_{0}}{1000} \right]$$

$$U_{pacc} = 76.296 \text{ V}$$

Comprovem ara que els valors calculats son inferiors als valors admissibles:

Tensió de pas en l'exterior del centre:

$$V'_{p \text{ ext}} = 1.080,88 \text{ V} < U_{p \text{ ext}} = 31152 \text{ V}$$

Tensió de defecte:

$$V'_d = 5.243,06 \text{ V} < V_{dt} = 10.000 \text{ V}$$

Intensitat de defecte:

$$I_d = 50 \text{ A} < I_d = 537,75 \text{ A}$$

Tensió de pas i contacte:

$$V'_{p(acc)} = 2.290,82 \text{ V} < U_{p(acc)} = 76.296 \text{ V}$$

2.4.8.10 Investigació de tensions transferibles a l'exterior

TERRES DE SERVEI

Es connectaran a aquest sistema el neutre de cadascun dels transformadors de potència i en cas d'haver-hi transformadors de tensió ó intensitat per mesura també es connectarà a aquesta terra el secundari d'aquests.

Per a la posada a terra de servei optarem per un sistema de les mateixes característiques que per la terra de protecció, La configuració escollida es descriu a continuació:

Identificació:	5/42 (segons mètode UNESA)
Geometria:	Piquetes alineades
Número de piquetes:	4
Longitud entre piquetes:	3 metres (1,5 * l)
Profunditat de les piquetes:	0,5 m

Els paràmetres segons aquesta configuració de terres son:

$$K_r = 0,104 \Omega / (\Omega \cdot m)$$

Descripció:

Estarà constituïda per 4 piques en filera unides per un conductor horitzontal de coure nu de 50mm² de secció.

Les piques seran de 14mm de diàmetre i de 2m de longitud. S'enterraran verticalment a una profunditat de 0.5m i la separació entre cada pica i la següent serà de 3m. Amb aquesta configuració, la longitud de conductor des de la primera pica a l'última serà de 9m, dimensió que haurà d'haver disponible en el terreny.

El criteri de selecció de la terra de servei es no ocasionar en el elèctrode una tensió superior a 24 V quan existeixi un defecte a terra en una instal·lació de BT protegida contra contactes indirectes per un diferencial de 650 mA. Per això la resistència de posta a terra de servei ha de ser inferior a 37 Ohm (24 / 0,650).

Per mantenir els sistemes de posta a terra de protecció i de servei independents, la posta a terra del neutre es realitzarà amb cable aïllat de 0,6/1 kV, protegit amb tub de PVC de grau de protecció 7 com a mínim, contra danys mecànics.

Nota: es podran utilitzar altres configuracions sempre i quan el paràmetre Kr de la nova configuració escollida sigui igual ó inferior a l'indicat en el paràgraf anterior.

Nº EXP: 96541

PROJECTE LEGALITZACIÓ ELÈCTRICA: NOU SUBMINISTRAMENT DE 10000 kW AMB NOVES LÍNIES SUBTERRÀNIES DE MITJA TENSIÓ A 25 kV D'ABONAT, DES DE S.E. GUIXERES DE COMPANYIA FINS NOU CENTRE DE MESURA I REPARTIMENT PREFABRICAT DE SUPERFÍCIE D'ABONAT, AL RECINTE DE LES COTXERES DE TUSGSAL. EN T.M DE BADALONA

Per tal de garantir que el sistema de terres de protecció, en cas de defecte, no transfereixi tensions al sistema de terra de servei, evitant d'aquesta manera que els usuaris es puguin veure afectats, cal establir una distància mínima de separació entre els elèctrodes més propers d'ambdós sistemes, sempre que la tensió de defecte superi els 1000 V.

En aquest cas és imprescindible mantenir aquesta separació, al ser la tensió de defecte superior als 1000 V indicats. La distància mínima de separació entre els sistemes de terres ve donada per l'expressió:

$$D_{\min} = \frac{R_0 \cdot I_d}{2000 \cdot \pi}$$

on: R_0 resistivitat del terreny en [Ohm · m]
 I_d intensitat de defecte [A]
 D distància mínima de separació [m]

Per a aquest Centre de Transformació:

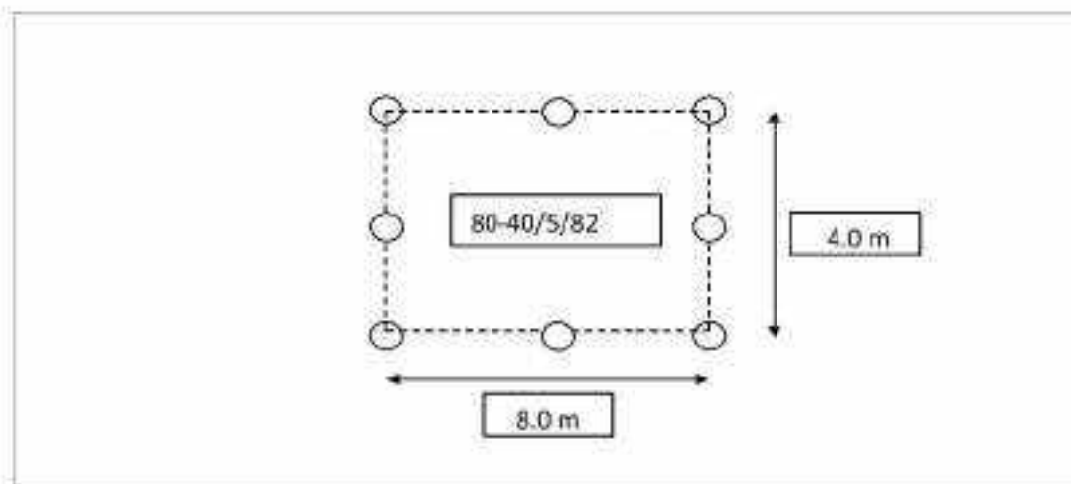
$$D = 12,54 \text{ m}$$

Segons la ITC-BT-18 del REBT 2002, la distància mínima entre tots els sistemes de posta terra serà de 15m. En el plànol 19 queda perfectament reflectida aquesta separació.

2.4.8.11 Croquis disseny del sistema de posta a terra

Elèctrode de posada a terra de protecció

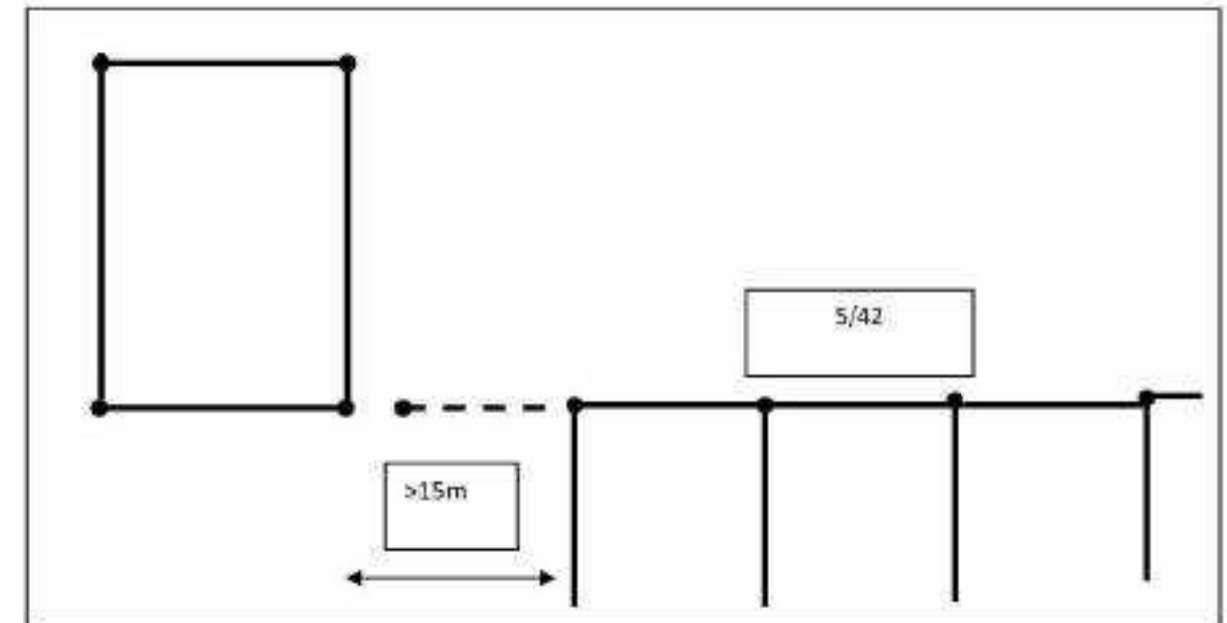
Elèctrode 1	CODI UNESA	80-40/5/82	kr	0,065	kp	0,0134	kc	0,0284
-------------	------------	------------	----	-------	----	--------	----	--------



Nº EXP: 96541

PROJECTE LEGALITZACIÓ ELÈCTRICA: NOU SUBMINISTRAMENT DE 10000 kW AMB NOVES LÍNIES SUBTERRÀNIES DE MITJA TENSIÓ A 25 kV D'ABONAT, DES DE S.E. GUIXERES DE COMPANYIA FINS NOU CENTRE DE MESURA I REPARTIMENT PREFABRICAT DE SUPERFÍCIE D'ABONAT, AL RECINTE DE LES COTXERES DE TUSGSAL. EN T.M DE BADALONA

Elèctrode de posada a terra del neutre de BT (terres de servei), per a cadascun dels transformadors:



2.4.8.12 Correcció i ús del disseny oficial es a l'interior de el de l'usuari

No es considera necessari la correcció del sistema projectat. No obstant, si el valor amidat de les preses de terra resultés elevat i pogués donar lloc a tensions de pas o contacte excessives, es corregiran aquestes mitjançant la disposició d'una catifa aïllant en el sòl del centre, o qualsevol altre mitjà que assegurï la no perillositat d'aquestes tensions.

2.5 CÀLCULS CAMPS ELECTROMAGNÈTICS

El camp magnètic és una descripció matemàtica en funció directa de la influència magnètica dels corrents elèctrics i dels materials magnètics. D'acord amb aquest concepte, els punts més desfavorable on s'ha calculat el camp magnètic es en la part de la instal·lació de Baixa Tensió.

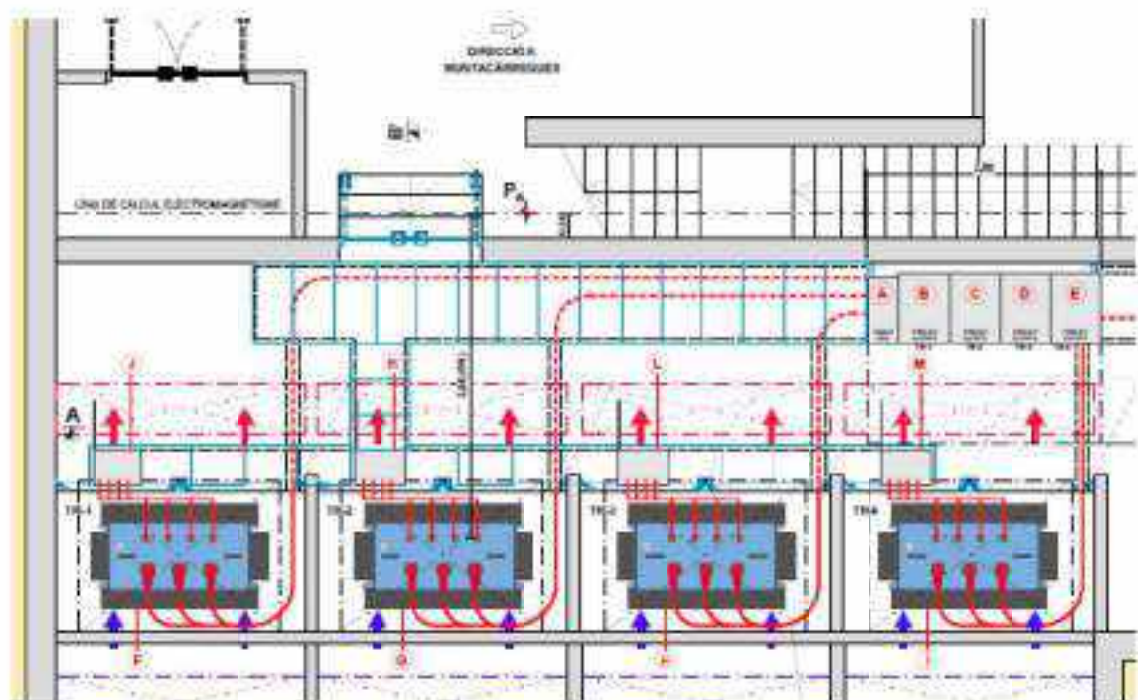
Tant en el transformador com en el quadre de baixa tensió, són equips amb embolcalls metàl·liques, que genera un efecte gàbia de Faraday, que provoca que el camp electromagnètic que es genera en el seu interior o en el seu conductor, es redueixi l'efecte

de els camps externs. Això es deu al fet que, quan el conductor o nucli del transformador està subjecte a un camp electromagnètic extern, es polaritza, de manera que queda carregat positivament en la direcció en què va el camp electromagnètic, i carregat negativament en el sentit contrari. Ja que el conductor s'ha polaritzat, aquest genera un camp elèctric igual en magnitud però oposat en sentit al camp electromagnètic, després la suma de tots dos camps dins el conductor serà molt baix.

En la construcció d'aquest nou centre de transformació, els treballs a realitzar per a anul·lar els camps electromagnètics que puguin generar els cables, són els següents:

- El pont de baixa tensió, entre el transformador i els nous quadres de baixa, s'instal·larà a l'aire travessant la paret que separa l'habitacle del transformador de la sala que allotja l'aparellatge de MT i BT del centre. Aquesta disposició mitigarà o eliminarà el camp magnètic que es pugui transmetre actualment cap al exterior.
- Les ternes del cable nou a instal·lar s'instal·laren en posició de "tresbolillo", compensant entre elles els camps magnètics que generen cadascuna dels conductors o fases, de manera que el camp magnètic resultat sigui molt baix o pràcticament nul.

En aquest cas la ubicació del centre de transformació en planta soterrani no té espais confrontats amb cap de les seves parets ni amb el terra ni amb el sostre. Es realitzarà un càlcul tenint en compte la distància entre els bornes dels transformadors, punt més desfavorable, i la paret que separa el CT de l'escala d'accés.



Aquesta distància de càlcul, considerant el punt d'estudi a 30 cm de la paret és de: 3,9 m

$$P_A = 3,90 \text{ m}$$

Dades per el cas més desfavorable amb un transformador de 2500 kVA:

Dades del centre		Unitats	Notes
Número de transformadors	1	ud	
Potència del transformador	2500	kVA	
Tensió nominal en el primari	25	kV	
Tensió en el secundari	400	V	
Intensitat primari (MT)	23,09	A	
Intensitat secundari (BT)	3608,4	A	Pont BT en cas de 2500 kVA 8 x 4 x (1 x 240)mm ² Cu
Intensitat secundari circuit BT	451,1	A	

Resultats teòrics obtinguts de la instal·lació existent:

Aquets resultats obtinguts són sense tenir en compte els criteris constructius anteriorment mencionats, que consisteixen en col·locar les ternes en "tresbolillo", de manera que el camp magnètic que genera cada fase o conductor queda compensat amb l'altre. Això se li ha de sumar que anirà instal·lat amb una safata metàl·lica sense perforar, de manera que el poc camp magnètic que pogués generar cap a l'exterior del centre quedaria pràcticament anul·lar amb la safata.

