

Marià Hierro Moreno

DISSENY D'UNA LÍNIA DE MT A 25kV I CENTRE DE TRANSFORMACIÓ PER
AMPLIACIÓ D'1 MW A PORTAVENTURA

TREBALL DE FI DE GRAU

Dirigit per: Francisco González Molina

Grau d'enginyeria elèctrica



UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

Tarragona

2021-2022



ÍNDEX GENERAL

1.0 IDENTIFICACIÓ	3
2.0 MEMÒRIA.....	4
3.0 ANNEX DE CÀLCULS	80
4.0 PLÀNOLS.....	120
5.0 PRESSUPOST	166



1.0 IDENTIFICACIÓ

TÍTOL DEL PROJECTE	CODI D'IDENTIFICACIÓ
Disseny d'una línia de MT a 25 kV i centre de transformació per ampliació de 1 MW en Port Aventura	A-2525
SITUACIÓ	COORDENADES
Polígon Entrevies 43006 Tarragona	41°06'49.4 " N 1°11'31.8 "E
PERSONA FÍSICA O JURÍDICA QUE HA ENCARREGAT EL PROJECTE	CONTACTE
Universitat Rovira i Virgili (URV), Escola Tècnica Superior d'Enginyeria (ETSE)	977 55 85 57
ENGINYER DEL PROJECTE	Nº DE DOCUMENT
Marià Hierro Moreno	47931101 - K
EMAIL DEL ENGINYER	
maria.hierro@estudiants.urv.cat	
DIRECCIÓ ENGINYER	
C/Francesc Macià 2, 2n 5a, Flix	
E-MAIL DE CONTACTE	NÚMERO DE CONTACTE
PortWorld@projecte.com	63627529227
RESPONSABLE DE LA TUTORIA DEL PROJECTE	E-MAIL DE CONTACTE
Francisco González Molina	francisco.gonzalezm@urv.cat
SIGNATURA DELS AUTORS	



2.0 MEMÒRIA

2.1	INTRODUCCIÓ	5
2.2	OBJECTE.....	6
2.3	ABAST	6
2.4	ANTECEDENTS.....	7
2.5	NORMES I REFERÈNCIES.....	7
2.5.1	Normativa aplicable.....	7
2.5.2	Programes de càlcul	9
2.5.3	Altres referències	9
2.6	DEFINICIONS I SIGLES.....	9
2.7	DESCRIPCIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ ACTUAL	10
2.7.1	General.....	10
2.7.2	Horari de funcionament	10
2.7.3	Consum d'energia elèctrica.....	11
2.7.4	Centres de transformació existents	12
2.8	DISSENY PRÈVI	13
2.8.1	Requisits Client	13
2.8.2	Emplaçament.....	13
2.8.3	Organismes afectats	14
2.8.4	Línia Aèria Mitja Tensió	14
2.8.5	Línia Subterrània Mitja Tensió	23
2.8.6	Centre de Transformació	26
2.9	DESCRIPCIÓ DE LA NOVA INSTAL·LACIÓ	28
2.9.1	Aspectes Generals	28
2.9.1.1	Justificació de la necessitat de la instal·lació.....	28
2.9.1.2	Destinació	29
2.9.1.3	Classe de corrent	29
2.9.1.4	Traçat de la línia	29
2.9.2	Descripció trams aeris de la nova línia de MT a 25kV "PORTWORLD"	30
2.9.3	Descripció dels trams subterranis de la nova línia de MT a 25kV "PORTWORLD".....	55
2.9.4	Descripció del nou centre de transformació	73
2.9.5	Propietaris afectats	78



2.0 MEMÒRIA

2.1 INTRODUCCIÓ

El present projecte sorgeix de la demanda del client: "PORT AVENTURA", aquest ens ha sol·licitat una ampliació de potencia de 1 MW, per tal de poder abastir totes les seves necessitats energètiques.

La nostra feina consistirà en analitzar les condicions tant tècniques com econòmiques per tal de proposar una solució i realitzar aquest document oficial per tal d'obtenir totes les legalitzacions pertinents.

Com a complement a les actuacions de planificació energètica d'aquesta instal·lació, es procedeix a una ampliació de la xarxa elèctrica ja que, a més de les interrupcions, la manca de qualitat dels senyals elèctrics pot presentar una incidència negativa en els equips connectats a la instal·lació elèctrica, amb els consegüents costos econòmics que això pot implicar.



Imatge 1: Portaventura Park



2.2 OBJECTE

El present treball de final de grau té com a objecte dissenyar i calcular una nova línia aèria-subterrània de mitja tensió a 25 kV, així com el disseny d'un nou Centre de transformació que es situarà en el punt indicat pel client.

També descriure les característiques tècniques de les instal·lacions que es pretenen construir per aquesta nova línia.

2.3 ABAST

L'abast d'aquest treball per tal de realitzar la nova línia de 25 kV és el següent:

Línia Subterrània de Mitja Tensió (LSMT).

Es realitzarà 4 nous trams de línia subterrània amb un total de 2470 m de longitud.

- Dissenyar i calcular el nou traçat de les línies.
- Càlcul i selecció dels conductors a instal·lar.
- Proteccions

Línia Aèria de Mitja Tensió (LAMT).

Es realitzarà 3 nous trams de línia aèria amb un total de 2790 m de longitud.

- Dissenyar i calcular el nou traçat de la línia.
- Càlcul i selecció dels conductors a instal·lar.
- Càlculs mecànics i selecció dels suports a instal·lar.
- Proteccions

Centre de Transformació (CT)

Per tal de finalitzar la línia, i adaptar la tensió final serà necessari un centre de transformació.

On l'àmbit d'estudi serà:

- Disseny, càlcul i selecció del nou centre de transformació a instal·lar.
- Selecció del tipus de transformador.
- Xarxa de terres del CT.



2.4 ANTECEDENTS

Actualment a causa del preocupant estat de saturació de les línies de distribució que abasteixen el parc d'atraccions Port Aventura, i amb el projecte de construcció d'una nova atracció, es creu necessari la construcció d'una nova línia de mitja tensió amb l'objectiu d'alimentar una ampliació de 1 MW aproximadament.

La nova línia tindrà origen en la subestació elèctrica de Tarragona REE i tindrà final al nou centre de transformació a instal·lar. Amb aquesta acció reduïrem les possibilitats que hi hagi un tall de subministrament per fallades en l'alimentació.

Per a aquesta ampliació, serà necessari el disseny d'un nou Centre de transformació que actuarà com a receptor de la línia de mitja tensió a 25kV. El centre de transformació de nova construcció serà propietat d'ENDESA DISTRIBUCIÓ ELÈCTRICA, S.L. estarà ubicat dins de les instal·lacions de parc d'atraccions Port Aventura, amb la condició que tingui accés per una zona de pública concurrència per a possibles maniobres de caràcter urgent per part de la companyia. D'altra banda, també se'ns demana que aquest nou centre de transformació pugui abastir futures ampliacions.

2.5 NORMES I REFERÈNCIES

2.5.1 Normativa Aplicable

- Reial Decret 1955/2000, d'1 de desembre, que regula les activitats de transport, distribució, comercialització, subministrament i procediments d'autorització d'instal·lacions d'energia elèctrica.
- Reial Decret 337/2014, de 9 de maig, pel qual s'aproven el Reglament sobre condicions tècniques i garanties de seguretat en instal·lacions elèctriques d'alta tensió i les seves instruccions tècniques complementàries ITC-RAT 01 a 23, en endavant RLAT.
- Llei 24/2013 de 26 de desembre, del Sector Elèctric.
- Reial Decret 223/2008 de 15 de febrer, pel qual s'aprova el Reglament sobre condicions tècniques i garanties de seguretat en les línies elèctriques d'alta tensió i les seves instruccions tècniques complementàries.
- Reial Decret 842/2002 de 2 d'agost, pel qual s'aprova el Reglament electrotècnic per a baixa tensió i les seves instruccions tècniques complementàries.
- Reial Decret 1247/2008, de 18 de juliol, pel qual s'aprova la Instrucció de formigó estructural (EHE-08).