	Intensitat (A)	distància r (m)	Int. Camp B (μT)	camp Magn. H (A/m)	Observacions
Punt A	3.608,4	3,9	2,43	1,94	Respecte la paret de l'escala

Punt A – Bornes del Transformador respecte mur de l'escala

Segons els assajos de la empresa Prysmian, en un circuit de 3x1x240mm² Al (3x290A), quant els cables es separen per connectar-les a les bornes del transformador, arriba a valors d'intensitat de camp (B) inferior a 100μT a una distància de uns 2000 mm.

En aquest cas, amb la fórmula del camp magnètic d'un conductor rectilini a una distància de 300 mm de la paret (obtenim una distància total respecte el punt d'estudi de 3.900 mm respecte al mur de l'escala i una intensitat en de 3608,4 A en les bornes de BT del transformador, el resultat obtingut es una intensitat de camp (B) son de 2,43 μ T inferiors a 100 μ T.

2.6 CÀLCUL NIVELL D'IMMISSIÓ SONORA

A fi de limitar el soroll originat per les instal·lacions d'alta tensió, es calculen els índexs de soroll a l'exterior de la instal·lació per confirmar que s'ajusten als nivells de qualitat acústica establerts en el Reial Decret 1367/2007, de 19 d'octubre, pel qual es desenvolupa la Llei 37/2003, de 17 de novembre, del soroll, pel que fa a zonificació acústica, objectius de qualitat i emissions acústiques.

Nivells mínims d'aïllament acústic dels tancaments segons CTE

Segons el que s'indica en el DB-HR, l'aïllament acústic a soroll aeri, DnT,A, dels elements constructius entre un recinte protegit i un recinte d'instal·lacions o un recinte d'activitat, confrontats vertical o horitzontalment, no serà inferior a 55 dBA, per a les parets mitgeres no serà inferior a 45dBA, per a les façanes dels recintes d'instal·lacions no hi ha exigència, i per tancaments entre recintes no serà inferior a 33dBA.

En aquest cas el centre de transformació es troba ubicat dins d'un edifici en contacte amb altres locals amb altres activitats.

A fi de verificar que en la proximitat de les instal·lacions d'alta tensió no es sobrepassen els límits màxims admissibles, es fan uns petits càlculs considerant la zona on s'ubica el centre de transformació com zona residencial, tot i que no ho es.

ANNEX III – RD 1367/2006

Tabla A. Objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a áreas urbanizadas existentes:

Tipo de área acústica	Índices de ruido		
	L_d	L_n	L_n
e Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera una especial protección contra la contaminación acústica	60	60	50
a Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial.	65	65	55
d Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en c).	70	70	65
c Sectores del territorio con predominio de suelo de uso recreativo y de espectáculos.	73	73	63

ANNEX A – RD 176/2009

(B1) Coexistència de sòl d'ús residencial amb activitats i/o infraestructures de transport existents	65	65	55
(B2) Predomini del sòl d'ús terciari diferent a (C1)	65	65	55
(B3) Àrees urbanitzades existents afectades per sòl d'ús industrial	65	65	55
ZONA DE SENSIBILITAT ACÚSTICA BAIXA (C)			
(C1) Usos recreatius i d'espectacles	68	68	58
(C2) Predomini de sòl d'ús industrial	70	70	60
(C3) Àrees del territori afectades per sistemes generals d'infraestructures de transport o altres equipaments públics	-	-	-

Nivells màxims permesos d'immissió:

A l'exterior

Ús predominant	Valors límit d'immissió (dBA)					
	RD176/2009			RD 1367/2007		
	Ld(7-21h)	Le(21-22h)	Ln(23-7h)	Lk-d	Lk-e	Lk-n
Predomini del sòl d'ús industrial	70	70	60	70	70	65

Nivell mínim d'aïllament acústic dels tancaments

L'índex global de reducció acústica de les façanes (elements mixtes) es calcula per l'expressió:

$$R_{m,A} = -10 \cdot \log \left(\sum_{j=1}^n \frac{S_j}{S} \cdot 10^{-\frac{R_{j,A}}{10}} \right) \quad [dBA]$$

On,

- R_{n0} index global de reducció acústica, ponderat A, de l'element constructiu mixt.
- R_{i2} index global de reducció acústica, ponderat A, de l'element i
- S àrea total de l'element constructiu mixt.
- S_i àrea de l'element i

Índex de soroll i nivell d'immissió:

L'índex de soroll emès pel centre serà:

Potència del transformador (kVA)	$L_{aeq,T}$ (dBA)	K_t (dBA)	K_f (dBA)	K_i (dBA)	$L_{keq,T}$ (dBA)
2500	58	6	0	0	64

Element transmissor	Recinte receptor	Índex de soroll del CT (dBA)	Aïllament acústic (dBA)*	Nivell d'immissió (dBA)	Valor limit d'immissió (dBA)**
Sostre	Exterior	63	55	8	60

* Segons dades de companyia i CTE serà de 55dB

**Segons taula annex A – RD 176/2009

En cap cas es superen els valors limit dels nivells d'immissió.

Mesures preventives antivibratòries:

Per tal d'evitar la transmissió de sorolls per vibracions es podran instal·lar sota les rodes del transformador, tacs de tipus Sylomer, poliuretà micro-cel·lular, amb una alta capacitat d'aïllament amb deformacions estàtiques petites.

Aquests suports elàstics s'adapten a cada pes del transformador:

Código AMC	TIPO	PESO TRANSFORMADOR (kg)	DIMENSION	Altura (mm)
707120	T 600/100	Hasta 900	100 x 100	45
707121	T 600/120	Hasta 1300	100 x 120	45
707122	T 680/120	Hasta 1900	100 x 120	45
707014	T 680/140	Hasta 2200	100 x 140	45
707123	T 680/130	Hasta 2600	100 x 160	45
707124	T 750/130	Hasta 3400	100 x 160	45

Els suports elàstics per a transformadors tenen una freqüència pròpia de 15 Hz gràcies a la qual es possible assolir atenuacions de 35dB (98% a freqüència de 100Hz)

2.7 JUSTIFICACIÓ DE LA SECCIÓ DELS CONDUCTORS MT

2.7.1 PONT DE MT ENTRE CABINA DE PROTECCIÓ I TRANSFORMADOR

Es justificarà la secció dels conductors d'interconnexió entre la cabina de protecció del transformador i el transformador, tant per a suportar intensitats nominals com de curtcircuit.

A priori, el cable escollit per a la interconnexió entre els diferents elements que constitueixen l'aparellatge d'alta tensió, serà:

Cable AT RH521 3x(1x150) Al de sèrie 18/30 kV, unipolars

2.7.1.1 Càlcul de les intensitats nominals de curtcircuit

S'estima que la potència màxima a subministrar en la línia serà de 2500 kVA, corresponent a cadascun dels transformadors a alimentar.

$$(2.9.1.1) \quad I = \frac{S_n}{\sqrt{3} \cdot U} = 57,74 \text{ A}$$

Per al càlcul de les intensitats que origina un curtcircuit, es tindrà en compte la potència de curtcircuit de la xarxa d'Alta Tensió, valor especificat per la Companyia subministradora.

$$I_{ccp} = \frac{S_{cc}}{\sqrt{3} \cdot V_p}$$

On,

S_{cc} = Potència de curtcircuit de la xarxa en MVA

V_p = Tensió de servei en kV

I_{ccp} = Corrent de curtcircuit en kA

Utilitzant l'expressió 2.9.1.1, en la qual la potència de curtcircuit és de 500 MVA, la intensitat de curtcircuit és:

$$I_{ccp} = 11,55 \text{ kA}$$

2.7.1.2 Secció màxima

$$S = \frac{I_{cc} \cdot \sqrt{t}}{K} = 122,22 \text{ mm}^2; \quad 150 \text{ mm}^2 \gg 122,22 \text{ mm}^2 \text{ segons el pont MT}$$

Prenent com a valors:

$$K = 94,48$$

t = temps de duració de la falta (es considera el límit tèrmic durant 1s, conforme normativa vigent)

La Companyia subministradora indica que la durada del curtcircuit no ha de sobrepassar els 0,2 s. Segons el càlcul anterior el conductor a emprar de 150 mm² suporta una intensitat de curtcircuit de:

$$I_{cc} = \frac{k \cdot S}{\sqrt{t}} = \frac{94,48 \cdot 150}{\sqrt{0,2}} = 31,69 \text{ kA, per tant també compleix que } \gg 11,55 \text{ kA}$$

2.7.1.3 Càlcul de la intensitat de corrent admissible

Segons la RU 3305 B per a cables unipolars d'alumini i aïllament sec per a xarxes d'Alta Tensió fins 30 kV aplicarem sobre la intensitat nominal màxima a la qual estan sotmesos els conductors els factors correctors següents:

Coefficient de separació $K_s = 0,8$

Coefficient de dissipació tèrmica $K_t = 0,9$

$$I_{max} = \frac{I_n}{K_s \cdot K_t}$$

Obtenint una I_{max} de 80,19 A

Segons dades facilitades pel fabricant, les intensitats màximes admissibles per als conductors empleats son superiors als calculats a dalt :

Secció 150 mm² Al → 335 A, a l'aire

2.7.1.4 Càlcul de la intensitat de curtcircuit

Intensitat tèrmica equivalent en funció del temps de desconexió:

$$I_{ceq} = I_{cc} \cdot \sqrt{t_{cc}} = 5165 \text{ A}$$

Sent segons dades facilitades pel fabricant, la intensitat tèrmica màxima admissible en curtcircuit pel conductor escollit es 27,5 kA, superior al calculat anteriorment.

2.8 JUSTIFICACIÓ DE LA SECCIÓ DELS CONDUCTORS DE BAIXA TENSÍO

2.8.1 TRANSFORMADOR DE 2500 kVA

Segons s'indica en aquest projecte, s'han utilitzat uns cables de coure de secció 1x240mm², formant un grup de cables en la quantitat de 8 x fase + 8 x neutre.

Es verifica la secció per un transformador de 2500 kVA.

Nº EXP: 96541

PROJECTE LEGALITZACIÓ ELÈCTRICA: NOU SUBMINISTRAMENT DE 10000 kW AMB NOVES LÍNIES SUBTERRÀNIES DE MITJA TENSIÓ A 25 kV D'ABONAT, DES DE S.E. GUIXERES DE COMPANYIA FINS NOU CENTRE DE MESURA I REPARTIMENT PREFABRICAT DE SUPERFÍCIE D'ABONAT, AL RECINTE DE LES COTXERES DE TUSGSAL. EN T.M DE BADALONA

Com la intensitat en les sortides de 400 V de cadascun dels transformadors pot arribar a un valor de 3608,4 A, s'ha seleccionat el material i la secció seguint el Reglament de Baixa Tensió la ITC-BT-07, on cada cable de 240 Cu suporta 540 A. Per tant, el conjunt de cables seleccionat esta formant per 8 x fase + 8 x neutre, suportaran 4320 A, valor superior a la que pot arribar la intensitat en els borns de 400V.

La Roca del Vallès , abril de 2020
L'Enginyer Autor del Projecte:



Mario Capel Herrera
Número de col·legiat 24.946



Nº EXP: 96541

PROJECTE LEGALITZACIÓ ELÈCTRICA: NOU SUBMINISTRAMENT DE 10000 kW AMB NOVES LÍNIES SUBTERRÀNIES DE MITJA TENSIÓ A 25 kV D'ABONAT, DES DE S.E. GUIXERES DE COMPANYIA FINS NOU CENTRE DE MESURA I REPARTIMENT PREFABRICAT DE SUPERFÍCIE D'ABONAT, AL RECINTE DE LES COTXERES DE TUSGSAL. EN T.M DE BADALONA

3. GESTIÓ DE RESIDUS

3.1 CLASSIFICACIÓ DELS RESIDUS

El present estudi de Gestió de Residus de Construcció, es redacta en base al que s'estableix en el RD 105/2008 pel qual es regula la producció i gestió dels residus de la construcció i/o demolició.

Aquest estudi realitza una estimació dels residus que es preveuen que es produiran en els treballs directament relacionats amb l'obra i haurà de servir de base per a la redacció del corresponent Pla de Gestió de Residus per part del constructor. En aquest Pla, si desenvoluparan i complementaran les previsions contingudes en aquest document en funció dels proveïdors concrets i el seu propi sistema d'execució de l'obra.

3.2 IDENTIFICACIÓ DE L'OBRA

L'estudi correspon al projecte per la instal·lació del nou CRM i un nou CT , amb les corresponents línies d'alimentació en Mitja Tensió, a la finca situada en tre el c/ dels Almogàvers i el c/ del Torrent de Vallmajor en el terme municipal de Badalona.

Segons l'article 2 del RD 105/2008 el productor del residus (promotor) i el posseïdors de residus (constructor), per aquest projecte son:

TITULAR DE L'OBRA. PRODUCTOR	TRANSPORTES URBANOS Y SERVICIOS GENERALES, S.A.L
EMPRESA CONSTRUCTORA. POSSEÏDOR	MEGA, SA

Productor:

TRANSPORTES URBANOS Y SERVICIOS GENERALES, S.A.L amb NIF. A58011339, amb domicili fiscal camí de Can Ruti, s/n, en Pomar Industrial (08916),

Posseïdor:

MONTAJES ELÈCTRICOS GAS AGUA, S.A., amb domicili fiscal al carrer la fàbrica S/N, 08520 Les Franqueses del Vallès, CIF A-58045071. Telf. 93 846.36.59

3.3 PLEC DE CONDICIONS

3.3.1 OBLIGACIONS DELS AGENTS QUE HI INTERVENEN

A més de les obligacions previstes en la normativa aplicable, la persona física o jurídica que executi l'obra estarà obligada a presentar a la propietat de la mateixa un pla que reflecteixi

com es portarà a terme les obligacions que l'incumbeixin en relació als residus de construcció i demolició que es vagin a produir a l'obra. El pla, un cop aprovat per la direcció facultativa i acceptat per la propietat, passarà a formar part dels documents contractuals de l'obra.

El posseïdor de residus de construcció i demolició (contractista), quan no procedeixi a gestionar-los pel ell mateix, i sense perjudici dels requeriments del projecte aprovat, estarà obligat a entregar-los a un gestor de residus o a participar en un acord voluntari o conveni de col·laboració per a la seva gestió. Els residus de construcció i demolició es destinaran preferentment, i per aquest ordre, a operacions de reutilització, reciclatge o a altres formes de valorització i en última instància de dipòsit a l'abocador.

El productor de residus (el promotor) haurà d'obtenir del posseïdor (contractista) la documentació acreditativa de que els residus de construcció i demolició produïts en l'obra han estat gestionats a la mateixa o entregats a una instal·lació de valorització o de eliminació pel seu tractament per gestor de residus autoritzats, en els termes regulats a la normativa i, especialment, en el pla o en les seves modificacions. Aquesta documentació serà conservada durant cinc anys.

A les obres d'edificació subjectes a llicència urbanística la legislació autonòmica podrà imposar al promotor (productor de residus) l'obligació de constituir una fiança, o garantia financera equivalent, que assegurï el compliment dels requisits establerts en aquesta llicència en relació amb els residus de construcció i demolició de l'obra, quin import es basarà en el capítol específic de gestió de residus del pressupost de l'obra.

3.3.2 MAGATZEMATGE, MANEIG DE LA GESTIÓ DE RESIDUS

El dipòsit temporal dels enderrocs, es realitzarà o bé en sacs industrials i gules o inferiors a 1 m³, contenidors metàl·lics específics amb la ubicació i condicionat que estableixin les ordenances municipals. Aquest dipòsit d'apilaments, també haurà d'estar en llocs degudament senyalitzats i segregats de la resta de residus.

El dipòsit temporal per a RC valoritzables (fustes, plàstics, ferralla,...) que es realitzin en contenidors o en apilaments, s'haurà de senyalitzar i segregar de la resta de residus d'una manera adequada.

Els contenidors o envasos que emmagatzemin residus hauran de senyalitzar-se correctament, indicant el tipus de residu, la perillositat i les dades del posseïdor. Els

esmentats contenidors hauran d'estar pintats de colors que destaquin i comptar amb una banda de material reflectant. També hi haurà de figurar de forma visible i llegible, el titular del contenidor: raó social, CIF, telèfon i número d'inscripció en el Registre de Transportistes de Residus.

El responsable de l'obra a la que presti servei el contenidor, adoptarà les mesures necessàries per evitar el dipòsit de residus aliens a la mateixa.

Els contenidors romandran tancats o coberts, al menys, fora de l'horari de treball per evitar el dipòsit de residus aliens a les obres a les que presten servei.

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

S'hauran d'atendre els criteris municipals establerts (ordenances, condicionats de la llicència d'obres), especialment si obliguen a la separació en origen de determinades matèries objecte de reciclatge o deposició. En aquest darrer cas s'haurà d'assegurar per part del contractista, la realització d'una avaluació econòmica de les condicions en les que es viable aquesta operació, i també considerar les possibilitats reals de portar-la a terme: que la obra o construcció ho permeti i que es disposi de plantes de reciclatge / gestors adequats.

S'haurà d'assegurar en la contractació de la gestió dels RC, que el seu destí final (pantà de reciclatge, deixalleria, pedrera, incineradora, Planta de tractament,...) siguin centres amb autorització del departament de Medi Ambient de la Generalitat de Catalunya.

S'haurà de contractar només transportistes o gestors autoritzats per l'esmentat Departament, i que estiguin inscrits en els registres corresponents.

Es realitzarà un estricte control documental: els transportistes i gestors de RC hauran d'aportar els albarans de cada retirada i entrega en els destins finals. Per aquells RC (terres, petris,...) que siguin reutilitzats en d'altres obres o projectes de restauració, s'haurà d'aportar evidència documental del seu destí final.

La gestió, documental i operativa, dels residus perillosos que es trobin en una obra d'enderroc o que es generin en una obra nova, es regirà conforme a la legislació nacional vigent (Llei 10/1988, RD 838/88, RD 982/1997 i Ordre MAM/304/2002), la legislació autonòmica i els requisits de les ordenances locals. De la mateixa manera els residus de caràcter urbà generats en les obres (restes de menjars, envasos, llots de fosses sèptiques...) seran gestionats d'acord amb els preceptes marcats per la legislació i autoritat municipal.

Pel cas dels residus amb amiant, es seguiran els passos marcats per l'ordre MAM/304/2002 de 8 de febrer, per la que es publiquen les operacions de valorització i eliminació de residus i la llista europea dels mateixos. En qualsevol cas, sempre es compliran els preceptes dictats pel RD 108/1991, d'1 de febrer, sobre la prevenció i reducció de la contaminació del medi ambient produïda per l'amiant. Art. 7 així com la legislació laboral d'aplicació.

Les restes de rentat de canals/cubes de formigó, seran tractes amb residus "enderrocs".

S'evitarà en tot moment la contaminació amb productes tòxics o perillosos dels plàstics i restes de fusta per la seva adequada segregació, així com la contaminació dels apilaments o contenidors d'enderrocs amb components perillosos.

Les terres superficials que puguin tenir un ús posterior per a jardineria o recuperació de sòls degradats, serà retirada i emmagatzemada durant el menor temps possible, en estructures d'alçada no superior a dos metres. S'evitarà la humitat excessiva, la manipulació, i la contaminació amb d'altres materials.

Com estableix la normativa, es prohibeix el dipòsit en deixalleries de residus de la construcció i demolició que no hagin estat sotmesos a alguna operació de tractament previ.

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

S'ha d'assegurar en la contractació de la gestió dels residus, que el destí final o l'inter-mig, siguin centres amb la autorització de l'organisme competent en la matèria. S'ha de contractar solament transportistes o gestors autoritzats pels esmentats organismes i que estiguin inscrits en els corresponents registres.

3.3.3 DOCUMENTACIÓ

L'entrega de residus de construcció i demolició a un gestor per part del posseïdor haurà de constar en document fefaent, en el que hi figuri, al menys la identificació del posseïdor, del productor, l'obra de procedència i, en el seu cas, el número de llicència de l'obra, la quantitat, expressada en tones o metres cúbics, o en les dues unitats quan sigui possible, el tipus de residu entregat, codificat d'acros a la llista europea de residus publicada per ordre MAM/304 2002, de 8 de febrer i la correcció d'errors de 12 de març de 2002 i la identificació del gestor de les operacions de destí.

El posseïdor dels residus estarà obligat a entregar al productor els certificats i demés documentació acreditativa de la gestió de residus a que es faci referència en el RD 105/2008 que regula la producció i gestió dels residus de construcció i de demolició.

El posseïdor de residus disposarà de documents d'acceptació dels residus realitzats pel gestor a qui es vagi a entregar el residu.

El gestor de residus haurà d'estendre al posseïdor un certificat acreditatiu de la gestió dels residus rebuts, especificant la identificació del posseïdor i del productor, l'obra de procedència i, en el seu cas, el número de llicència de l'obra, la quantitat, expressada en tones o metres cúbics, o en totes dues unitats, el tipus de residu entregat, codificat d'acord a la llista europea de residus publicada per ordre MAM/304/2002 de 8 de febrer i la correcció d'errors del 12 de març així com la identificació del gestor de les operacions de destí.

Quan el gestor al que el posseïdor entregui els residus de construcció i demolició efectui únicament operacions de recollida. Emmagatzematge, transferència o transport, en el document d'entrega haurà de figurar també el gestor de valorització o d'eliminació ulterior a la que es destinin els residus.

Tal com exigeix la normativa, pel trasllat de residus perilloses s'haurà de remetre notificació a l'organisme competent en matèria medio-ambiental, coma mínim amb deu dies d'antelació a la data del trasllat. Si el trasllat dels residus afecta a més d'una província, aquesta notificació es realitzarà directament al Ministeri de Medi Ambient.

Pel transport dels residus perilloses es completarà el Document de Control i Seguiment. Aquest document es troba a l'organisme competent en matèria medio-ambiental de cada comunitat autònoma.

El posseïdor de residus facilitarà al productor, acreditació fefaent i documental que deixi constància del destí final dels residus reutilitzats. Per això s'entregarà certificat amb documentació gràfica.

3.4 REGLAMENTACIÓ ESPECÍFICA

- Reial Decret 105/2008, d' 1 de febrer, pel que es regula la producció i gestió dels residus de construcció i demolició.

- Reial Decret 21/2006, de 14 de febrer, pel qual es regula l'adopció de criteris ambientals i d'eco-eficiència en els edificis.

Nº EXP: 96541

PROJECTE LEGALITZACIÓ ELÈCTRICA: NOU SUBMINISTRAMENT DE 10000 kW AMB NOVES LÍNIES SUBTERRÀNIES DE MITJA TENSIÓ A 25 kV D'ABONAT, DES DE S.E. GUIXERES DE COMPANYIA FINS NOU CENTRE DE MESURA I REPARTIMENT PREFABRICAT DE SUPERFÍCIE D'ABONAT, AL RECINTE DE LES COTXERES DE TUSGSAL. EN T.M DE BADALONA

.-Reial Decret 396/2006, de 31 de març, pel qual s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut aplicables als treballs amb risc d'exposició a l'amiant (BOE 86 d'11-4-2006)

.-Ordre MAM/304/2002, de 8 de febrer, per la qual es publiquen les operacions de valorització i eliminació de residus i la llista europea de residus.

.-Decret 201/1994, de 26 de juliol, modificat pel Decret 161/2001, de 12 de juny, regulador dels enderrocs i altres residus de la construcció.

.- Reial Decret 14814/2001, de 27 de desembre, pel que es regula la eliminació de residus per mitjà de dipòsit a deixalleries.

.- Reial Decret 833/1988, pel que s'aprova el Reglament per a l'execució de la Llei 20/1986, Bàsica de Residus Tòxics i Perilosos.

.- Llei 15/2003, de modificació de la Llei 6/199, reguladora de residus.

.- Llei 10/98, de 21 d'abril, de residus.

.- Decret 200/2004, d'1 d'octubre de la Generalitat de Catalunya, pel qual es regula la utilització de residus inerts adequats en obres de restauració, condicionament i reblert.

.- Reial Decret 210/2018 de 6 d'abril pel que s'aprova el Programa de Prevenció i Gestió de Residus i Recursos de Catalunya (PRECAT20).

Nº EXP: 96541

PROJECTE LEGALITZACIÓ ELÈCTRICA: NOU SUBMINISTRAMENT DE 10000 kW AMB NOVES LÍNIES SUBTERRÀNIES DE MITJA TENSIÓ A 25 kV D'ABONAT, DES DE S.E. GUIXERES DE COMPANYIA FINS NOU CENTRE DE MESURA I REPARTIMENT PREFABRICAT DE SUPERFÍCIE D'ABONAT, AL RECINTE DE LES COTXERES DE TUSGSAL. EN T.M DE BADALONA

3.5 IDENTIFICACIÓ DE RESIDUS I ESTIMACIÓ DE QUANTITAT

Tots els possibles residus de construcció i demolició generats en l'obra, s'han codificat tenint en compte l'Ordre MAM/304/2002 de 8 de febrer, en la que es publiquen les operacions de valorització i eliminació de residus, segons la Llista Europea de Residus (LER), en la que s'hi estableixen dos nivells:

Material segons Ordre Ministerial MAM/304/2002	
RCD de Nivell I	
1	Terres i pedres de l'excavació
RCD de Nivell II	
RCD de naturalesa no pètria	
1	Asfalt
2	Fusta
3	Metalls (incloses els aliatges)
4	Paper i cartró
5	Plàstic
6	Vidre
7	Guix
RCD de naturalesa pètria	
1	Sorra, grava i d'altres àrids
2	Formigó
3	Maons, teules i materials ceràmics
RCD potencialment perillosos	
1	Brosses
2	Altres

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

Nº EXP: 96541

PROJECTE LEGALITZACIÓ ELÈCTRICA: NOU SUBMINISTRAMENT DE 10000 kW AMB NOVES LÍNIES SUBTERRÀNIES DE MITJA TENSIÓ A 25 kV D'ABONAT, DES DE S.E. GUIXERES DE COMPANYIA FINS NOU CENTRE DE MESURA I REPARTIMENT PREFABRICAT DE SUPERFÍCIE D'ABONAT, AL RECINTE DE LES COTXERES DE TUSGSAL. EN T.M DE BADALONA

La definició de la tipologia i l'estimació dels residus d'enderroc de vials s'estableixen a la taula següent:

Enderroc VIALS				
Materials	Tipologia ²	Volum real	Volum aparent	Pes
	Inert, No Especial, Especial	m3 residu/m3 construït	m3 residu/m3 construït	kg/m3 construït
170304 (pedres i pedres diferents dels especificats en el codi 170304*)	Inert	0,2500	0,3000	420,00
170302 (barreges inhomogènies diferents de les barreges especificades en el codi 170301*)	No Especial	0,1500	0,2500	190,00
170405 (ferro i acer)	No Especial	0,0001	0,0002	0,50
170303 (plàstic)	No Especial	0,0001	0,0002	0,50
170304 (voies i barreges de construcció i d'enderroc diferents dels especificats en els codis 170301, 170302 i 170303*)	No Especial(*)	0,0008	0,0016	4,00
Total (*)		0,4010	0,5520	620,00
Total per tipologies	Inert -terra (170304)	0,2500	0,3000	420,00
	NE barreja (170302)	0,1500	0,2510	190
	NE metall (170407)	0,0001	0,0002	0,50
	NE plàstic (170303)	0,0001	0,0002	0,50
	Especial (170110)		(Vegueu la taula notes per inventariar els R. Especials)	

¹ Tipologia de residus, d'acord amb la tipologia d'abocadors.
² Excepte quan es faci d'un residu admes en dipòsit de terres i runes.
³ Excepte els residus Especials.
⁴ Els qualsevol contenen substàncies perilloses.

Nº EXP: 96541

PROJECTE LEGALITZACIÓ ELÈCTRICA: NOU SUBMINISTRAMENT DE 10000 kW AMB NOVES LÍNIES SUBTERRÀNIES DE MITJA TENSIÓ A 25 kV D'ABONAT, DES DE S.E. GUIXERES DE COMPANYIA FINS NOU CENTRE DE MESURA I REPARTIMENT PREFABRICAT DE SUPERFÍCIE D'ABONAT, AL RECINTE DE LES COTXERES DE TUSGSAL. EN T.M DE BADALONA

3.6 ESTIMACIÓ ECONÒMICA DEL TRACTAMENT DE RESIDUS

Valoració del cost previst de la gestió correcta dels residus de construcció, cost que formarà part del pressupost del projecte en capítol a part.

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL DE L'OBRA (PEM)				215.241,12 €
A: ESTIMACIÓ DEL COST DE TRACTAMENT DE RCD				
Tipologia	Volum (Tn)	Cost de gestió €/Tn	Import (€)	% s/ PEM
A.1. RCD de Nivell I				
Terres i pètria de l'excavació	197	6,00		
Total Nivell I (1)			1182,00	0,55
A.2. RCD de Nivell II				
RCD de naturalesa pètria		11,00	0	
RCD de naturalesa no pètria		11,00	0	
RCD potencialment perillosos		55,00	0	
Total Nivell II (2)			430,48	0,20
TOTAL			1612,48	0,75
Notes:				
(1) Entre 40 i 60000 €				
(2) Mínim un 0,2% del PEM.				
B: RESTA DE COSTOS DE GESTIÓ				
Concepte	Import (€)	% s/ PEM		
Costos de gestió, lloguers, etc.	322,86	0,15		
TOTAL CÀLCUL PRESSUPOST PLA DE GESTIÓ RCD:			1935,34	0,90

La Roca del Vallès, abril de 2020
L'Enginyer Autor del Projecte:


 Mario Capel Herrera
 Número de col·legiat 24.946
 Enginyer tècnic
 industrial


Nº EXP: 96541

PROJECTE LEGALITZACIÓ ELÈCTRICA: NOU SUBMINISTRAMENT DE 10000 kW AMB NOVES LÍNIES SUBTERRÀNIES DE MITJA TENSIÓ A 25 kV D'ABONAT, DES DE S.E. GUIXERES DE COMPANYIA FINS NOU CENTRE DE MESURA I REPARTIMENT PREFABRICAT DE SUPERFÍCIE D'ABONAT, AL RECINTE DE LES COTXERES DE TUSGSAL. EN T.M DE BADALONA

4. PRESSUPOST

Expedient: 96541

PROJECTE LEGALITZACIÓ ELÈCTRICA: NOU SUBMINISTRAMENT DE 10000 kW AMB NOVES LÍNIES SUBTERRÀNIES DE MITJA TENSIÓ A 25 kV D'ABONAT, DES DE S.E. GUIXERES DE COMPANYIA FINS NOU CENTRE DE MESURA I REPARTIMENT PREFABRICAT DE SUPERFÍCIE D'ABONAT, AL RECINTE DE LES COTXERES DE TUSGSAL. EN T.M DE BADALONA.