- Ordre FOM / 1382/2002, de 16 maig, per la qual s'actualitzen determinats articles de el plec de prescripcions tècniques generals per a obres de carreteres i ponts a la construcció d'explanacions, drenatges i fonaments.
- Llei 31/1995 de 8 de novembre, de prevenció de riscos laborals (LPRL).
- Reial Decret 614/2001, de 8 de juny, sobre disposicions mínimes per a la protecció de la salut i seguretat dels treballadors davant el risc elèctric.
- Reial Decret 1432/2008, de 29 d'agost, pel qual s'estableixen mesures per a la protecció de l'avifauna contra la col·lisió i electrocució en línies elèctriques d'alta tensió.
- Reial Decret 105/2008, d'1 de febrer, pel qual es regula la producció i gestió dels residus de construcció i demolició.
- Normes UNE d'obligat compliment segons es desprèn dels Reglaments i les seves corresponents revisions i actualitzacions.
- Normes UNE, que no essent d'obligat compliment, defineixin característiques d'elements integrants de les LAMT.
- Altres reglamentacions o disposicions administratives nacionals, autonòmiques o locals vigents d'obligat compliment no especificades que siguin d'aplicació.
- Reial Decret 1048/2013, pel qual s'estableix la metodologia per al càlcul de la retribució de l'activitat de la distribució d'energia elèctrica.
- Ordre IET / 2660/2015, de 11 de desembre, per la qual s'aproven les instal·lacions tipus i els valors unitaris de referència d'inversió, d'operació i manteniment per element d'immobilitzat.
- Reial Decret 1627/1997, de 24 d'octubre, pel qual s'estableixen disposicions mínimes de seguretat i de salut en les obres de construcció.
- Llei 21/2013 21/2013, de 9 de desembre, d'avaluació ambiental.
- Reglament Europeu de Productes de Construcció (UE) N° 305/2011 pel qual s'estableixen condicions harmonitzades per a la comercialització de productes de construcció.
- Condicions imposades pels Organismes Públics afectats i ordenances municipals.



2.5.2 Programes de càlcul

Per a la redacció d'aquest projecte tècnic s'han utilitzat les següents eines tecnològiques:

- Imedexa, per realitzar el càlcul mecànic dels suports i extreure els plànols de perfil longitudinal.
- Dmelect, per realitzar els càlculs elèctrics de la nova línia de MT.
- File Maker Pro, per realitzar el Càlcul de posada a terra del CT i els càlculs dels camps electromagnètics del CT.

2.5.3 Altres referències

- Generador de precios, pàgina web utilitzada en la realització dels pressupostos del present projecte.
- ACEFAT- Infraestructures de serveis públics, pagina web utilitzada per extreure les infraestructures existents dels organismes competents de la zona. Com son, Aigua, Gas, Telefónica, electricitat.

2.6 DEFINICIONS I SIGLES

- MT: Mitja tensió
- BT: Baixa Tensió
- LAMT: Línia aèria de mitja tensió
- LSMT: Línia subterrània de mitja tensió
- CT: Centre de Transformació
- ITC: Instrucció Tècnica Complementaria
- RD: Reial Decret
- A/S: Aeri /Subterrani
- PAT: Posada a terra

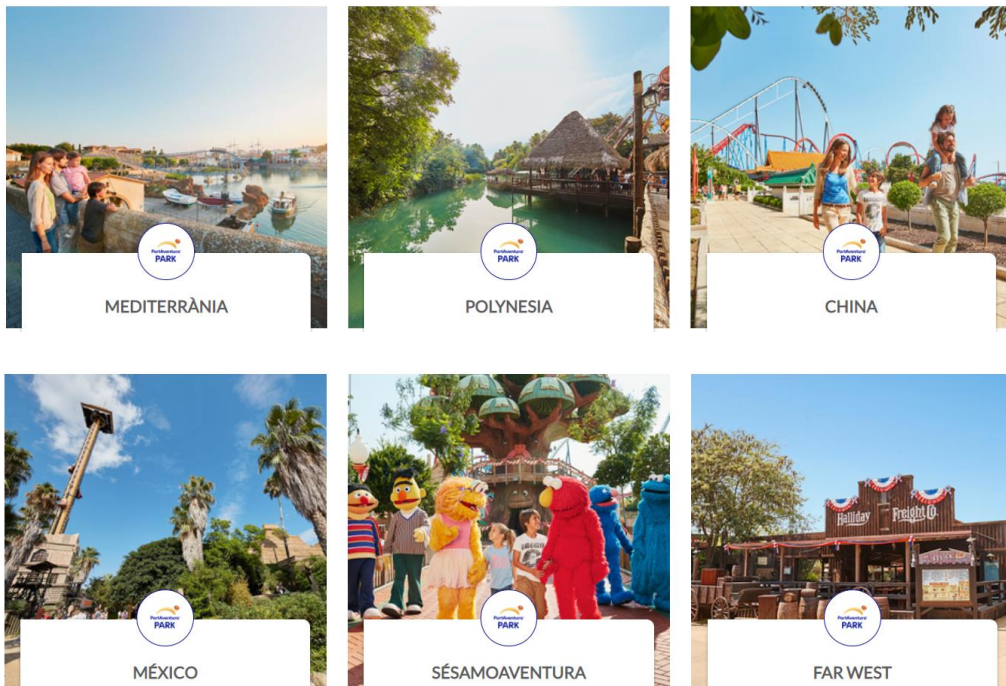


2.7 DESCRIPCIÓ DE LES INSTAL·LACIONS ACTUALS

2.7.1 General

El PortAventura Park és el principal parc d'atraccions de PortAventura World. Té 105 hectàrees i 6 àrees temàtiques amb una variada oferta d'atraccions, espectacles, botigues i restauració.

L'entrada es fa per la Mediterrània, on es recrea un poble de pescadors de la Costa Daurada. A la Polinèsia dominen la vegetació i les atraccions exòtiques. Amb vaixell des de la Mediterrània s'arriba a la Xina, dividida en la part baixa, rural, i la part alta, imperial; es recrea l'època de la dinastia Song, pels volts de l'any 1100. També està dividit en dues parts Mèxic: el Mèxic maia i el colonial. L'àrea del Far West, d'estil americà, és la més extensa del parc i s'hi pot arribar en tren des de la Mediterrània. Sésamo Aventura és l'única àrea construïda després de la inauguració de Port Aventura; oberta el 2011, està pensada per al públic infantil, amb temàtica de Barri Sèsam.



Imatge 2: Arees Portaventura Park

2.7.2 Horari de funcionament

El període de obertura de Port Aventura, es troba a des de principis de març fins a finals de desembre.



En aquest període de temps les hores de obertura diàries es variable en funció dels mesos i els caps de setmana. La hora de obertura sempre serà a les 10:30 h del matí, y es tanca des de les 18 fins a la 1:00 h.

En període de tancament al públic, es segueix utilitzant les instal·lacions per duu a terme manteniment i altres feines administratives del parc.

2.7.3 Consum d'energia elèctrica

El parc de atraccions de Port Aventura es caracteritza per tenir consums d'energia associats principalment a les següents activitats.

- Maquinària elèctrica per a les atraccions
- Climatització d'espais comuns com de oficines i restauració.
- Il·luminació interior, exterior y espectacles.
- Cuina i serveis generals
- Altres usos: equips informàtics, maquines de vending, equips de refrigeració d'aliments, etc.

La energia consumida per les instal·lacions procedeix exclusivament de la xarxa elèctrica.

El parc està dividit en 6 àrees a les qual a cada una d'elles compten amb un centre de transformació que les alimenta, transformant la MT de la xarxa elèctrica a la BT necessària per alimentar tot l'esmentat anteriorment .

Aquesta taula mostra la potència contractada per a cada CT existent.

Subministradora	Àrees	Potències CT's (kW)
ENDESA S.A	Mediterrània	P1: 987,2
	Polynesia	P2: 986,5
	México	P3: 967,5
	China	P4: 988,2
	Far West	P5: 986,5
	SésamoAventura	P6: 898,4

Taula 1: Previsió de càrregues per àrea

2.7.4 Centres de transformació existents.

Els centres de transformació estan connectats de manera anellada a una línia de mitja tensió (LMT) de 25 kV de la companyia subministradora ENDESA S.A que arriba des de la subestació elèctrica de Tarragona.

La línia arriba al CT01, i des de aquest CT es reparteix la línia de forma anellada amb els altres CT's finalitzant al CT06.

A continuació es citen el numero de centres de transformació que existeixen al parc de Port Aventura.

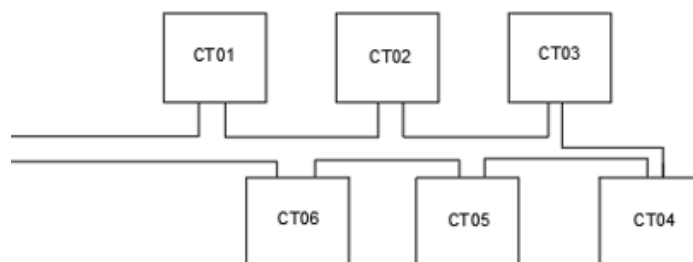
Subministradora	Àrees	CT's
ENDESA S.A	Mediterrània	CT01
	Polynesia	CT02
	México	CT03
	China	CT04
	Far West	CT05
	SésamoAventura	CT06

Taula 2: Numeració dels CT's

A partir d'aquests centres de transformació, la distribució es fa en baixa tensió.