Unitats	Concepte	Import unitari	TOTAL
OBRA CIVIL RASES.			28.377,65
115 m	Rasa MT 2 circ. per vorera de terra amb 4 TF	76,81	8.833,00
152 m	Rasa MT 2 circ. per vorera de panot AMB 4 TF	109,51	16.645,52
12 m	Rasa MT 2 circ. per calçada amb 4 TF	118,15	1.417,80
10 m	Rasa MT 2 circ. per calçada-terra amb 4 TF	98,06	980,60
5 m	Rasa MT 2 circ. per vorera acabat formigó amb 2 TF	100,15	500,75
TREBALLS ELÈCTRICS			186.863,47
790 m	Estesa 1 circ. de cable 1x400mm ² Al 18/30kV	48,77	38.528,30
15 m	Estesa 1 circ. de cable 1x240mm ² Al 18/30kV	29,41	441,15
1 u	Edifici PFU7 ORMAZABAL		13.540,00
3 u	Cel·les de línia modulars ORMAZABAL (motoritzades)	1.723,69	5.171,07
1 u	Cel·les de línia modulars ORMAZABAL		1.245,87
2 u	Cel·la de remuntada ORMAZABAL	985,00	1.670,00
4 u	Cel·les de protecció ORMAZABAL	1987,52	7.950,08
1 u	Cel·la de mesura ORMAZABAL		1.800,00
4 u	Transformador 2500 kVA 25/0,4 kV B2	21.000,00	84.000,00
1 u	Conjunt de punts bt. Cable Cu 240 mm ²		28.672,00
1 u	Circuit de terra de ferrament a CRM		745,00
1 u	Circuit de terra de ferrament i servei a CT-1		3.100,00
Pressupost d'execució material			215.241,12
Valoració gestió de residus			1935,34
21% IVA s/ 217176,46			45.607,06
TOTAL PRESSUPOST			262.783,52

Nº EXP: 96541

PROJECTE LEGALITZACIÓ ELÈCTRICA: NOU SUBMINISTRAMENT DE 10000 kW AMB NOVES LÍNIES SUBTERRÀNIES DE MITJA TENSIÓ A 25 kV D'ABONAT, DES DE S.E. GUIXERES DE COMPANYIA FINS NOU CENTRE DE MESURA I REPARTIMENT PREFABRICAT DE SUPERFÍCIE D'ABONAT, AL RECINTE DE LES COTXERES DE TUSGSAL. EN T.M DE BADALONA

El present pressupost puja a la quantitat de:

DOS-CENTS SEIXANTA-DOS MIL, SET-CENTS VUITANTA-TRES EUROS, AMB CINQUANTA-DOS CÈNTIMS.

La Roca del Vallès, abril de 2020
L'Enginyer Autor del Projecte:



Mario Capel Herrera
Número de col·legiat 24.946



Nº EXP: 96541

PROJECTE LEGALITZACIÓ ELÈCTRICA: NOU SUBMINISTRAMENT DE 10000 kW AMB NOVES LÍNIES SUBTERRÀNIES DE MITJA TENSIÓ A 25 kV D'ABONAT, DES DE S.E. GUIXERES DE COMPANYIA FINS NOU CENTRE DE MESURA I REPARTIMENT PREFABRICAT DE SUPERFÍCIE D'ABONAT, AL RECINTE DE LES COTXERES DE TUSGSAL. EN T.M DE BADALONA

5. ACCEPTACIÓ DE CONDICIONANTS

Núm. Expedient: 96541

ACCEPTACIÓ DE CONDICIONANTS

PROJECTE LEGALITZACIÓ ELÈCTRICA: NOU SUBMINISTRAMENT DE 10000 kW AMB NOVES LÍNIES SUBTERRÀNIES DE MITJA TENSIÓ A 25 kV D'ABONAT, DES DE S.E. GUIXERES DE COMPANYIA FINS NOU CENTRE DE MESURA I REPARTIMENT PREFABRICAT DE SUPERFÍCIE D'ABONAT, AL RECINTE DE LES COTXERES DE TUSGSAL. EN T.M DE BADALONA

D'acord amb el que estableix l'apartat 5.1, paràgraf C del Decret 351/87, i als efectes pertinents, aquesta Empresa accepta els condicionats que es reflecteixen en les còpies de les autoritzacions que s'acompanyen, emeses pels Organismes, Corporacions Municipals i/o Empreses de Servei Públic que a continuació es detallen, amb l'excepció que contravinguin el que és assenyalat en la llei 24/2013 de 26 de desembre.

ORGANISMES AFECTATS

Ajuntament de BADALONA

DIRECCIÓ GENERAL D'ENERGIA, SEGURETAT INDUSTRIAL I SEGURETAT MINERA

CAP DE LA SECCIÓ DE TRANSPORT I DISTRIBUCIÓ

Nº EXP: 96541

PROJECTE LEGALITZACIÓ ELÈCTRICA: NOU SUBMINISTRAMENT DE 10000 kW AMB NOVES LÍNIES SUBTERRÀNIES DE MITJA TENSIÓ A 25 kV D'ABONAT, DES DE S.E. GUIXERES DE COMPANYIA FINS NOU CENTRE DE MESURA I REPARTIMENT PREFABRICAT DE SUPERFÍCIE D'ABONAT, AL RECINTE DE LES COTXERES DE TUSGSAL. EN T.M DE BADALONA

6. PLEC DE CONDICIONS

6.1 OBJECTE DEL PLEC

El present document té per objecte definir els treballs relatius al projecte de:

LEGALITZACIÓ ELÈCTRICA: NOU SUBMINISTRAMENT DE 10000 kW AMB NOVES LÍNIES SUBTERRÀNIES DE MITJA TENSIÓ A 25 kV D'ABONAT, DES DE S.E. GUIXERES DE COMPANYIA FINS NOU CENTRE DE MESURA I REPARTIMENT PREFABRICAT DE SUPERFÍCIE D'ABONAT, AL RECINTE DE LES COTXERES DE TUSGSAL. EN T.M DE BADALONA

S'establiran les condicions generals que han de regir en l'execució de l'obra e instal·lacions.

6.2 DISPOSICIONS GENERALS

6.2.1 CONFRONTACIÓ DE LA DOCUMENTACIÓ

L'instal·lador haurà de confrontar, una vegada rebuts, tots els documents facilitats i haurà d'informar a la Direcció d'Obra sobre qualsevol contraindicació immediatament. Les omissions en l'anterior documentació o les descripcions errònies dels detalls que siguin indispensables per a la normal execució de les mateixes no eximeixen a l'instal·lador de la seva obligació de portar-les a terme conforme al seu esperit, estant a més obligat a fer-ho com si realment estiguessin especificades.

L'instal·lador serà responsable dels errors que es puguin cometre per no efectuar la deguda confrontació dels documents.

De totes formes, les modificacions a que donés lloc aquesta confrontació no podrà realitzar-les sense l'autorització de la direcció d'obra.

La intervenció EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES, S.L.U. en les obres que executarà l'empresa instal·ladora, serà única i exclusivament la de supervisar-la pel motiu d'haver-la d'incorporar la xarxa de distribució i assegurar, per aquest motiu, que es compleixen els condicionants reglamentaris i del projecte en coordinació amb la Direcció d'Obra.

No obstant, si en les visites per a la supervisió en la qualitat tècnica que EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES, S.L.U. realitzi a l'obra s'aprecien riscos per al personal que executa les operacions, es posarà en coneixement de la Direcció d'Obra.

6.2.2 EXECUCIÓ DELS TREBALLS

Els treballs s'efectuaran amb estricta subjecció al projecte que hagi servit de base per al contracte, amb les modificacions que en aquest hagin pogut introduir-se.

Totes les modificacions que estableixi la Direcció d'Obra en ordre a la millor construcció i execució dels muntatges sempre que no es separin de l'esperit i recta interpretació hauran de ser obligatòriament acceptades per l'instal·lador.

Haurà d'acceptar, sense alterar per això els preus unitaris figurats en el contracte, totes aquelles modificacions que excedeixin en més de un 25%, tant en excés com per defecte.

6.2.3 MODIFICACIONS PROPOSADES PER L'INSTAL·LADOR

L'instal·lador, al efectuar l'estudi de les instal·lacions, pot presentar propostes variants i disposicions constructives, degudament justificades y valorades, segons ho dicti la seva experiència.

6.2.4 LLIBRE D'ORDRES I ASSISTÈNCIES

El contractista disposarà, a l'obra, d'un llibre d'Ordres i Assistències en el qual s'anotaran totes aquelles ordres que la Direcció Facultativa cregui oportú donar-li a través del Cap de l'Obra o d'una persona responsable, sense perjudici de les que li lliuri per ofici quan calgui, sota de les quals signarà com a senyal d'estar-ne assabentat.

- Les operacions administratives relatives a l'execució o a la regularització del contracte: notificacions de tota mena de documents (obres de servei, dissenys, modificacions, etc.)
- Els resultats dels assaigs realitzats per laboratori i mesures realitzades a l'obra.
- Les recepcions dels materials.
- Les incidències de detalls que siguin d'interès des del punt de vista de la qualitat ulterior dels treballs, del càlcul del preus, del cost, de la duració real dels treballs, etc.
- El desenvolupament de l'obra.
- Les incidències de l'obra susceptibles d'originar reclamacions per part del Contractista.

El compliment de les ordres expressades en aquest llibre és tan obligatori per al Contractista com les que figuren en el Plec de Condicions.

6.2.5 CONEIXEMENT DE LES OBRES I DOCUMENTACIÓ

Es responsabilitat del contractista examinar curosament el projecte per a arribar a un coneixement profund del mateix així com inspeccionar el lloc de les obres i conèixer totes les circumstàncies que puguin afectar al desenvolupament i cost de la mateixa.

Referent a això, si bé la informació que figura al projecte es considera correcta, no té cap valor contractual i ha de ser confirmada o admesa per l'instal·lador sota la seva absoluta responsabilitat.

6.2.6 DIRECCIÓ DE L'OBRA

La propietat decidirà si la Direcció, inspecció i vigilància de l'obra serà portada a cap pels seus propis agents o encarregada a altres entitats que actuaran en el seu nom o representació.

D'acord amb aquesta decisió, serà designada una Direcció d'Obra que les ordres de la qual, aclariments e interpretacions seran acceptades per l'instal·lador com si vinguessin directament de la propietat podent exigir el que les mateixes li siguin donades per escrit i signades.

Qualsevol reclamació que l'instal·lador estimi oportuna fer contra les disposicions de la Direcció de l'obra, haurà de formular-les per escrit en un termini inferior a deu dies després d'haver estat dictades, passat el qual perd el dret de reclamació entenent-se la seva acceptació tàcita de les mateixes.

Quan l'instal·lador es cregui perjudicat per les decisions de la Direcció d'Obra, podrà presentar la seva reclamació corresponent per escrit, però en cap cas podrà recusar a la mateixa, ni exigir que se li designin altres facultats per als reconeixements i els amidaments i haurà de continuar els treballs per a que no s'interrompin ni es pertorbi la bona marxa dels mateixos.

6.2.7 PERSONAL DE L'INSTAL·LADOR

Tret que es prescrigui altra cosa en el contracte, per part de l'instal·lador dirigirà l'obra en el seu aspecte tècnic un facultatiu amb títol oficial, que fixarà la seva residència en un lloc pròxim a l'obra i que no es podrà absentar dels treballs més de 10 dies per mes amb un màxim de vint trimestrals, deixant en tot cas qui el substitueixi per a donar ordres, efectuar pagaments, continuar les obres i rebre les ordres que se li comuniquin.

L'instal·lador, per si mateix o per mitjà del facultatiu o substitut, acompanyarà al Director d'Obra o a un delegat en les visites a l'obra que se li exigeixen.

Quan ho requereixi la Direcció d'Obra, l'instal·lador haurà de retirar de l'obra a aquells dependents i operaris que, per haver comès faltes de respecte i obediència a la Direcció o pels actes que pertorbin o comprometin la bona marxa dels treballs, siguin mereixedors de tal mesura, sense perjudici del recurs corresponent si entén que no existeix provat motiu per a tal decisió.

6.2.8 SUBCONTRACTISTA

Queda facultat l'instal·lador per a subcontractar qualsevol part de l'obra, sempre que aquesta no suposi més del 25% del total del contracte, però per això es precis que obtingui de la Direcció d'Obra l'oportuna autorització, per a la qual cosa haurà d'informar sobre les intencions i extensions de la subcontracta.

La Direcció d'Obra queda autoritzada per a decidir la exclusió de qualsevol subcontractista per considera que el mateix és incompetent o que no reuneix les necessàries condicions en cas que això succeeixi l'instal·lador haurà de prendre les mesures necessàries per la recessió d'aquesta subcontracta.

En cap cas podrà deduir-se relació contractual entre els subcontractistes i la propietat per als treballs que aquests efectuïn corresponent al contracte entre l'instal·lador i la mateixa, figurant sempre com a responsable de la contracta davant la Direcció d'Obra de totes les activitats del subcontractista i de les obligacions derivades de les condicions en aquest plec.

6.2.9 PLA D'OBRA

A partir de la seva adjudicació, l'instal·lador presentarà un pla complet per a cadascuna de les instal·lacions sobre la seva forma de desenvolupar-les. Una vegada aprovat per la Direcció D'Obra quedarà vigent per a la realització de cada treball i només podrà ésser modificat prèvia conformitat de l'anomenada Direcció.

L'instal·lador augmentarà els mitjans e instal·lacions auxiliar, magatzems i personal tècnic sempre que la Direcció D'Obra comprovi que es necessari per al desenvolupament de les obres i no podrà retirar-los sense l'autorització de la mateixa.

6.2.10 AIGUA I ENERGIA PER A LES OBRES

Si no es pacta el contrari, el titular del present lot tindrà la obligació de muntar i conservar pel seu compte les instal·lacions necessàries per a les seves necessitats d'aigua i energia elèctrica.

6.2.11 MESURES DE PROTECCIÓ I SEGURETAT E HIGIENE

L'instal·lador haurà de protegir tots els materials i la pròpia obra contra tot deteriorament i danys durant el període de muntatge, i haurà d'emmagatzemar i protegir contra incendis totes les matèries inflamables. Es subratlla la importància del compliment dels reglament vigents per l'emmagatzematge d'explosius i carburants.

L'instal·lador serà absolutament responsable de la seguretat de l'obra i de les persones que en ella es trobin, tant siguin els seus empleats com no.

Per aquest fi complirà amb tot rigor les lleis, ordres i mitjans vigents o que estableixin les autoritats competents en quant a seguretat e higiene en el treball, no canviant-los per tant la Propietat ni la Direcció d'Obra cap responsabilitat per qualsevol avaria o accident personal que pugui ocórrer en l'obra per infracció en les mesures de protecció a que està obligat.

Haurà de conservar en perfecte estat de neteja tots els espais interiors i exteriors a les construccions, retirant les deixalles i les escombraries.

L'instal·lador resta obligat a deixar lliures les vies públiques, havent de prendre les mesures necessàries per deixar pas a vianants i vehicles durant la execució de les obres.

6.2.12 RETIRADA DELS MITJANS AUXILIARS I NETEJA FINAL DE LES OBRES

Finalitzades les obres dintre del termini que indiqui la Direcció d'Obra, l'instal·lador haurà de procedir a retirar totes les seves instal·lacions i a la neteja general de l'obra.

De no fer-ho així, la Propietat, previ avís pot encomanar retirar-ho a càrrec de l'instal·lador.

6.2.13 PROVES FINALS

Abans de procedir a les recepcions provisionals i definitives, les obres construïdes es sotmetran a aquelles proves i assajos que siguin habituals en la pràctica normal, tals com verificació i proves dels cables d'alta i baixa tensió, protocols d'assaig dels transformadors, tot seguint el programa que redacti la Direcció D'Obra.