Tots els centres de transformació contenen dos transformadors com es detalla més endavant. Cada centre de transformació té diferents sortides.

- Sortida d'atraccions. Subministra a diferents atraccions del parc.
- Sortida a climatització d'espais comuns com de oficines i restauració.
- Sortida d'il·luminació interior, exterior y espectacles.
- Sortida de serveis generals.
- Sortida altres usos: equips informàtics, maquines de vending, equips de refrigeració d'aliments, etc.



Imatge 3: Esquema de connexió de CT's actual

2.8 DISSENY PRÈVI

2.8.1 Requisits del client

Els requisits de disseny que ens demana el client per tal de calcular i implementar la nova línia de Mitja Tensió són:

- Nova ampliació de l'àrea México a una potència quasi igual a l'actual amb una nova atracció, i diferents aplicacions, que sobrepasa el límit de previsió de càrregues actual que té l'àrea concreta del parc.
- Garantir el subministrament elèctric de 25 kV a la infraestructura de Port Aventura.
- Millora el estat actual de la xarxa elèctrica que abasteix el parc, per tal d'evitar talls de subministrament, possibles averies.

2.8.2 Emplaçament.

La línia que es descriu en el present projecte tindrà origen a la Subestació de Tarragona, situada a la carretera N-340 i finalitzarà el seu traçat en un centre de transformació de nova construcció que se situarà a l'interior de la parcel·la sol·licitant "PORT AVENTURA WORLD".

La línia creuarà els municipis de Vila-Seca, la Canonja, Reus i Tarragona. Per tant, s'aplicarà la normativa vigent en cada un dels municipis esmentats.



Imatge 4: Esquema de connexió de CT's actual



2.8.3 Organisme afectats

2.8.3.1 Municipis afectats

Degut al present projecte s'afecten bens o serveis que depenen dels Organismes, Corporacions Oficials y/o Empresas de Serveis Públics que se relacionen a continuació.

ENS AFECTA	DESCRIPCIÓ DE LA AFECTACIÓ
Ajuntament de Vila-seca	Llicència municipal de obres
Ajuntament de Reus	Llicència municipal de obres
Ajuntament de La Canonja	Llicència municipal de obres
Ajuntament de Tarragona	Llicència municipal de obres
Administrador de Infraestructures Ferroviàries (ADIF)	Creuament de via ferroviària de Sant Vicenç de Calders a Lleida i Ribera-roja d'Ebre
Ministeri de Foment de Espanya	Paral·lelisme con la carretera N-340
Diputació de Tarragona	Cruament con la carretera TV-3148

Taula 3: Municipis afectats

2.8.3.2 Serveis afectats

Degut al present projecte s'afecten els següents serveis públics, com es pot apreciar en el apartat d'annexes.

ENS AFECTA	DESCRIPCIÓ DE LA AFECTACIÓ
TELEFÓNICA	Creuament i paral·lelisme
NEDGIA	Creuament i paral·lelisme
EMATSA	Creuament i paral·lelisme
SOREA	Creuament i paral·lelisme
VODAFONE ONO, S.A.U.	Creuament

Taula 4: Serveis afectats

2.8.4 Línia Aèria de Mitja Tensió

Tenen la gran avantatge de que son més econòmiques, però tenint la obligació de respectar les normes de seguretat.

Serà necessari desenvolupa els punts fixats segons el Real Decret núm. 337/2014, de 9 de maig, pel qual s'aprova el Reglament elèctric d'Alta Tensió i les seves Instruccions Tècniques, pel correcte procés de càlcul i disseny de la nova línia aèria de MT.



2.8.4.1 Conductors

S'utilitzaran conductors d'alumini amb ànima d'acer galvanitzat (tipus ST1A), l'antic LA.

Conductor en zona sense contaminació o amb contaminació lleugera	Secció (mm ²)	Fils d'Alumini	Fils d'acer	Imáx (A)
47 AL 1/8-ST1A (LA-56)	54,6	6	1	199
94-AL1/22-ST1A (LA-110)	116,2	30	7	318
147-AL1/34-ST1A (LA-180)	181,6	30	7	431

Taula 5: Conductors d'alumini amb ànima d'acer galvanitzat normalitzats

Les tensions nominals normalitzades de la xarxa, així com els valors corresponents de les tensions més elevades es troben a la taula següent.

Únicament en el cas de que la línia objecte del projecte sigui la extensió d'una xarxa ja existent, podrà admetre la utilització d'una tensió nominal diferent a les de la taula següent. La Línia Aèria de Mitja Tensió (LAMT) del projecte estarà integrada a la xarxa trifàsica de 25 kV (3a Categoria) i una freqüència de 50 Hz.

Tensió nominal de la xarxaUn (kV)	Tensió més elevada de la xarxaUs (kV)	Tensió més elevada del materialUm (kV)
6	7,2	7,2
10	12	12
15	17,5	17,5
25	30	36
30	36	36
66	72,5	72,5
110	123	123
132	145	145
220	245	245
400	420	420

Taula 6: Tensions Nominals Normalitzades

2.8.4.2 Càlcul mecànic dels conductors.

Els requisits pel disseny del càlcul mecànics dels conductors es duen a terme a l'especificat en l'apartat 3 de la ITC-LAT 07.

La línia aèria es realitzarà en **zona A**, situada a menys de 500 metres de altitud sobre el nivell del mar. Però hem de tindre en compte hipòtesis de baixa de temperatura, sobrecàrrega de gel i esforços longitudinals si apliquen.

**Temperatures de servei del conductor segons (ITC-LAT 07)**

- Temperatura màxima de servei en càrrega normal de la línia no passarà de 85 °C.
- Temperatura màxima de curta durada en moments especificats en diferents càrregues de línia, superiors a les normals no passarà de 100 °C.
- Temperatura màxima de fallada del sistema elèctric, no sobrepassarà els 100 °C.

Hipòtesis de traccions màximes

Per al càlcul de tracció màxima admissible, s'hauran de tenir en compte les hipòtesis de sobrecàrrega de gel, i vent. Seran definides per la zona on estarà situada la línia aèria (LAMT).

Zona A < 500 m			
Hipòtesis	Temperatura (°C)	Sobrecarrega de vent	Sobrecàrrega de gel
Tracció màxima de vent	-10	Segons apartat 2.1.2 i 3.1.2 ITC-LAT 07	No s'aplica
Tracció màxima de gel	-15	No s'aplica	Segons apartat 0 i 3.1.3 ITC-LAT 07

Taula 7: Hipòtesis de tracció màximes. Taula4 ITC-LAT 07.

Hipòtesis fletxa màxima

Segons la classificació per zones de sobrecàrrega definides a l'apartat 3.1.3 de la ITC-LAT 07 es determinarà la fletxa màxima dels conductors amb les hipòtesis següents apartat 3.2.3 ITC-LAT 07:

- Hipòtesis de vent: Sotmesos a l'acció del seu propi pes i una sobrecàrrega de vent per una velocitat de 160 km/h a la temperatura de +15 °C.
- Hipòtesis de temperatura: Sotmesos a l'acció del seu propi pes, a la temperatura màxima permissibile, tenint en compte la temperatura de servei de la línia. Tant per als conductors com per als cables de terra la temperatura no serà en cap cas inferior a + 50 °C.
- Hipòtesis de gel: Sotmesos a la acció del seu propi pes i a la sobrecàrrega de gel corresponen a la zona. Com que la nostra línia aèria pertany a la zona A, no es considerarà la sobrecàrrega de gel, tal com indica la ITC-LAT 07.



Càrregues permanents

Es consideraran càrregues verticals al propi pes dels diferents components de la línia, conductors, aïlladors, cables de terra, suports, etc.

2.8.4.3 Suports

- Els conductors de la línia es fixaran mitjançant aïlladors y cables a terra de mode directe a les estructures de suport.
- Els suports que s'instal·laran a les línies noves de MT seran metàl·lics de gelosia d'acord amb la norma UNE 207017.
- Es tindrà en compte la accessibilitat a totes les seves parts pel personal especialitzat, de manera que es pugui realitzar fàcilment inspeccions.
- Els suports estaran identificats amb un rètol d'identificació amb la seva pròpia numeració y un rètol de perill de risc elèctric.
- Els materials utilitzats han de presentar una resistència elevada a la acció dels agents atmosfèrics, i en cas de no presentar-la per si mateixa, hauran de rebre tractaments protectors adequats per a tal fi.

2.8.4.4 Càlcul mecànics del suports

El disseny dels càlculs mecànics es desenvoluparà en funció de variables y possibilitats de aplicació de les diferents hipòtesis, que poden contemplar la diferència geogràfica de les diferents àrees en que es pot dividir l'estat com hem comentat anteriorment.

- El coeficient de seguretat per als suports ja que es tracta d'una hipòtesis normal, no serà inferior a 3.
- Es contemplaran les hipòtesis de sobrecàrrega que estableix la ITC-LAT 07, apartat 3.1, com s'ha esmentat a l'apartat 2.8.4.2 del projecte. Apart també es tindrà en compte el propi pes dels conductors.
- Es considerarà un vent de màxim de referència de 160 km/h i un mínim de 120 km/h sobre els elements de la línia.

Les hipòtesis de càlcul mecànic del suports, segons la ITC-LA 07, Apatat. 3.5.3, es realitzaran per a les sobrecarregues segons zona A, i sol aplicaran la hipòtesis 1 i 3.

- 1r Hipòtesis: Esforços del vent sobre components de les línies aèries (160 km/h en suports de nova instal·lació).
- 2n Hipòtesis: Sobrecarregues causades pel gel.
- 3r Hipòtesis: Desequilibri de traccions.
- 4r Hipòtesis: Esforços longitudinals per trencament de conductors.



2.8.4.5 Cimentacions

Les cimentacions dels suports es realitzaran de en formigó o en formigó armat. Hauran de ser dissenyades per absorbir les carregues de compressió i engegada que el suport transmet al terra. Haurà de complir amb l'apartat 3.6 de la ITC-LAT 07. Les dimensions de les cimentacions variarà segons el coeficient de compressibilitat del terreny (k), també canviarà segons el tipus de suports seleccionats.

En el documents de annexes es trobarà especificat les dimensions de les cimentacions en funció del tipus de suport.

2.8.4.6 Protecció de l'avifauna

Les mesures que s'adoptaran en les instal·lacions elèctriques aèries a 25 kV contemplades en aquest projecte, en compliment del Reial Decret 1432/2008, de 29 d'agost, pel qual s'estableixen les mesures de caràcter tècnic en línies elèctriques d'alta tensió, amb objecte de protegir l'avifauna.

Prescripcions tècniques de protecció contra l'electrocució

- No s'instal·laran aïlladors rígids.
- Els suports amb ponts, seccionadors, fusibles, transformadors de distribució, de derivació, ancoratge, amarrament, especials, angle, fi de línia, es dissenyaran de manera que s'eviti sobrepassar amb elements en tensió les creuetes o semi creuetes no auxiliars dels suports. En qualsevol cas, es procedirà a l'aïllament dels ponts d'unió entre els elements en tensió.
- En el cas de l'armat canadenc i al portell (tipus Montseny) la distància entre la semi creueta inferior i el conductor superior no serà inferior a 1,5 m.
- En el cas d'armat per a doble circuit (tipus Pedraforca) i armat en bandera (tipus Puigmal) la distància entre qualsevol creueta i el conductor superior no serà inferior a 1,5 m.
- Els diferents armats d'amarrament han de complir una distància mínima de seguretat entre la punta de la creueta i la grapa d'amarrament d'1 metre (en cas d'una armat tipus canadenc la distància serà de 0,6 m) .
- Les allargadores, a les cadenes d'amarrament, hauran de dissenyar-se per evitar que es posin els ocells. En el cas de constatar-se per l'òrgan competent de la comunitat autònoma que les allargadores i les cadenes d'amarrament són utilitzades pels ocells per a posar-se o es produeixen electrocucions, la mesura de aquesta distància de seguretat no inclourà el citat allargador.

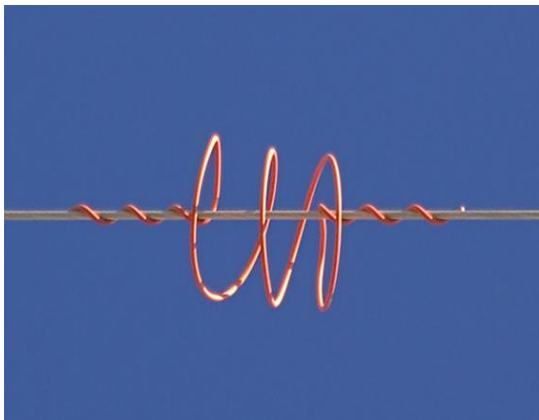
Protecció contra la col·lisió

Una vegada determinat per l'òrgan competent de la comunitat autònoma, s'instal·laran les mesures preventives per tal d'evitar la col·lisió de les aus amb els conductors

- La instal·lació de salva ocells o senyalitzadors visuals es realitzarà als conductors, o cables de terra, d'un diàmetre inferior a 20 mm.
- La senyalització es realitzarà de manera que generin un efecte visual equivalent a un senyal cada 10 metres, per la qual cosa es disposaran de forma alterna a cada conductor i amb una distància màxima de 20 metres entre senyals contigus a un mateix conductor.

En aquells trams més perillosos degut a la presència de boira o per visibilitat limitada, l'òrgan competent de la comunitat autònoma podrà reduir les anteriors distàncies.

Es realitzarà el muntatge de tires de neoprè en X o espirals aïllants al llarg del vano.



Imatge 4:Tires en X i espirals aïllants

2.8.4.7 Aïlladors

Les característiques i dimensions dels aïlladors utilitzats per a la construcció de línies aèries es dimensionaran en funció del nivell de tensió de la xarxa, de la línia de fuga i de la distància entre les parts actives i masses requerides. Han de garantir un coeficient de seguretat igual o superior a 3. També han de complir els requisits dimensionals de les normes següents:

- UNE-EN 60305 i UNE-EN 60433, per a elements de cadenes d'aïlladors de vidre o ceràmics.
- UNE-EN 61466-1 i UNE-EN 61466-2, per a aïlladors d'aïllament compost de goma de silicona.
- CEI 60720, per aïlladors rígids de columna o peanya.
- UNE-EN 62217 per a aïlladors polimèrics.



En qualsevol cas el tipus d'aïllador serà el que figura en el Projecte.

Col·locació d'aïlladors:

La manipulació d'aïlladors i de les ferramentes auxiliars dels mateixos es farà amb la major cura.

Quan es tracti de cadenes d'aïlladors, s'han de prendre totes les precaucions perquè aquests no pateixin cops, ni entre ells ni contra superfícies dures, i el seu maneig es farà de manera que no tinguin flexió.

En el cas d'aïlladors rígids es fixarà el suport metàl·lic, estant l'aïllador en posició vertical invertida, tot i que en aquest projecte no se'n farà ús.

2.8.4.8 Ferramenta

S'engloben sota aquesta denominació tots els elements necessaris per a la fixació dels aïlladors als suports i als conductors.

Per a la seva elecció es tindran en compte les característiques constructives i dimensionals dels conductors.

Hauran de tenir un coeficient de seguretat mecànica no inferior a 3 respecte a la seva càrrega mínima de trencament.

En el capítol de Plànols es detalla el traçat, el perfil i la distribució dels suports amb les seves característiques.

2.8.4.9 Proteccions contra sobretensions

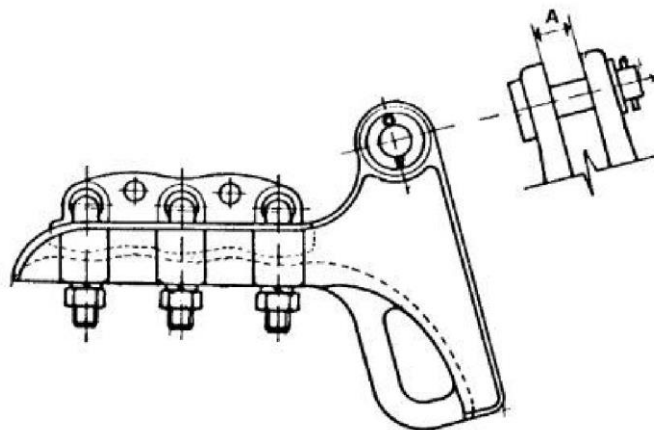
Per garantir la protecció contra les sobretensions utilitzarem parallamps o auto-vàlvules de característiques adequades. S'instal·laran a les ubicacions apropiades que puguin ser origen de sobretensions, com poden ser les conversions aèries-subterrànies. Es fixaran a la pròpia estructura sempre sota els conductors de la línia aèria.

S'intentarà que la connexió entre les auto-vàlvules i els terminals dels conductors sigui el més curt possible, de no ser així s'haurien d'aïllar els ponts.