Totes aquestes proves seran a compte de l'instal·lador i s'entén que no estaran verificades totalment fins que donin resultats satisfactoris.

Les avaries o danys que es produeixin en aquestes proves i procedeixin d'una construcció defectuosa, qualitat deficient dels materials o falta de precaució seran corregides per compte de l'instal·lador.

6.2.14 RECEPCIÓ PROVISIONAL DE LES INSTAL·LACIONS

Una vegada finalitzades les obres es procedirà al seu reconeixement, efectuant-se les proves i assajos que marca l'anterior article.

Del resultat d'aquests s'aixecarà acta que signaran l'instal·lador i la Direcció D'Obra.

Si els resultats fossin satisfactoris, es farà la recepció provisional les obres, iniciant-se a partir d'aquesta data el termini de garantia.

Si els resultats no fossin satisfactoris i no procedis la recepció de les obres, es concedirà a l'instal·lador un termini per a que corregeixi les deficiències, transcorregut el qual es procedirà a un nou reconeixement si així ho estima la Direcció d'Obra, per a dur a terme la recepció provisional.

Si transcorregut el termini no s'haguessin reparat els defectes, es donarà per rescindit el contracte, per pèrdua de fiança i garantia si n'hi hagués.

6.2.15 TERMINI DE GARANTIA

Realitzada una recepció provisional començarà el termini de garantia, la duració del qual s'estableix en un any a partir de la data de firma de l'Acta de Recepció Provisional.

Si durant aquest termini es descobrissin defectes deguts a anomalies en el muntatge o qualitat deficient dels materials l'instal·lador haurà de reparar ràpidament al seu càrrec totes aquestes deficiències. En cas de no fer-ho així la Propietat podrà realitzar per si mateixa aquests treballs, el import dels quals serà deduït a l'instal·lador dels pagaments pendents o de la fiança.

El termini de garantia serà augmentat automàticament en tant temps com s'hagi invertit en la correcció dels defectes observats, sense que l'instal·lador tingui dret a quantitat alguna per aquesta ampliació.

6.2.16 RECEPCIÓ DEFINITIVA

Finalitzat el termini de garantia es procedirà a la recepció definitiva de les instal·lacions, aixecant-se una acta de recepció definitiva que signarà l'instal·lador i la Direcció d'Obra.

Si les obres es troben en perfecte estat es donarà per realitzada la recepció i quedarà l'instal·lador exempt de tota responsabilitat respecte a elles. En cas contrari es procedirà de manera anàloga a com s'indica per la recepció provisional.

6.2.17 INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA

La instal·lació elèctrica haurà d'estar totalment protegida, per evitar accidents, i s'efectuarà d'acord amb la reglamentació vigent.

6.2.18 RÈGIM DE TREBALL

El constructor i/o adjudicatari de les obres està obligat a donar ple compliment a totes i cadascuna de les disposicions vigents o que es promulguin, sobre remuneracions mínimes, jornada legal de treball, hores extraordinàries, contracte de treball, termini i dia d'abonament de salaris, vacances, jornades festives no recuperables, subsidi familiar, jubilacions, assegurança per malaltia i altres títols o conceptes que puguin contenir les lleis vigents, així com les Disposicions sobre Higiene i Seguretat en el Treball.

La Roca del Vallès, abril de 2020

L'Enginyer Autor del Projecte:



Mario Capel Herrera
Número de col·legiat 24.946



7. PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES PARTICULARS

Condicions Tècniques per a l'execució i muntatge d'instal·lacions elèctriques en Alta Tensió.

7.1 CONDICIONS GENERALS

Tots els materials a emprar en la present instal·lació seran de primera qualitat i reuniran les condicions exigides en el reglament electrotècnic per Alta Tensió i demés disposicions vigents referents a materials i prototipus de construcció.

Tots els material podran ésser sotmesos als anàlisis o proves, a càrrec del contractista, que es creguin necessaris per tal d'acreditar la seva qualitat. Qualsevol altre que hagi estat especificat i sigui necessari emprar deurà ser aprovat per la Direcció Tècnica, be entenent que serà refusat el que no reuneixi les condicions exigides per la bona pràctica de la instal·lació.

Els materials no consignats en projecte que propiciessin preus contradictoris reuniran les condicions de bondat necessàries, a judici de la Direcció Facultativa, no tenint el contractista dret a reclamació alguna per aquestes condicions exigides.

Tots els treballs inclosos en el present projecte s'executaran amb cura, d'acord amb les bones pràctiques de les instal·lacions elèctriques, d'acord amb el Reglament Electrotècnic per Alta Tensió, i acomplint estrictament les instruccions rebudes per la Direcció Facultativa, no podent, per tant, servir de pretext al contractista la baixa en subhasta, per variar aquesta acurada execució ni la primeríssima qualitat de les instal·lacions projectades en quant als seus materials i mà d'obra, no pretendre projectes addicionals.

7.2 CABLES D'ALTA TENSIÓ

Els cables d'alimentació en MT al CM que formin part de la xarxa de distribució, seran unipolars d'aïllament sec per a una tensió d'aïllament 18/30kV i tindran seccions de 3x1x400mm² o 3x1x240mm² d'Al, com seccions normals per xarxa urbana, semi urbana o de qualsevol tipus que tingui una configuració estàndard mallada. S'ajustaran en tot a la norma ENDESA GEDND001.

Els valors mínims que han de tenir els radis de curvatura per a cables unipolars d'aïllament sec és 10 (D + d), on "D" és el diàmetre del cable i "d" el del conductor.

7.3 EXECUCIÓ DELS TREBALLS D'OBRA CIVIL

7.3.1 TRAÇAT

Les canalitzacions, excepte casos de força major, s'executaran per terrenys de domini públic, sota vorera o calçada, evitant angles pronunciats. El traçat serà lo mes rectilini possible, paral·lel en tota la seva longitud a vorada o façanes dels edificis principals.

Abans de començar els treballs, es marcaran en el paviment les zones on s'obriran les rases, senyalant tant la seva amplada com la seva longitud i les zones on es deixen claus per a la contenció del terreny. Si es coneixen les escomeses d'altres serveis a les finques construïdes, s'indicaran les situacions amb el fi de prendre les precaucions degudes. Abans de procedir a la obertura de les rases, s' obriran cales de reconeixement per a confirmar o rectificar el traçat previst.

Es realitzarà la senyalització d' acord amb els documents citats i les normes municipals i es determinaran les proteccions precises tant de la rasa com dels passos que siguin necessaris per als accessos als portals, comerços, garatges, etc.; així com les xapes de ferro que hagin de col·locar-se sobre la rasa per al pas de vehicles i personal. Al marcar el traçat de les rases, es tindrà en compte el radi mínim que s'ha de deixar a les corbes segons la secció del conductor o conductors que es vulguin canalitzar.

7.3.2 DEMOLICIÓ DE PAVIMENTS

S'efectuaran en una amplitud d'acord amb el projecte i en funció dels cables a instal·lar utilitzant medis manuals o mecànics. Per a donar compliment a la normativa sobre emissions de soroll a la via pública, les eines pneumàtiques que hagin d'utilitzar-se, així com els compressors, seran del tipus insonoritzat.

Quan es tracti de calçades amb morter asfàltic o formigons en massa s'efectuarà, prèviament un tall rectilini amb disc a l'amplada a reposar independentment del que correspongui a la rasa tipus. El contractista serà l'encarregat d'obtenir la oportuna Guia Municipal per tal de traslladar al abocador autoritzat de les runes i terres sobrants.

7.3.3 OBERTURA DE RASES

Les parets de les rases seran verticals fins a la profunditat escollida, col·locant-se entibats en els casos en que la naturalesa del terreny ho faci precís. Quan les característiques del terreny, la existència de serveis o la previsió d'instal·lació de nous serveis la construcció dels quals comprometi la seguretat de l'estesa subterrània, s' augmentarà la profunditat de la rasa d'acord amb el tècnic encarregat de l'obra designat per l'Empresa distribuïdora d'energia elèctrica. Es procurarà deixar un espai mínim de 50 cm entre la rasa i les terres

extretes, amb el fi de facilitar la circulació del personal del obra i evitar la caiguda de terres a la rasa. S'han de prendre les precaucions precises per a no tapar amb terra els registres de gas, telèfon, boques de reg, clavegueres, etc.

En el cas d'existència d'arbres a les proximitats de la ubicació de les rases, el contractista es pondrà en contacte amb el servei de conservació de parcs i jardins de l'Ajuntament per que aquest indiqui les distàncies a mantenir.

Durant l'execució dels treballs en la via pública, es deixaran els passos suficients per a vehicles i vianants, així com els accessos als edificis, comerços i garatges. Si es necessari interrompre la circulació, es precisarà una autorització especial de l'Organisme competent. Les dimensions mínimes de les rases seran les indicades en el projecte.

Quant en una rasa coincideixen cables de diferents tensions, es situaran en bandes horitzontals a diferent profunditat de forma que en cada banda s'agrupen cables que vagin a igual tensió. La separació entre cables o ternes de la mateixa banda i la separació vertical entre dues bandes de cable serà la assignada en el projecte.

En general, la profunditat de les respectives bandes de cables dependrà de les tensions, de forma que la major profunditat correspongui a la major tensió. Si s'ha d'obrir un terreny de replè o de poca consistència, s'haurà de recórrer al estibat en previsió de desmunts. El fons de la rasa, establerta la seva profunditat, és necessari que sigui en terreny ferm, per evitar corriments en profunditat que sotmetin els cables a esforços d'estirament.

7.3.4 CANALITZACIÓ PER TUBS

Quan el projecte contempli la utilització de tubs en els encreuaments de vies públiques o privades i els guals d'entrada i sortida de vehicles a les finques, es realitzarà aquest tipus de canalització ajustant-se a les següents condicions:

- Es col·locaran en posició horitzontal i recta i estaran enterrats en sorra (tubs secs) en aquells accessos que no es preveu el pas de vehicles de gran tonatge. En els altres casos seran formigonats (tubs formigonats).
- S'hauran de preveure per a futures ampliacions un o varis tubs de reserva, depenent del número de la zona i situació del encreuament (en cada cas es fixarà el número de tubs de reserva).
- La part superior del tubular en tot el recorregut de l'encreuament per calçada, es realitzarà a una profunditat mínima de 0,8 m.
- Els extrems dels tubs en els encreuaments de calçada, sobrepassaran la línia de la vorada en 50 o 80 cm, a criteri del tècnic encarregat de l'obra.

- S'utilitzaran els tubs de polietilè (PE) normalitzats, de DN 200 mm de diàmetre, amb superfície llisa interna.

7.3.5 CABLE DIRECTAMENT ENTERRAT

En el llit de la rasa anirà una capa de sorra de 6 cm de espessor sobre la que es col·locarà el cable. Per sobre del cable anirà una altra capa de sorra de 24 cm de espessor. Ambdues capes cobriran la amplada total de la rasa. La sorra que s'utilitzi per a la protecció dels cables serà neta, solta i aspra, exempta de substàncies orgàniques, argila o partícules terroses, per lo qual es tamisarà o rentarà convenientment si fos necessari. S'utilitzarà sorra rentada de riu. La utilització de qualsevol altre tipus de material haurà d'estar autoritzat per l'Empresa distribuïdora d'energia elèctrica.

La profunditat de la rasa per cables directament enterrats tindrà una profunditat total d'almenys 0,90 metres.

7.3.6 PROTECCIÓ MECÀNICA

El cable es protegirà mecànicament mitjançant placa de polietilè normalitzada, segons s'indica en els plànols corresponents.

En les separacions d'encreuaments i paral·lelismes s'utilitzarà totxos o rajoles massissos de 0,29x0,14x0,04 m.

7.3.7 SENYALITZACIÓ

Tot cable o conjunt de cables ha d'estar senyalat per una cinta de atenció d'acord amb la Recomanació UNESA 0205 col·locada a la distància que marca el projecte.

7.3.8 TANCAMENT DE RASES

El rebliment de les rases s'efectuarà amb compactació mecànica, per tongades d'un espessor màxim de 15 centímetres.

En els casos en que s'estimi necessari i a petició de l'Empresa distribuïdora d'energia elèctrica, i/o Organisme Oficial competent, es comprovarà el grau de compactació assolit, mitjançant assaig en un laboratori de mecànica del sol en que es justifiqui que la densitat de rebliment ha assolit com a mínim el 95% de la densitat corresponent, per als materials de rebliment en el l'assaig Pròctor modificat.

Es necessari que es presentin a l'Empresa distribuïdora d'energia elèctrica, els resultats dels diferents assajos de laboratori, realitzat durant l'execució de les obres, i molt especialment els referents a compactacions de les diferents tongades de replè executades.

El contractista serà responsable dels enfonsaments que es produeixin per la deficient realització d'aquesta operació i, per tant, serà a càrrec seu les posteriors reparacions que s'hagin de fer. Si en l'excavació de les rases, els materials resultants, per contenir runes o restes, no reuneixen les condicions necessàries per a la seva utilització com a materials de replè amb les garanties adequades, el contractista estarà obligat a substituir els materials inutilitzables, per altres que resulten acceptables per a aquesta finalitat.

Aquesta substitució porta implícit el transport al abocador públic dels materials llençats. Respecte a qualificació dels materials acceptables i assajos de compactació de rebliments, es consideren com a Normes vigents les del Ministeri de Obras Pùblicas (Direcció General de Carreteres).

7.3.9 REPOSICIÓ DE PAVIMENTS

La reposició del paviment tant de les calçades com de voreres es realitzarà en condicions tècniques de plena garantia, retallant la superfície de forma uniforme i estenent el seu abast les zones limítrofes de les rases que poguessin haver estat afectades per l'execució d'aquelles. El paviment es respondrà utilitzant el mateix sistema prèviament existent, excepte variació acceptada expressament per l'Empresa distribuïdora d'energia elèctrica, i/o Organismes Oficials competents. En els casos de voreres de panot, aquestes es respondran per unitats completes, no essent admissible la reposició mitjançant trossos de rajola. En els casos de voreres d'aglomerat, asfàltic en les que l'amplada de les rases sigui superior al 50% de l'amplada d'aquelles, la reposició del paviment haurà d'estendre's a la totalitat de la vorera.

7.3.10 TUB SERVEIS AUXILIARS

Quan així s'especifiqui, es col·locarà al llarg del recorregut un tub rígid de PVC amb grau de protecció IP7, de superfície llisa i de diàmetre interior 75 mm, destinat a allotjar en un futur un cable.

7.4 ENTRONCAMENTS I TERMINALS

Per a la confecció d'entroncaments i terminacions es seguiran els procediments establerts per els fabricants i homologats per les empreses elèctriques. els operaris que realitzin els entroncaments, coneixeran i disposaran de la documentació necessària per a avaluar la

confecció de l'entroncament i estaran homologats per l' Empresa distribuïdora d'energia elèctrica. Es tindrà especial precaució en els punts següents:

- Dimensions del pelat de coberta semiconductor externa i interna
- Utilització de maniguets correctes i encadellat amb estris necessaris.
- Neteja general.
- Aplicació del calor uniformement en els termoretràctils i execució correcta dels contràctils.
- Els entroncaments estaran identificats amb el nombre del operari.

7.5 NORMES D'EXECUCIÓ DE LES INSTAL·LACIONS

Tots els materials, aparells, màquines i conjunts integrats en els circuits de la instal·lació projectada compleixen les normes, especificacions tècniques i homologacions que li són establertes com d'obligat compliment pel Ministeri d'Indústria i Energia.

Per tant, la instal·lació s'ajustarà als plànols, materials i qualitats de dit projecte, excepte ordre facultativa en contra.