2.8.4.10 Grapes

S'utilitzaran grapes d'amaratge, que estan dissenyades per ser empleades a les línies aèries de AT amb conductors despullats segons indica la AND009.

- La grapa ha de permetre la adequada unió amb el conductor una vegada instal·lada.
- Estan constituïdes per un cos d'alumini o bronze i la subjecció del cable s'efectua per la pressió que fa la mordassa sobre el cable.
- El roscat del conductor no estarà a la part de la corba de la grapa.
- La grapa d'amaratge es designarà mitjançant les sigles GA, seguides del número de ordre.
- La marca tindrà marcada per model i troquelat, fàcilment llegible, la marca del fabricant i la seva designació,
- La càrrega màxima de lliscament entre el conductor i la grapa no serà inferior al 90% de la càrrega de trencament nominal dels conductors.



Imatge 5: Grapa d'amaratge GA2

GRAPA D'AMARRATGE	
DESIGNACIÓ	GA-2
DIMENSIONS (mm) A, MIN	18
DIMENSIONS (mm) A, MAX	20,5
DIMENSIONS (mm) ADMISSIBLE COND, MIN	10
DIMENSIONS (mm) ADMISSIBLE COND, MAX	16
CÀRREGA TRENCAMENT MÍNIMA (daN)	5.500
CÀRREGA TRENCAMENT ANELLA SUPERIOR (daN)	2.000

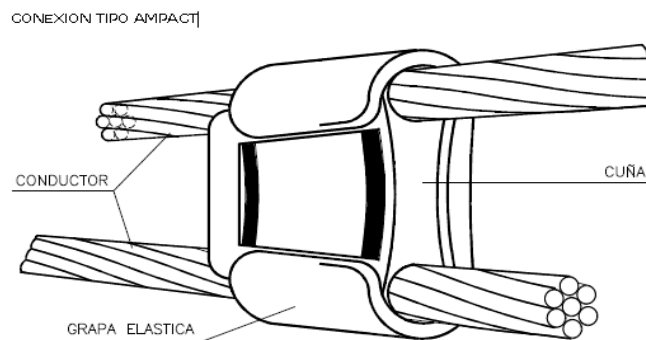
Taula 8: Característiques grapa GA-2.

2.8.4.11 Peces de connexió

Les peces de connexió seran de disseny i naturalesa tal que evitin els efectes electrolítics. En zones d'alta i molt alta contaminació es cobriran amb cinta de protecció anticorrosiva estable a la intempèrie, perquè les superfícies de contacte no pateixin oxidació.

Les característiques de les peces de connexió s'ajustaran a les normes UNE 21021.

La connexió de conductors de les línies aèries de MT es realitzarà en llocs on el conductor no estigui sotmès a sol·licitacions mecàniques. Així doncs, la connexió de derivacions es realitzaran en el pont flux entre dues cadenes horitzontals d'un suport. En aquest cas la peça de connexió, a més de no augmentar la resistència elèctrica del conductor, tindrà una resistència al lliscament de, almenys, el 20% de la càrrega de trencament del conductor. La connexió entre conductors o per a derivacions de la línia principal s'efectuaran mitjançant connectors de pressió constant, de ple contacte i de falcament cònic.



Imatge 6: Peça de connexió tipus AMPACT

2.8.4.12 Postes a terra

Totes les parts metàl·liques dels suports i maquinaria aniran connectades a una toma de terra a cada suport.

2.8.4.13 Terminals

Seràn d'alumini homogeni amb pala de doble forat, adequats per a que la connexió al cable s'efectuï per compressió hexagonal. La connexió del terminal a la instal·lació fixa s'efectuarà mitjançant cargols a pressió.

Els terminals compliran la Norma de referència NNZ015 "Terminales rectos de aleación para conductores de aluminio y aluminio-acero".



2.8.4.14 Conversió aèria-subterrània

A la unió de cable aeri-subterrani, es tindrà en compte les següents consideracions.

- S'instal·laran sistemes de protecció contra sobretensions de origen atmosfèric, constituïts per parallamps auto valvulars.
- El cable subterrani, en la pujada fins la línia aèria anirà protegit per un tub d'acer galvanitzat amb protecció contra impactes mecànics no inferior a IK10 segons la normativa UNE-EN 50102, que anirà situat a la cimentació del suport, sobresortint per damunt del nivell del terreny un mínim de 2,5 metres. En el tub s'allotjaran les 3 fases i el seu diàmetre serà de 1,5 vegades el diàmetre de la trena de cables unipolars. La safata tindrà 1,8 vegades el diàmetres d'un cable unipolar i una amplada 3 vegades la seva profunditat.

2.8.4.15 Derivacions

No s'admetran derivacions en T.

Les derivacions d'aquest tipus de línia es realitzaran des de les celes situades als Centres de Transformació, des de la línia aèria o subterrània fent entrada i sortida.

2.8.5 Línia Subterrània de MT

Els traçat de la Línia Subterrània de MT discorrerà per terrenys de domini públic, intentant no creuar per la calçada excepte els encreuaments i evitant sempre als angles pronunciats.

Serà el més rectilínia possible, amb paral·lel en tota la seva longitud a les voreres o fatxades, vigilant de no afectar les cimentacions del edificis propers.

Els creuaments de calçades seran perpendiculars al eix de la via.

Un punt a favor d'aquest tipus de línies es la seguretat del aïllament que aporta la pròpia línia, disminuint el possible manteniment correctiu i una major actuació en el espai de abast de la línia.

El gran inconvenient serà el important cost de la construcció, tant dels cables subterranis, ja que són més complexes que els aeris, degut al aïllament, com el important cost de les excavacions, degut a la maquinaria.

La nova Línia Subterrània de Mitja Tensió es realitzarà complint ITC-LAT 06.

2.8.5.1 Conductor

Els conductors a utilitzar a la LSMT tenen la avantatja que estan fabricats en grans bobines per evitar el empalmes, fàcilment de manipular i corbar, i permeten més intensitat en règim de carga permanent.



Els conductors seran unipolars d'alumini, amb un aïllament sec termostable (XLPE), amb pantalla semi conductora sobre conductor i amb pantalla metàl·lica de coure o alumini. Els cables seran de classe 2, i s'ajustaran al que indica les Normes UNE-HD 620-10E i UNE 211620:2010 i/o ITC-LAT-06.

Els circuits de la nova línia LSMT constaran de tres conductors unipolars. Que podrà ser de les següents característiques.

Tipus	Cable AT fins 25 kV norma FECSA 25M194
Tensió nominal	18/30 kV
Material	Alumini o coure
Secció del conductor	150, 185, 240 o 400 mm ²

Taula 9: Tipus de conductors subterranis MT

2.8.5.2 Apertura i tancament de les canalitzacions subterrànies.

El traçat de les canalitzacions serà el més rectilini possible, tenint en compte el radi mínim de curvatura a la secció dels conductors q han de canalitzar-se.

El radi de curvatura de un cable ha de ser superior a 30 vegades el seu diàmetre durant la estesa i a 15 vegades el seu diàmetre un cop instal·lat.

Les canalitzacions s'executaran de manera vertical, fins la profunditat escollida.

2.8.5.3 Estesa dels cables a la canalització.

El traçat de la canalització has de ser el mes adequat per evitar curvatures i torsions del cable tant en la instal·lació final com durant l'estesa. El sistema d'estesa serà el adequat per evitar danys als cables.

El fons de la canalització on han d'anar instal·lats els cables ha de ser llis i ha d'estar lliure d'arestes vives, cantons, pedres, etc. Sobre els fons es dipositarà una capa d'arena de fins a 10 cm d'espessor. S'instal·larà una línia continua de plaques sobre el conductor a mode de protecció mecànica i quan el conductor discorri per zones de lliure accés es disposarà d'una cinta de senyalització amb la indicació de MT.

Per a l'estesa, es col·locaran rodets giratoris que puguin girar lliurement, a distàncies de 3 a 6 m segons el pes del cable, y en totes les corbes del recorregut. La entrada del cable a la canalització farà una pendent suau.

Durant l'estesa dels cables s'ha d'evitar doblegar el cables degut a les irregularitats. La curvatura excessiva pot provocar una deformació permanent del cable, i pot desenvolupar la formació cavitats en el dielèctric.

Els cables monofàsics es disposaran en un triangle equilàter, formant un circuit.

D'aquesta manera s'evitaran desequilibris en les fases.

2.8.5.4 Arquetes

Es disposarà de tal forma que puguin ser accessible la entrada i la sortida dels cables. D'aquesta forma s'aconsegueix una major accessibilitat als conductors en cas d'averia.

2.8.5.5 Entroncaments

Els entroncaments per a conductors amb aïllament sec serà mitjançant un màniga metàl·lica que realitza la unió a pressió de la part conductora, sense debilitar la secció del Cable ni produir buits superficials.

El aïllament podrà ser construït a base de cinta semi conductora interior, cinta semi conductora capa exterior, cinta metàl·lica de reconstrucció de pantalla, cinta para compactar, trena de terra i nou encintat de compactació final o utilitzant materials termoretràctils.

Seràn del tipus universal contràctil en fred per a cable RH5Z1 18/30 kV adequats a la secció del cable.



Imatge 7: Peça d'unió d'un entroncament

2.8.5.6 Posades a terra

Als extrems de la línia subterrània es col·locarà un dispositiu que permet posar a terra els cables en cas de treballs de reparació i averies, amb la finalitat d'evitar possibles accidents originats per l'existència de càrregues de capacitat. Les cobertes metàl·liques i les pantalles de les mateixes estaran també posades a terra.

2.8.5.7 Derivacions

No s'admetran derivacions en T.

Les derivacions d'aquest tipus de línia es realitzaran des de les celes situades als Centres de Transformació, des de la línia aèria o subterrània fent entrada i sortida.

2.8.6 Centre de transformació

A l'hora de construir el nostre Centre de Transformació, serà important la ubicació d'aquest. La ubicació idònia per un nou CT seria aquella que permeti la distribució de la xarxa de baixa tensió amb la menor longitud de la línia possible, reduint al màxim les pèrdues de la potència de xarxa.

Un altre dels factors que s'ha de tenir en compte, es el impacte sobre l'entorn que provoca la construcció del Centre de Transformació, motiu pel qual es situen amb terrenys destinats a jardins o zones comuns.

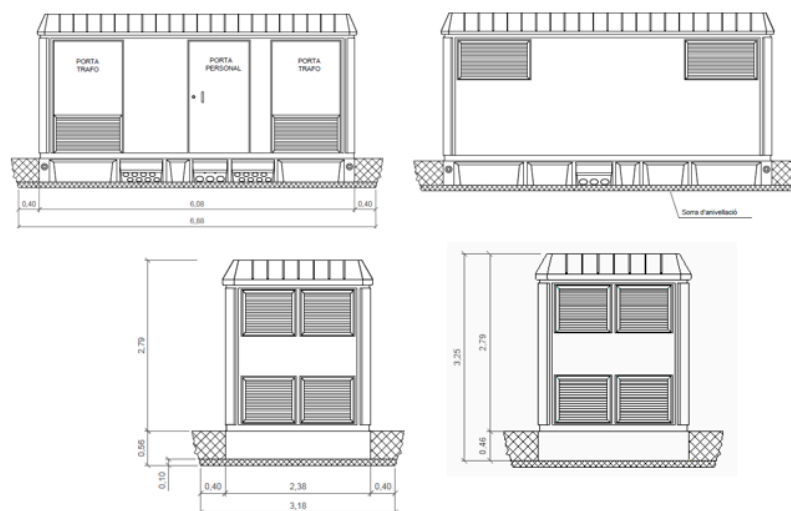
2.8.6.1 Tipus d'edificació

El nou Centre de Transformació serà prefabricat PFU-5 de la marca ORMAZABAL, per tensions de 1 kV fins a 30 kV i 50 Hz, preparats per rebre un o dos transformadors i amb les seves respectives sortides de 400 V.

Serà propietari de l'empresa subministradors ENDESA S.A.

Els centres de transformació PFU consten d'una circumdant de formigó, amb estructura de monobloc, al interior s'incorporaran tots els components elèctrics, des de l'aparellament de Mitja Tensió, fins als quadres de Baixa Tensió, incloent els transformadors, dispositius de control e interconnexions entre diversos elements.

Aquests CT's presenten com a essencial avantatja, el fet de que tant la construcció, com el muntatge i equipament interior poden ser realitzats íntegrament en fàbrica.



Imatge 8: CT Ormazabal PFU-5



2.8.6.2 Portes i tapes d'accés.

La ubicació del CT haurà de permetre l'estesa de tots els cables dels conductors d'entrada i sortida anteriors, fins les infraestructures noves a les quals es connectarà.

Per l'accés al interior del Centre de Transformació es disposa de dos tipus d'accessos:

- Dos portes per accés del personal.
- Una tapa d'accés al transformador.

El número d'accessos s'adapta a la necessitat del CT: una porta per abonat i una per la companyia subministradora.

2.8.6.3 Ventilacions

Les ventilacions d'aire calent de l'interior del CT es realitzaran segons la ITC- RAT 14. La sortida d'evacuació de calor es realitzarà per reixes a les tapes d'accés als transformadors. D'aquesta manera l'aire en moviment envoltant el transformador, principal productor de calor, realitzarà una eficaç refrigeració.

2.8.6.4 Dimensions

El nou Centre de Transformació haurà de complir les distàncies mínimes de seguretat:

- L'espai suficient per tal d'executar el muntatge i la instal·lació d'ell mateix.
- L'espai per executar el manteniment del material, així com la substitució de qualsevol dels elements o desplaçament d'aquests.

2.8.6.5 Pintura

L'acabat de les superfícies exteriors s'efectua amb pintura acrílica de color blanc a les parets i marró al perímetre de la coberta del sostre, portes i reixes de ventilació, aconseguint una major resistència a la corrosió, causada pels agents atmosfèrics.

2.8.6.6 Potències de transformació

Les potències generals a utilitzar als transformadors són: 250,400, 630 i 1000 kVA, la resta de tipus de transformadors quedaran reservats per casos de necessitats especials, realitzant una prèvia consulta amb la companyia distribuïdora.

2.8.6.7 Aparellatge del CT

Els components fonamentals del CT són els següents:

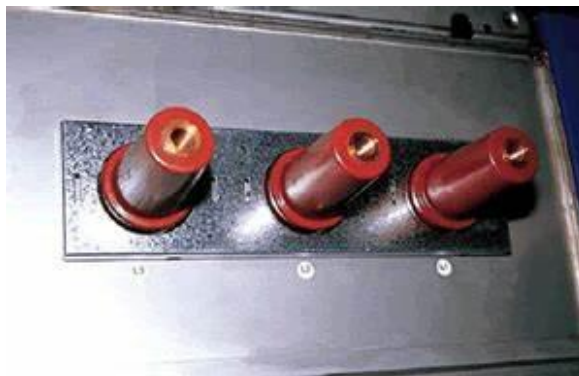
- Cabina prefabricada de MT: Permetran l'entrada i sortida de la línia de 25 kV. Les seves funcions seran: Seccionament, mesura, interrupció automàtica i protecció de cada transformador.



- Transformador reductor de tensió 25/0.4kV: Redueixen tensió de la línia MT procedent de la subestació de Tarragona a la distribució BT que anirà dins el parc de PORTAVENTURA.
- Armari prefabricat de BT: Interromp automàticament i individualment cada una de les sortides de baixa tensió del transformador. Conte al seu interior les proteccions necessàries per cada una de les sortides.

2.8.6.8 Connexió de cables

L'element empleat per a realitzar la connexió elèctrica i mecànica entre les cel·les es denomina *Ormalink* (conjunt de la unió). Aquest element, patentat per Omarzabal, permet la unió del embarrat de les cel·les del sistema CGM. Amb el fi de permetre la màxima flexibilitat en la realització d'esquemes, es disposa de varies opcions a les sortides laterals dels embarrats, en aquest cas es realitzarà la connexió dels cables mitjançant pasatapes, aquesta connexió es realitzarà amb terminals endollables.



Imatge 9; Connexió pasatapes

2.8.6.9 Posta a terra

Totes les parts metàl·liques no unides a circuits principals de tots el aparells i equips instal·lats al CT, han d'anar units a terra de protecció.

Per evitar tensions perilloses en BT, degut a falles en la xarxa de MT, el neutre del sistema BT es connectarà una toma de terra independent del sistema MT.

2.9 DESCRIPCIÓ DE LA NOVA INSTAL·LACIÓ

2.9.1 Aspectes generals

2.9.1.1 Justificació de la necessitat de la instal·lació

Es realitzen les instal·lacions de el present projecte amb motiu de millorar la capacitat de la xarxa actual i el projecte d'una nova atracció al parc, es demana poder efectuar l'ampliació de 1 MW pel client "PORT AVENTURA WORLD". Per això és necessària la



instal·lació d'una línia de MT a 25kV, així com el disseny per a la posterior instal·lació d'un nou centre de transformació amb dos transformadors de 25/0,4 kV de 1000 kVA, que actuarà com a receptor de la nova línia.