7.6 CONTROL

Es realitzaran quantes anàlisis, verificacions, comprovacions, assaigs, proves i experiències amb els materials, elements o parts de la instal·lació que s'ordenin pel Tècnic Director de la mateixa o la companyia distribuïdora, sent executats en laboratori que designi l'adreça, amb càrrec a la contracta.

Abans del seu ús a l'obra, muntatge o instal·lació, tots els materials a emprar, les característiques tècniques dels quals, així com les de la seva posada en obra, han quedat ja especificades en apartats anteriors, seran reconeguts pel tècnic Director o en persona en la qual aquest delegui, sense l'aprovació del qual no es podrà procedir a la seva ocupació.

Els que per mala qualitat, falta de protecció o aïllament o altres defectes no s'estimin admissibles per aquell, hauran de ser retirats immediatament. Aquest reconeixement previ dels materials no constituirà la seva recepció definitiva, i el Tècnic director o la companyia distribuïdora podrà retirar en qualsevol moment aquells que presentin algun defecte no apreciat anteriorment, encara a costa, si fos precis, de desfer la instal·lació o muntatge executats amb ells. Per tant, la responsabilitat de contractista en el compliment de les especificacions dels materials no cessarà mentre no siguin rebuts definitivament els treballs en els quals s'hagin emprat.

7.7 SEGURETAT

En general, basant-nos en la Llei de Prevenció de Riscs Laborals i les especificacions de les normes NTE, es compliran, entre altres, les següents condicions de seguretat:

- Sempre que es vagi a intervenir en una instal·lació elèctrica, tant en l'execució de la mateixa com en el seu manteniment, els treballs/feines es realitzaran sense tensió, assegurant-nos la inexistència d'aquesta mitjançant els corresponents aparells de mesurament i comprovació.
- En el lloc de treball es trobarà sempre un mínim de dos operaris.
- S'utilitzaran guants i eines aïllants.
- Quan s'usin aparells o eines elèctriques, a més de connectar-los a terra quan així ho necessitin/precisin, estaran dotats d'un grau d'aïllament II, o estaran alimentats amb una tensió inferior a 50 V mitjançant transformadors de seguretat.
- Seran bloquejats en posició d'obertura, si és possible, cada un dels aparells de protecció, seccionament i maniobra, col·locant en el seu comandament un rètol amb la prohibició de maniobrar-lo.
- No es restablirà el servei en finalitzar els treballs/feines abans d'haver comprovat que no existeixi cap perill.
- En general, mentre els operaris treballin en circuits o equips a tensió o en la seva proximitat, usaran roba sense accessoris metàl·lics i evitaran l'ús innecessari d'objectes de metall o articles inflamables; portaran les eines o equips en bosses i utilitzaran calçat aïllant, almenys, sense ferramentes ni claus a les soles.

Es compliran així mateix totes les disposicions generals de seguretat de compliment obligat relatives a seguretat, higiene i salut en el treball, i les ordenances municipals que siguin d'aplicació.

7.8 NETEJA

Abans de la Recepció provisional, els quadres es netejaran de pols, pintura, pel·lofes i de qualsevol material que es pugui haver acumulat durant el curs de l'obra en el seu interior o exterior. Les instal·lacions hauran de quedar perfectament netes i sense restes de runes, etc.

7.9 MANTENIMENT

Quan sigui necessari intervenir novament a la instal·lació, bé sigui a causa d'averies o per efectuar modificacions en la mateixa, s'hauran de tenir en compte totes les especificacions ressenyades en els apartats d'execució, control i seguretat, en la mateixa forma que si es tractes d'una instal·lació nova. S'aprofitarà l'ocasió per comprovar l'estat general de la instal·lació, substituint o reparant aquells elements que ho necessitin/precisin, utilitzant materials de característiques similars als reemplaçats.

La Roca del Vallès, abril de 2020

L'Enginyer Autor del Projecte:



Mario Capel Herrera

Número de col·legiat 24.946



8. ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT

8.1 OBJECTE

L'objecte d'aquest document és definir l'ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT, per l'obra:

NOU SUBMINISTRAMENT DE 10000 kW AMB NOVES LÍNIES SUBTERRÀNIES DE MITJA TENSIÓ A 25 kV D'ABONAT, DES DE S.E. GUIXERES DE COMPANYIA FINS NOU CENTRE DE MESURA I REPARTIMENT PREFABRICAT DE SUPERFÍCIE D'ABONAT, AL RECINTE DE LES COTXERES DE TUSGSAL. EN T.M DE BADALONA

Que consisteix en la construcció de:

Estesa de cable subterrani	X
Instal·lació aparellatge de protecció de Mitja Tensió	X

Complint amb el decret 1627/1997, de 24 d'octubre, "Disposicions mínimes de salut en les obres de construcció" i modificacions del RD 604/2006, l'Estudi Bàsic contempla la identificació dels riscos laborals, les mesures preventives i les normes de seguretat i salut aplicables durant l'execució dels treballs en obra.

8.2 OBLIGACIONS DEL CONTRACTISTA

Seguint les instruccions del real decret 1627/1997 i modificacions del RD 604/2006, abans del inici dels treballs en obra, l'empresa adjudicatària de l'obra, estarà obligada a elaborar un "Pla de seguretat i salut en el treball", en el que s'analitzaran, estudiaran, desenvoluparan i complementaran les previsions que s'adjunten en l'estudi bàsic.

8.3 ACTIVITATS BÀSIQUES

Durant l'execució dels treballs en obra es poden destacar com activitats bàsiques:

8.3.1 ESTESA DE CABLE SUBTERRANI (C.S.)

- Desplaçament del personal
- Transport de materials i eines
- Obertura i condicionament de rases per l'estesa de cables
- Estesa de cables subterranis

- Realització de connexions en cables subterranis
- Reposició de terres, tancament de rases, compactació del terreny i reposició del paviment
- Maniobres necessàries per retirar i restaurar la tensió d'un sector de la xarxa
- Desmuntatge d'instal·lacions (si és necessari)

8.3.2 CONSTRUCCIÓ CENTRE DISTRIBUCIÓ, INTERIOR O INTERMPÈRIE

- Desplaçament de personal
- Transport de materials i eines.
- Obra civil per la construcció de l'edifici.
- Excavacions per els fonaments de suports de línies aèries.
- Formigonat de fonaments.
- Aixecament i muntatge de suports de "gelosia",
- Muntatge de ferros i aïlladors en els suports.
- Muntatge d'equips de maniobra, protecció i transformadors.
- Maniobres necessàries per retirar i restaurar la tensió d'un sector de la xarxa.
- Desmuntatge d'instal·lacions (si és necessari)

8.4 IDENTIFICACIÓ DE RISCOS

- Caigudes de personal al mateix nivell
 - Per deficiències del terra
 - Per trepitjar o entrebancar-se amb objectes
 - Per males condicions atmosfèriques
 - Per existència de abocaments o líquids
- Caigudes de personal o diferent nivell
 - Per desnivells, rases o talussos
 - Per forats
 - Des d'escapes, portàtils o fixes
 - Des de bastida
 - Des de sostres o murs
 - Des de suports
 - Des d'arbres
- Caigudes d'objectes

C.S.	L.A.	C.T.
X	X	X
X	X	X
X	X	X
X	X	X
X	X	X
X	X	X
	X	X
	X	X
	X	X
X	X	X

8.5 MESURES PREVENTIVES

Per evitar o reduir els riscos relacionats, s'adoptaran les següents mesures:

8.5.1 PREVENCIÓ DE RISCOS LABORALS A NIVELL COL·LECTIU

- Es mantindrà l'ordre i la higiene a la zona de treball
- Es condicionaran passos per vianants
- Es procedirà al tancament, abalisament i senyalització de la zona de treball
- Es disposarà del nombre de farmacioles adequat al nombre de persones que intervinguin en l'obra
- Les rases i excavacions quedaran suficientment vallades i senyalitzades
- Es col·locaran tapes provisionals en forats i arquetes fins que no es disposi de les definitives
- Es revisarà l'estat de conservació de les escales portàtils i fixes diàriament, abans d'iniciar el treball i mai seran de fabricació provisional
- Les escales portàtils no estaran pintades i es treballarà sobre les mateixes de la següent manera:
 - Només podrà pujar un operari
 - Mentre l'operari està a dalt, un altre aguantarà l'escala per la base
 - La base de l'escala no sobresortirà més d'un metre del pla al que es vol accedir
 - Les escales de més de 12 m es lligaran pels seus dos extrems
 - Les eines es pujaran mitjançant una corda i a l'interior d'una bossa
 - Si es treballa per sobre de 2 m s'utilitzarà cinturó de seguretat, ancorat a un punt fix diferent de l'escala
- Les bastides seran d'estructura sòlida i tindran baranes, barra a mitja alçada i sòcol
- S'evitarà treballar a diferents nivells a la mateixa vertical i romandre sota de càrregues suspeses.
- La maquinària utilitzada (excavació, elevació de material, estesa de cables, etc.) només serà manipulada per personal especialitzat
- Abans d'iniciar el treball es comprovarà l'estat dels elements situats per sobre de la zona de treball
- Les màquines d'excavació disposaran d'elements de protecció contra bolcades
- Es procedirà a l'apuntalat dels paraments de les rases sempre que el terreny sigui tou o es treballi a més de 1,5 m de profunditat.
- Es comprovarà l'estat del terreny abans d'iniciar la jornada i després de pluja intensa
- S'evitarà l'emmagatzemat de terres al costat de les rases o forats de fonaments
- En totes les màquines els elements mòbils estaran degudament protegits
- Tots els productes químics a utilitzar (dissolvents, grasses, gasos o líquids aïllants, olis refrigerants, pintures, silicones, etc.) es manipularan seguint les instruccions dels fabricants.
- Els armaris d'alimentació elèctrica disposaran d'interruptors diferencials i preses de terra.
- Transformadors de seguretat per treballs amb electricitat en zones humides o molt conductores de l'electricitat.
- Tot el personal haurà d'haver rebut una formació general de seguretat i a més el personal que hagi de realitzar treballs en altura, formació específica en riscos d'altura
- Per treballs en proximitat de tensió el personal que intervingui haurà d'haver rebut formació específica de risc elèctric.
- Els vehicles utilitzats per transport de personal i mercaderies estaran en perfecte estat de manteniment i al corrent de la ITV
- Es muntarà la protecció passiva adequada a la zona de treball per evitar atropellaments
- En les zones de treball que es necessiti es muntarà ventilació forçada per evitar atmosferes nocives.
- Es col·locaran vàlvules antiretròcés als manòmetres i en les canyes dels soldadors
- Les ampolles o contenidors de productes explosius es mantindran fora de les zones de treball
- El moviment del material explosiu i les voladures seran efectuats per personal especialitzat
- S'observaran les distàncies de seguretat amb altres serveis, pel que es requerirà tenir un coneixement previ del traçat i característiques de les mateixes.
- S'utilitzaran els equips d'il·luminació que es precisin segons el desenvolupament i característiques de l'obra (adicional o socors)

- Es retirarà la tensió a la instal·lació en que es tingui que treballar, obrint amb un tall visible totes les fonts de tensió, posant-les a terra i en curtcircuit. Per realitzar aquestes operacions s'utilitzarà el material de seguretat col·lectiu que es necessiti.
- Només es restablirà el servei a la instal·lació elèctrica quan es tingui la completa seguretat de que no queda ningú treballant.
- Per la realització de treballs en tensió el contractista disposarà de:
 - Procediment de treball específic
 - Material de seguretat col·lectiu que es necessiti
 - Acceptació de l'empresa elèctrica del procediment de treball
 - Vigilància constant del cap de treball en tensió

8.5.2 PREVENCIÓ DE RISCOS LABORALS A NIVELL INDIVIDUAL

El personal d'obra ha de disposar, amb caràcter general, del material de protecció individual que es relaciona i que té l'obligació d'utilitzar depenent de les activitats que realitzi:

- Casc de seguretat
- Roba de treball adequada pel tipus de treball que es faci
- Impermeable
- Calçat de seguretat
- Botes d'aigua
- Trepadors i elements de subjecció personal per evitar caigudes entre diferents nivells
- Guants de protecció per cops, talls, contactes tèrmics i contacte amb substàncies químiques
- Guants de protecció elèctrica
- Guants de goma, neoprè o similar per formigonar, obres de paleta, etc.
- Ulleres de protecció per evitar enlluernaments, molèsties o lesions oculars, en cas de:
 - Arc elèctric
 - Soldadures i oxitall

- Projecció de partícules sòlides
- Ambient polsós
- Pantalla facial
- Orelleres i taps per protecció acústica
- Protecció contra vibracions en braços i cames
- Màscara auto filtrant per treballs amb ambient polsós
- Equips autònoms de respiració
- Productes repel·lents d'insectes
- Aparells espanta-gossos
- Pastilles de sal (estrès tèrmic)

Tot el material estarà en perfecte estat d'ús.

8.5.3 PREVENCIÓ DE RISCOS DE DANYS A TERCERS

- Tancat i protecció de la zona de treball amb balises lluminoses i cartells de prohibit el pas
- Senyalització de caiguda i col·locació de balises lluminoses en carrers d'accés a zona de treball, als desviaments provisionals per obres, etc.
- Rec periòdic de les zones de treball on es generi pols

8.6 NORMATIVA APLICABLE

En el procés d'execució dels treballs hauran d'observar-se les normes i reglaments de seguretat. En particular són d'obligat compliment les disposicions contingudes a la següent normativa:

- Ordre de 9 de març de 1971. Articles vigents de la ordenança general de seguretat i higiene al treball.
- RD. 614/2001, 8 de juny, sobre disposicions mínimes per la protecció de la salut i seguretat dels treballadors front al risc elèctric.
- Reial decret 842/2002. Reglament electrotècnic per baixa tensió i instruccions complementàries.

- Reglament sobre condicions tècniques i garanties de seguretat en les línies elèctriques d'alta tensió, aprovat per Reial Decret 223/2008, de 15 de febrer, publicat al BOE núm. 68, de 19 de març de 2008.
- Reglament d'explosius aprovat per Reial Decret 230/1998 de 16 de febrer i modificat per Reial Decret 277/2005 d'11 de març.
- Reglament sobre condicions tècniques i garanties de seguretat en les instal·lacions elèctriques d'alta tensió, aprovat per Reial Decret 337/2014, de 9 de maig, i les seves ITC-RAT
- Llei 31/1995. Prevenció de riscos laborals. Reial decret 485/1997. Senyalització dels llocs de treball
- Reial decret 486/1997. Disposicions mínimes de seguretat en lloc de treball
- Reial decret 487/1997. Disposicions mínimes a la manipulació de càrregues
- Reial decret 773/1997. Utilització d'equips de protecció individual
- Reial decret 1215/1997. Utilització d'equips de treball
- Reial decret 1627/1997. Condicions mínimes de seguretat i salut en obres de construcció
- Reial Decret 314/2006. Codi Tècnic de l'Edificació.
- Codi de circulació
- Reglament d'aparells a pressió
- Recomanacions AMYS sobre treballs en recintes tancats
- Instrucció general d'operacions, normes i procediments relatius a seguretat i salut laboral de l'empresa contractant
- Resolució TRI/301/2006, de 3 de febrer del Departament d'Energia i Mines, relativa a les xarxes soterrades de distribució de mitjana i alta tensió.