2.9.1.2 Destinació

El present projecte està orientat a satisfer les necessitats d'un client del sector turístic, en concret un parc d'atraccions que necessita una ampliació de 1 MW per a la millora de les seves instal·lacions actuals.

2.9.1.3 Classe de corrent

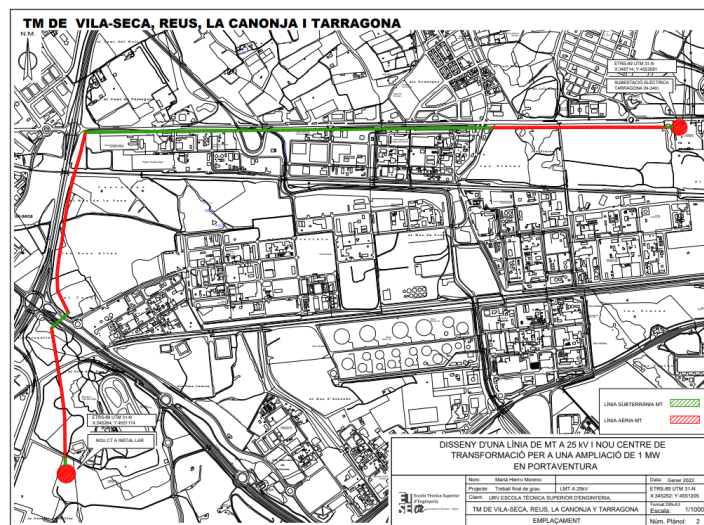
El corrent elèctric serà altern i trifàsic a la tensió de 25.000V a la xarxa d'alta tensió, a la freqüència de 50 Hz i de 400 V a la de Baixa Tensió, per tant, el nivell d'aïllament de la totalitat de la instal·lació serà de 70/170 kV.

2.9.1.4 Traçat de la línia

La línia que es descriu en el present projecte tindrà origen a la Subestació de Tarragona, situada a la carretera N-340, i que és propietat de la companyia subministradora ENDESA S.A i finalitzarà el seu traçat en un centre de transformació de nova construcció que se situarà a l'interior de la parcel·la sol·licitant "PORT AVENTURA WORLD".

Aquest centre de transformació serà propietat de l'empresa subministradora ENDESA S.A. L'accés a aquest nou centre de transformació es situarà en una zona de pública concurrència.

La longitud de la línia serà de 5,25 km , creuant els municipis de Vila-Seca, la Canonja, Reus i Tarragona. Per tant, s'aplicarà la normativa vigent en cada un dels municipis esmentats.



Imatge 10: Traçat LMT

2.9.2 Descripció dels trams aeris de la nova línia de MT a 25kV "PORTWORLD"

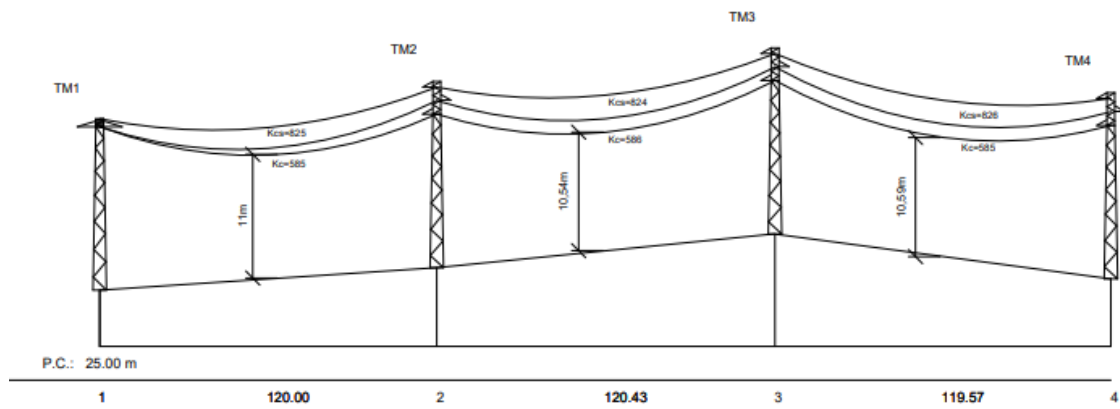
La línia d'alimentació estarà formada per tres trams aeris amb una longitud total de 2,79 km i quatre trams subterranis per tal de facilitar el paral·lelisme amb un polígon dedicat a la indústria química i el encreuament amb la carretera TV-3148. La longitud total d'aquest tram soterrat serà de 2,47 km.

El conductor utilitzat serà LA-110 AL 25 kV als tres trams.

A continuació es descriuran els trams de la nova línia de MT a instal·lar, descrivint els nous elements a que es faran servir en la construcció de la mateixa.

2.9.2.1 Tram 1

El primer tram aeri té com a origen la conversió A/S en el nou suport metàl·lic TM1 de fi de línia, fins al nou suport TM9 de fi de línia, on també es realitzarà una conversió A/S. Tindrà una longitud de 960 m amb conductor LA-110.



Imatge 11 TM1 a TM4

Tram aeri entre suport TM1 i TM2

La estesa es realitzarà de 120 m de LAMT a 25 kV, l'origen del tram, es de la conversió A/S al nou TM1 de fi de línia, fins al suport TM2.

En aquest tram tenim una distància de 11 m sobre el nivell del terra, respectant la distància mínima de 6m.

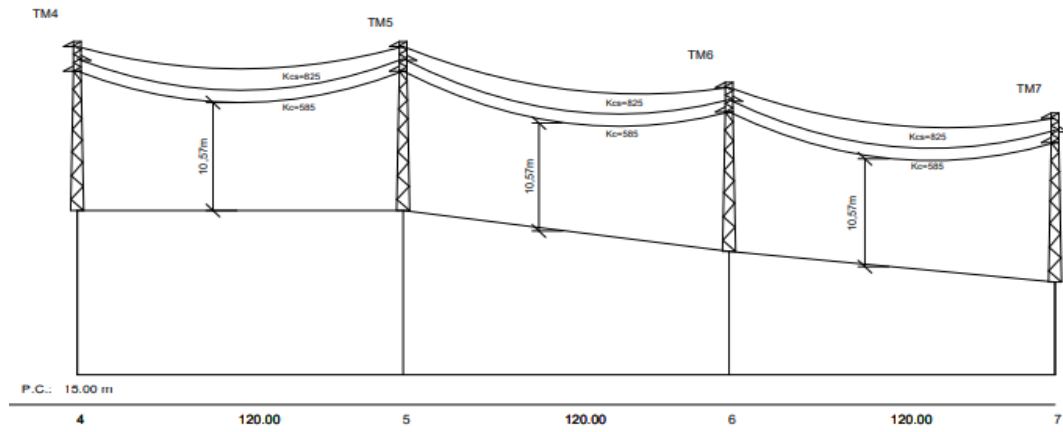
Tram aeri entre suport TM2 i TM3

La estesa es realitzarà de 120,43 m de LAMT a 25 kV, entre el suport TM2 i TM3 metàl·lics.

En aquest tram tenim una distància de 10,54 m sobre el nivell del terra, respectant la distància mínima de 6m.

Tram aeri entre suport TM3 i TM4

La estesa es realitzarà de 119,57 m de LAMT a 25 kV, entre el suport TM3 i TM4 metàl·lics. En aquest tram tenim una distància de 10,59 m sobre el nivell del terra, respectant la distància mínima de 6m.



Imatge 12 TM4 a TM7

Tram aeri entre suport TM4 i TM5

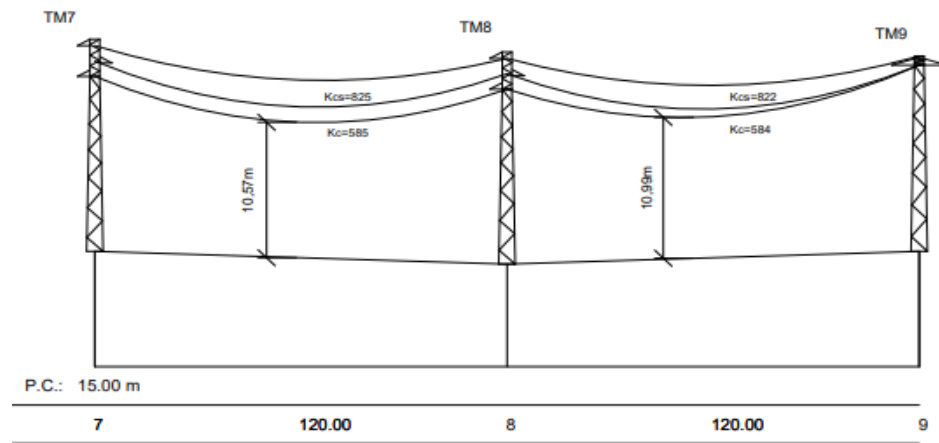
La estesa es realitzarà de 120 m de LAMT a 25 kV, entre el suport TM4 i TM5 metàl·lics. En aquest tram tenim una distància de 10,57 m sobre el nivell del terra, respectant la distància mínima de 6m.