La Roca del Vallès, abril de 2020

L'Enginyer Autor del Projecte:



Mario Capel Herrera

Número de col·legiat 24.946



9. ÍNDEX DE PLÀNOLS

1	SITUACIÓ GENERAL
2	PLANTA GENERAL
3	DETALL RASES
4	DETALL DISTÀNCIA ENTRE SERVEIS
5	DETALL ARQUETES
6	ESQUEMA UNIFILAR GENERAL
7	ESQUEMA UNIFILAR NOU CRM
8	NOU CRM. APARELLATGE – PLANTA i SECCIÓ
9	NOU CRM. SISTEMA POSTA A TERRA (PaT)
10	NOU CRM. EDIFICI PREFABRICAT. VISTES NOMINALS
11	NOU CRM. IMPLANTACIÓ EDIFICI PREFABRICAT. PLANTA
12	NOU CRM. IMPLANTACIÓ EDIFICI PREFABRICAT. PERFIL EXTERIOR
13	ESQUEMA UNIFILAR NOU CT-1
14	NOU CT-1 (SALA TRAFOS) APARELLATGE - PLANTA -1
15	NOU CT-1 (SALA TRAFOS) APARELLATGE - SECCIÓ A-A'
16	NOU CT-1 (SALA TRAFOS) APARELLATGE - SECCIÓ B-B'
17	NOU CT-1 (SALA TRAFOS) APARELLATGE – SECCIÓ C-C'
18	NOU CT-1 (SALA TRAFOS) APARELLATGE – SECCIÓ D-D'
19	NOU CT-1 (SALA TRAFOS) SISTEMA PaT – PLANTA -1
20	NOU CT-1 (SALA TRAFOS) SISTEMA PaT SERVEI - PLANTA CARRER
21	NOU CT-1 (SALA TRAFOS) OBRA CIVIL I FERRAMENTA – PLANTA BAIXA
22	NOU CT-1 (SALA TRAFOS) OBRA CIVIL I FERRAMENTA – PLANTA -1
23	NOU CT-1 (SALA TRAFOS) OBRA CIVIL I FERRAMENTA – PLANTA -1 SUPERFÍCIE TERRA TÈCNIC
24	NOU CT-1 (SALA TRAFOS) OBRA CIVIL I FERRAMENTA. MALLA EQUIPOTENCIAL
25	NOU CT-1 (SALA TRAFOS) OBRA CIVIL I FERRAMENTA. MALLA EQUIPOTENCIAL DETALLS
26	NOU CT-1 (SALA TRAFOS) OBRA CIVIL I FERRAMENTA – SECCIÓ A-A'
27	NOU CT-1 (SALA TRAFOS) OBRA CIVIL I FERRAMENTA – SECCIÓ B-B'

Nº EXP: 96541

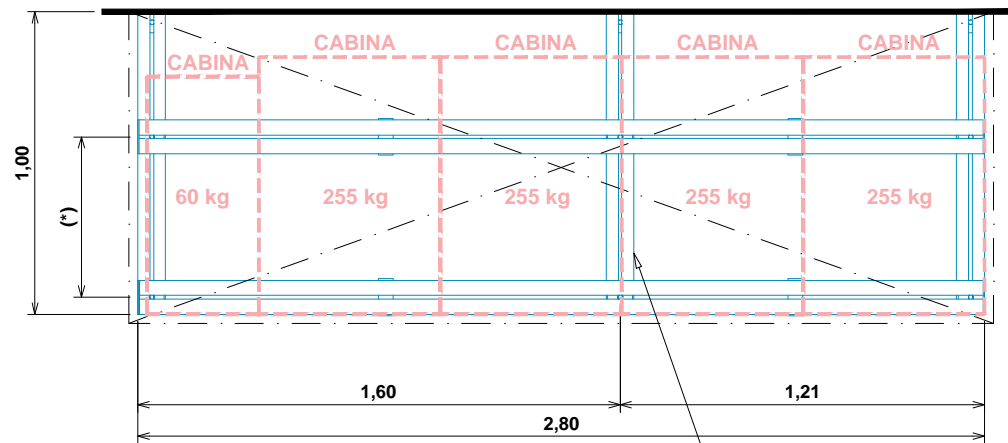
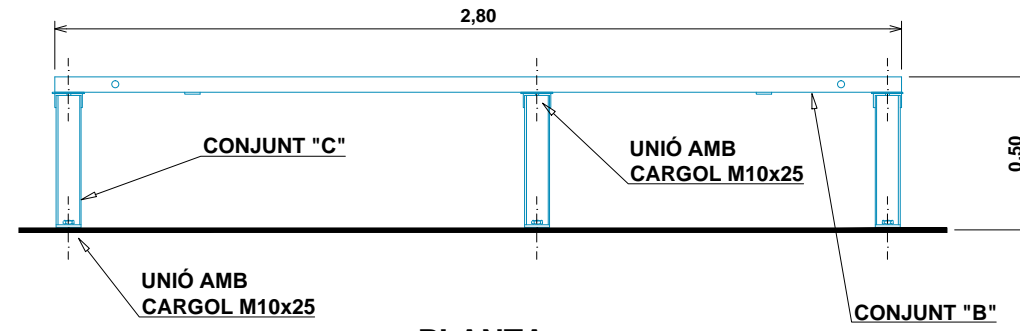
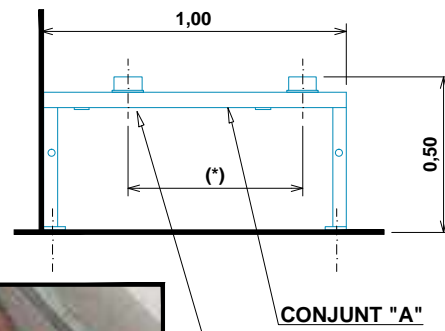
PROJECTE LEGALITZACIÓ ELÈCTRICA: NOU SUBMINISTRAMENT DE 10000 kW AMB NOVES LÍNIES SUBTERRÀNIES DE MITJA TENSIÓ A 25 kV D'ABONAT, DES DE S.E. GUIXERES DE COMPANYIA FINS NOU CENTRE DE MESURA I REPARTIMENT PREFABRICAT DE SUPERFÍCIE D'ABONAT, AL RECINTE DE LES COTXERES DE TUSGSAL. EN T.M DE BADALONA

- 28 NOU CT-1 (SALA TRAFOS) OBRA CIVIL I FERRAMENTA – SECCIÓ C-C'
- 29 NOU CT-1 (SALA TRAFOS) OBRA CIVIL I FERRAMENTA – SECCIÓ D-D'
- 30 NOU CRM-CT-1. ESPECIFICACIONS TÈCNIQUES
- 31 NOU CRM-CT-1. FERRAMENTA (I) – BANCADA CABINES MT
- 32 NOU CRM-CT-1. FERRAMENTA (II) – BANCADA ARMARI BT
- 33 NOU CRM-CT-1. FERRAMENTA (III) – MAMPARA PROTECCIÓ

- CORDÓ DE SOLDADURA EN TOTA LA SUPERFÍCIE DE CONTACTE.
- TOTES LES FERRAMENTES ES GALVANITZARAN EN CALENT.
- ES ACONSELLABLE PRENDRE MIDES A L'OBRA ABANS DE FABRICAR PER TAL D'ADQUIRIR ELS VALORS REALS.

- PES TOTAL CABINES A INSTAL·LAR: 1080 kg

(*) MESURA A AJUSTAR SEGONS PUNTS REALS DE FIXACIÓ DE LES CABINES, AL FERRATGE.



IMATGE EXEMPLE

IMATGE EXEMPLE

PERFILS PNL 50x6 mm
AMB PERFORACIÓ Ø10 mm
PER CONNEIXIÓ A PaT

PLATINA SOLDADA
PER UNIÓ
A CONJUNT "A"

CONJUNT "A"

CONJUNT "A"

PERFILS PNL 50x6 mm
AMB PERFORACIÓ Ø10 mm
PER CONNEIXIÓ A PaT

PERFILS PNU 80
(CONJUNT "C")

PLATINA 80x100x5 mm
AMB PERFORACIÓ Ø14 mm
PER FIXACIÓ A SOLERA

SEPARACIÓ ENTRE PERFILS
PER UNIÓ AMB CARGOL
DE LA PLETINA INFERIOR
DEL CONJUNT "B"

CONJUNT "B"

SUPORT CENTRAL PER
REFORÇ (UBICAT ENTRE CABINES
PER FACILITAR EL PAS DE CABLES)



IMATGE EXEMPLE

OPCIÓ PREDETERMINADA.
INTERCANVIABLE AMB QUALSEVOL ALTRE
DISSENY QUE COMPLEXI AMB LES MATEIXES
ESPECIFICACIONS PER INSTAL·LACIÓ I
SOPORTACIÓ DE LES CABINES MT.



ENDESA ENERGÍA, S.A.U.
c/ RIBERA DEL LOIRA, 60
28042 - MADRID

TÍTOL PROJECTE LEGALITZACIÓ ELÈCTRICA:
NOU SUBMINISTRAMENT DE 10.000 kW
AMB NOVES LÍNIES SUBTERRÀNIES
DE MITJA TENSIÓ A 25 kV D'ABONAT,
DES DE S.E GUIXERES DE COMPANYIA,
FINS NOU CENTRE DE MESURA
I REPARTIMENT PREFABRICAT
DE SUPERFÍCIE D'ABONAT,
AL RECINTE DE LES COTXERES DE TUSGSAL

DIRECCIÓ/EMPLAÇAMENT
CAMÍ DE LES GUIXERES, S/N
COTXERES TUSGSAL
TRANSPORTES URBANOS
Y SERVICIOS GENERALES, S.A.L.
08915 - TM DE BADALONA
(BARCELONA)

TITULAR
TUSGSAL TRANSPORTES URBANOS Y
SERVICIOS GENERALES, S.A.L.



TÈCNIC COL·LEGIAT
ESM PROJECTES
MARIO CAPEL HERRERA
ENGINYER TÈCNIC INDUSTRIAL
COL. 24.946
ESM PROJECTES, S.L.
c/ D'ANSELM CLAVÉ, 19
08430 LA ROCA DEL VALLES

REFERÈNCIA INTERNA
1234

REFERÈNCIA EXTERNA
EXP-96541

PLÀNOL
**NOU CRM-CT1
FERRAMENTA (I) - BANCADA CABINES MT**

ESCALA
1:25
DIN-A3

REVISIÓ
R03
SETEMBRE-2020

DATA
MARÇ 2020

31

REVISIÓ	DATA	VISAT
R00	MAR-20	
R01-NOU TRAÇAT	MAI-20	
R02	AGO-20	
R03-DEF. NOU VIAL	SET-20	

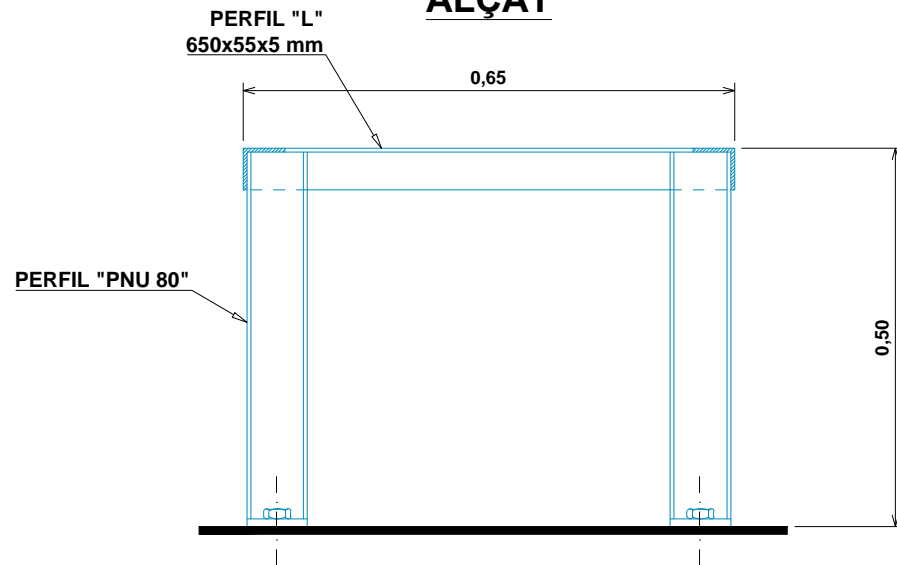


IMATGE EXEMPLE

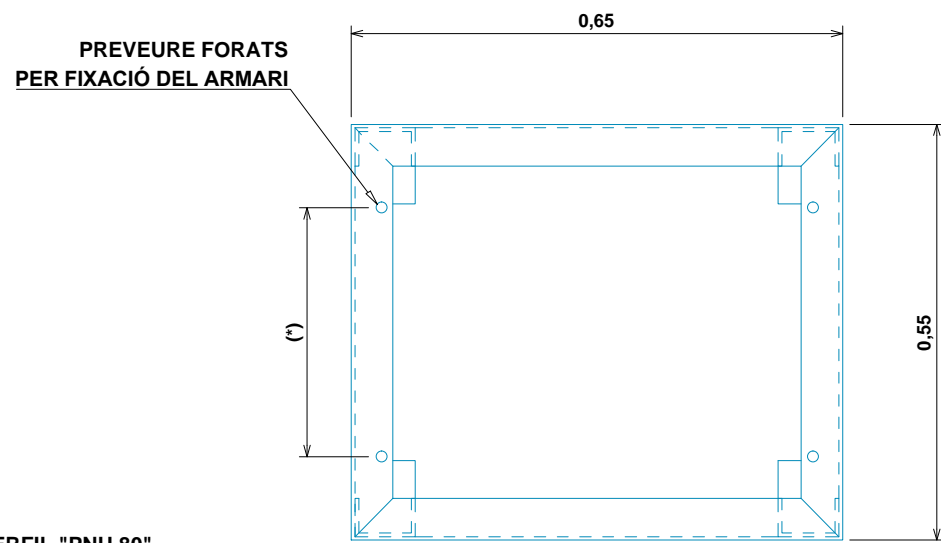


IMATGE EXEMPLE

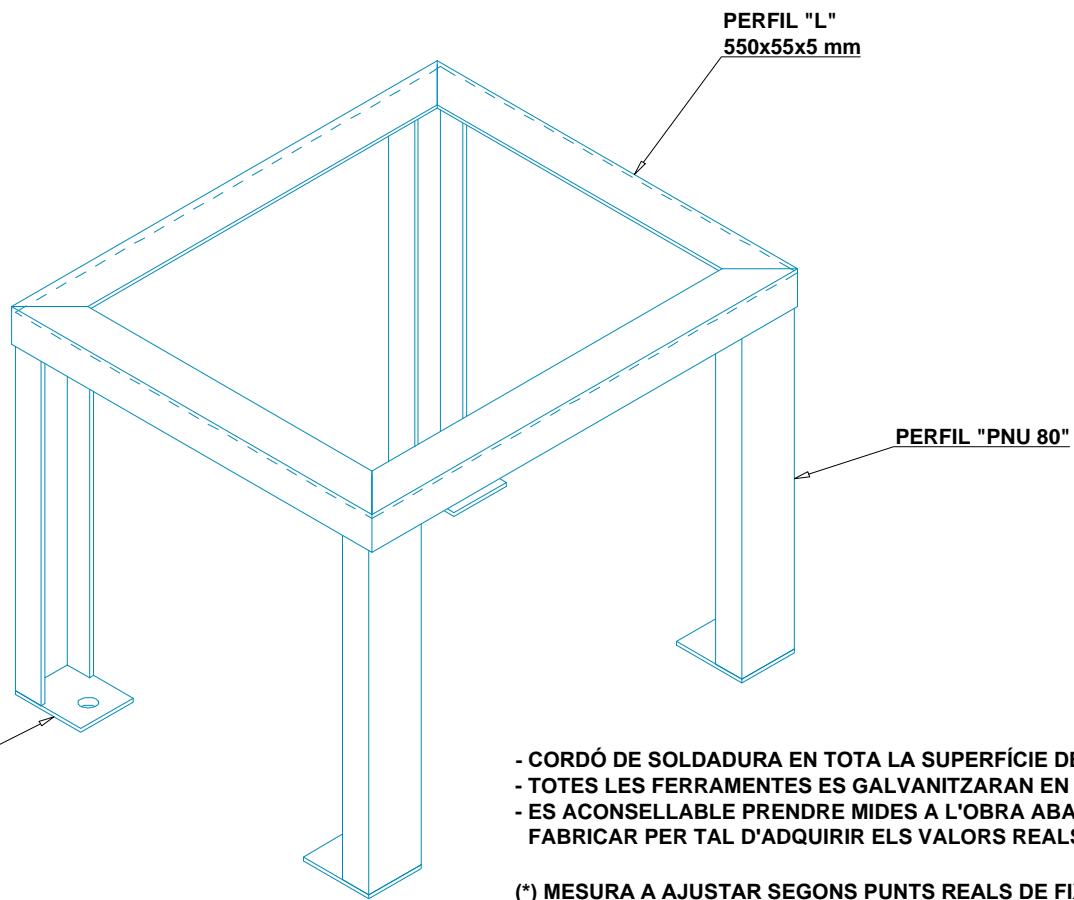
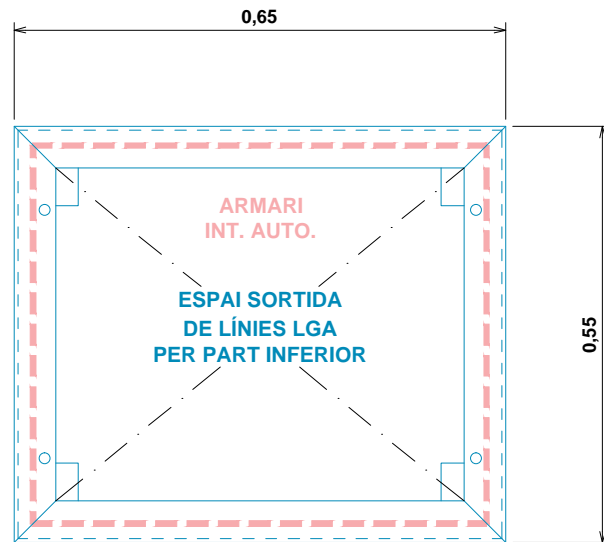
ALÇAT



PLANTA



PLANTA



PLATINA 100x80x5 mm
AMB FORAT Ø14 mm
SOLDADA A "PNU 80"
PER FIXACIÓ A SOLERA

- CORDÓ DE SOLDADURA EN TOTA LA SUPERFÍCIE DE CONTACTE.
- TOTES LES FERRAMENTES ES GALVANITZARAN EN CALENT.
- ES ACONSELLABLE PRENDRE MIDES A L'OBRA ABANS DE FABRICAR PER TAL D'ADQUIRIR ELS VALORS REALS.

(*) MESURA A AJUSTAR SEGONS PUNTS REALS DE FIXACIÓ DEL ARMARI, AL FERRATGE.

OPCIÓ PREDETERMINADA.
INTERCANVIABLE AMB QUALSEVOL ALTRE
DISSENY QUE COMPLEIXI AMB LES MATEIXES
ESPECIFICACIONS PER INSTAL·LACIÓ I
SOPORTACIÓ DELS ARMARIS BT

REVISIÓ	DATA	VISAT
R00	MAR-20	
R01-NOU TRAÇAT	MAI-20	
R02	AGO-20	
R03-DEF. NOU VIAL	SET-20	



ENDESA ENERGÍA, S.A.U.
c/ RIBERA DEL LOIRA, 60
28042 - MADRID

TÍTOL PROJECTE LEGALITZACIÓ ELÈCTRICA:
**NOU SUBMINISTRAMENT DE 10.000 KW
AMB NOVES LÍNIES SUBTERRÀNIES
DE MITJA TENSIÓ A 25 KV D'ABONAT,
DES DE S.E GUIXERES DE COMPANYIA,
FINS NOU CENTRE DE MESURA
I REPARTIMENT PREFABRICAT
DE SUPERFÍCIE D'ABONAT,
AL RECINTE DE LES COTXERES DE TUSGSAL**

DIRECCIÓ/EMPLAÇAMENT
CAMÍ DE LES GUIXERES, S/N
COTXERES TUSGSAL
TRANSPORTES URBANOS
Y SERVICIOS GENERALES, S.A.L.
08915 - TM DE BADALONA
(BARCELONA)

TITULAR
TUSGSAL TRANSPORTES URBANOS Y
SERVICIOS GENERALES, S.A.L.



TÈCNIC COL·LEGIAT
ESM PROJECTES
MARIO CAPEL HERRERA
ENGINYER TÈCNIC INDUSTRIAL
COL. 24.946
ESM PROJECTES, S.L.
c/ D'ANSELM CLAVÉ, 19
08430 LA ROCA DEL VALLÈS

REFERÈNCIA INTERNA
1234

REFERÈNCIA EXTERNA
EXP-96541

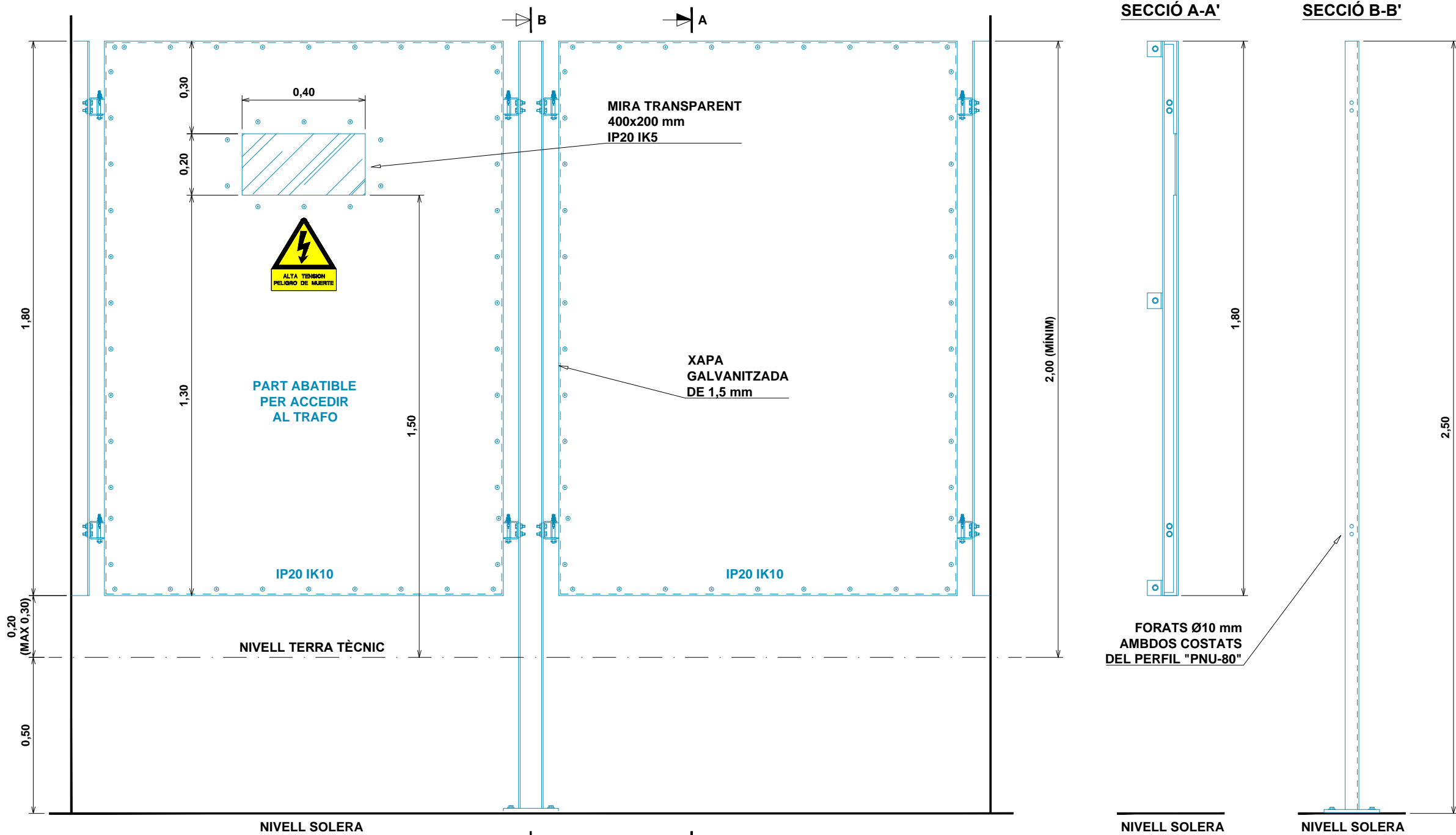
PLÀNOL
**NOU CRM-CT1
FERRAMENTA (II) - BANCADA ARMARI BT**

ESCALA
**1:10
DIN-A3**

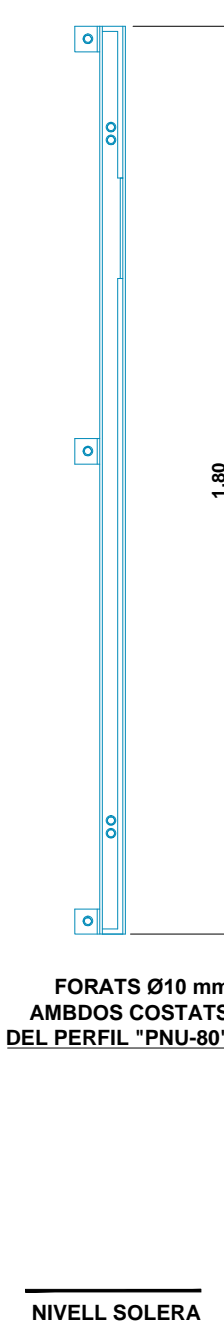
REVISIÓ
**R03
SETEMBRE-2020**

DATA
MARÇ 2020

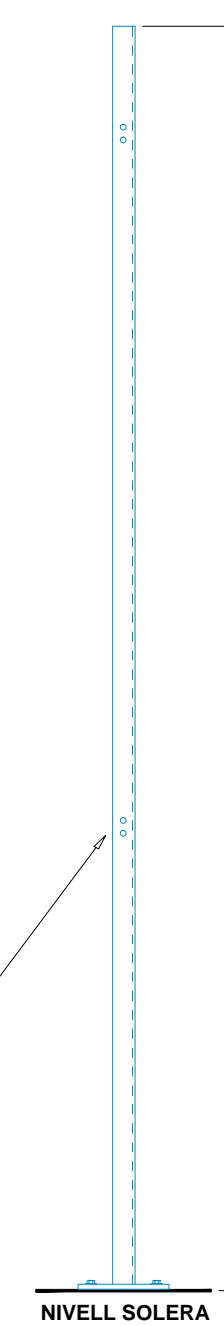
Nº PLÀNOL
32



SECCIÓ A-A'



SECCIÓ B-B'



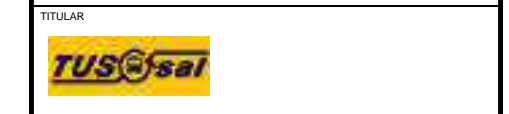
FORATS Ø10 mm
AMB DOS COSTATS
DEL PERFIL "PNU-80"

endesa

ENDESA ENERGÍA, S.A.U.
c/ RIBERA DEL LOIRA, 60
28042 - MADRID

TÍTOL **PROJECTE LEGALITZACIÓ ELÈCTRICA: NOU SUBMINISTRAMENT DE 10.000 kW AMB NOVES LÍNIES SUBTERRÀNIES DE MITJA TENSIÓ A 25 kV D'ABONAT, DES DE S.E GUIXERES DE COMPANYIA, FINS NOU CENTRE DE MESURA I REPARTIMENT PREFABRICAT DE SUPERFÍCIE D'ABONAT, AL RECINTE DE LES COTXERES DE TUSGSAL**

DIRECCIÓ/EMPLAÇAMENT
CAMÍ DE LES GUIXERES, S/N
COTXERES TUSGSAL
TRANSPORTES URBANOS
Y SERVICIOS GENERALES, S.A.L.
08915 - TM DE BADALONA
(BARCELONA)



TÈCNIC COL·LEGIAT

MARIO CAPEL HERRERA
ENGINYER TÈCNIC INDUSTRIAL
COL. 24.946

ESM PROJECTES, S.L.
c/ D'ANSELM CLAVÉ, 19
08430 LA ROCA DEL VALLÈS

REFERÈNCIA INTERNA **1234**

REFERÈNCIA EXTERNA **EXP-96541**

PLÀNOL **NOU CRM-CT1 FERRAMENTA (III) - MAMPARA PROTECCIÓ**

ESCALA **1:15**
DIN-A3

REVISIÓ **R03**
SETEMBRE-2020

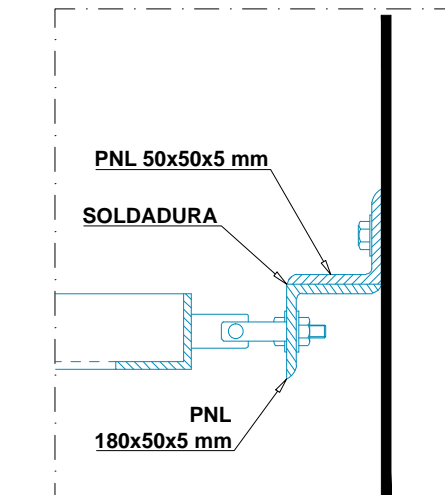
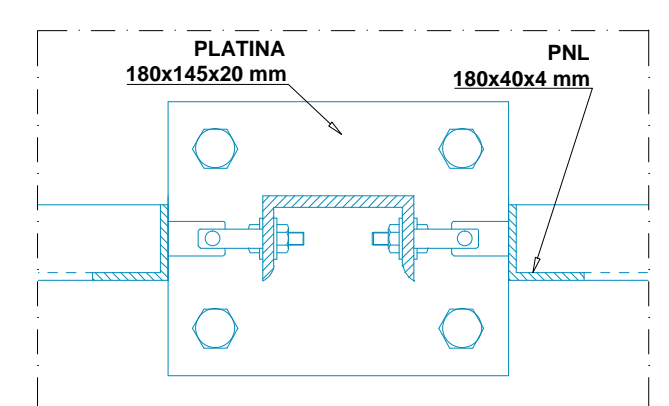
DATA **MARÇ 2020**

33

- CORDÓ DE SOLDADURA EN TOTA LA SUPERFÍCIE DE CONTACTE.
- TOTES LES FERRAMENTES ES GALVANITZARAN EN CALENT.
- ES ACONSELLABLE PRENDRE MIDES A L'OBRA ABANS DE FABRICAR PER TAL D'ADQUIRIR ELS VALORS REALS.
- DISTÀNCIA MÍNIMA DE 0,30 m ENTRE LA MAMPARA I QUALSEVOL PART EN TENSIÓ.

OPCIÓ PREDETERMINADA.
INTERCANVIABLE AMB QUALSEVOL ALTRE DISSENY QUE COMPLEIXI AMB LES MATEIXES ESPECIFICACIONS DE PROTECCIÓ PERSONAL EN FRONT AL TRAFÓ I ACCESSIBILITAT.

PLATINA 180x145x10 mm
AMB 4 FORATS Ø14 mm
PER FICACIÓ A SOLERA



REVISIÓ	DATA	VISAT
R00	MAR-20	
R01-NOU TRAÇAT	MAI-20	
R02	AGO-20	
R03-DEF. NOU VIAL	SET-20	