Tram aeri entre suport TM5 i TM6

La estesa es realitzarà de 120 m de LAMT a 25 kV, entre el suport TM5 i TM6 metàl·lics. En aquest tram tenim una distància de 10,57 m sobre el nivell del terra, respectant la distància mínima de 6m.

Tram aeri entre suport TM6 i TM7

La estesa es realitzarà de 120 m de LAMT a 25 kV, entre el suport TM6 i TM7 metàl·lics. En aquest tram tenim una distància de 10,57 m sobre el nivell del terra, respectant la distància mínima de 6m.



Imatge 13 TM7 a TM9

Tram aeri entre suport TM7 i TM8

La estesa es realitzarà de 120 m de LAMT a 25 kV, entre el suport TM7 i TM8 metàl·lics.

En aquest tram tenim una distància de 10,57 m sobre el nivell del terra, respectant la distància mínima de 6m.

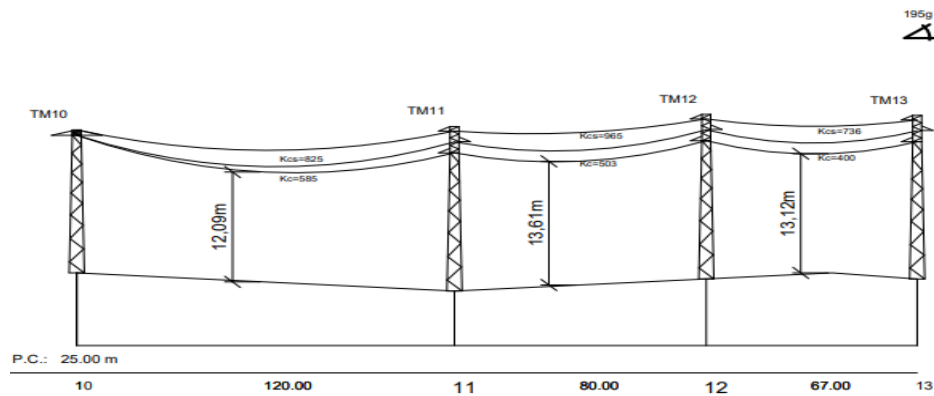
Tram aeri entre suport TM8 i TM9

La estesa es realitzarà de 120 m de LAMT a 25 kV, entre el suport TM8 i TM9 de fi de línia, al metàl·lics. Finalitzarà el tram 1 al TM9 on es realitzarà una conversió A/S.

En aquest tram tenim una distància de 10,99 m sobre el nivell del terra, respectant la distància mínima de 6m.

2.9.2.2 Tram 2

El segon tram aeri té com a origen la conversió A/S en el nou suport metàl·lic TM10 de fi de línia, fins al nou suport TM20 de fi de línia A/S. Tindrà una longitud de 1190 m amb conductor LA-110.



Imatge 14:TM10 A TM13

Tram aeri entre suport TM10 i TM11

La estesa es realitzarà de 120 m de LAMT a 25 kV, l'origen del tram, es de la conversió A/S al nou TM10 de fi de línia, fins al suport TM11.

En aquest tram tenim una distància de 12,09 m sobre el nivell del terra, respectant la distància mínima de 6m.

Tram aeri entre suport TM11 i TM12

La estesa es realitzarà de 80 m de LAMT a 25 kV, entre el suport TM11 i TM12 metàl·lics.

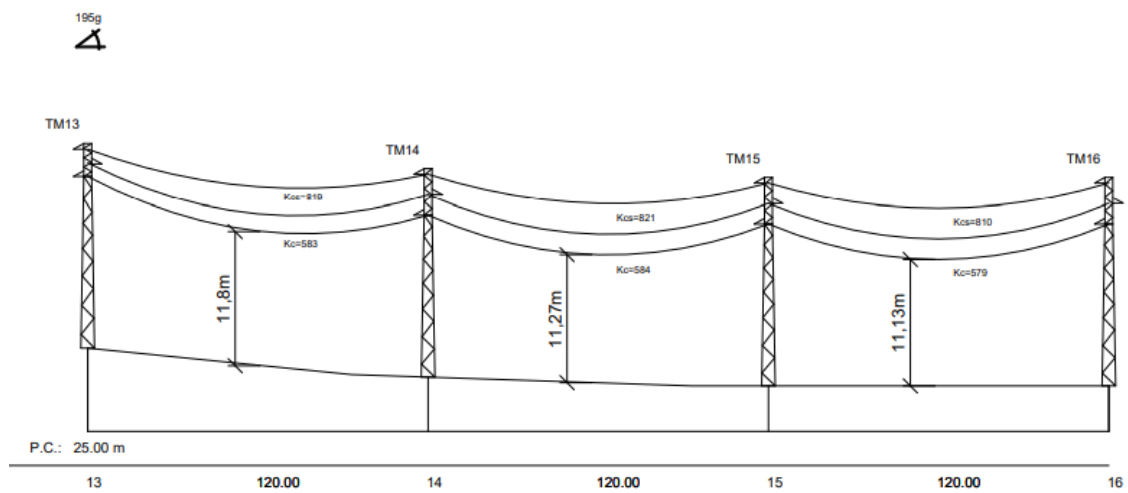
En aquest tram tenim una distància de 13,61 m sobre el nivell del terra, respectant la distància mínima de 6m.

Tram aeri entre suport TM12 i TM13

La estesa es realitzarà de 67 m de LAMT a 25 kV, entre el suport TM12 i TM13 metàl·lics.

En aquest tram hi ha una desviació de 195 graus respecte al vano posterior, com s'aprecia a la vista planta.

En aquest tram tenim una distància de 13,69 m sobre el nivell del terra, respectant la distància mínima de 6m.



Imatge 15: TM13 a TM16

Tram aeri entre suport TM13 i TM14

La estesa es realitzarà de 120 m de LAMT a 25 kV, entre el suport TM13 i TM14 metàl·lics.

El tram passarà per sobre la via del ferrocarril respectant les distàncies mínimes que marca ITC-LAT 01 a 09. Reial Decret 223/2008 del 15 de Febrer.

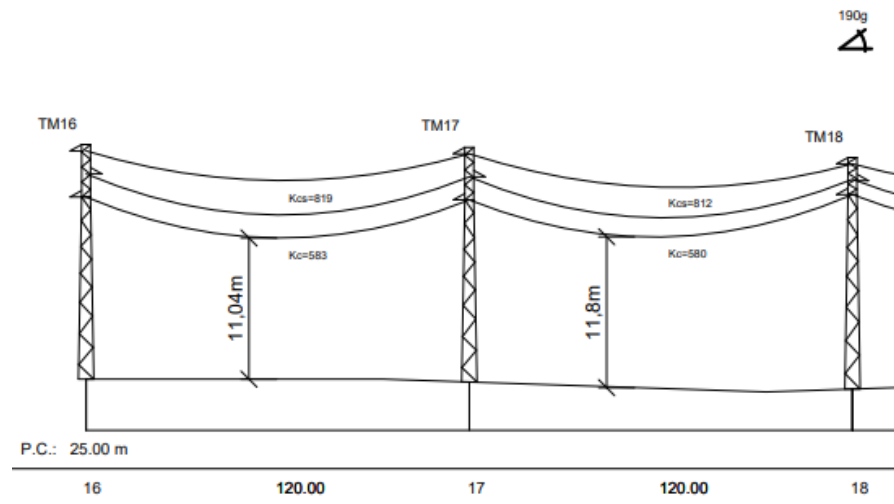
En aquest tram tenim una distància de 11,8 m sobre el nivell del terra, respectant la distància mínima de 6m.

Tram aeri entre suport TM14 i TM15

La estesa es realitzarà de 120 m de LAMT a 25 kV, entre el suport TM14 i TM15 metàl·lics. En aquest tram tenim una distància de 11,27 m sobre el nivell del terra, respectant la distància mínima de 6m.

Tram aeri entre suport TM15 i TM16

La estesa es realitzarà de 120 m de LAMT a 25 kV, entre el suport TM15 i TM16 metàl·lics. En aquest tram tenim una distància de 11,13 m sobre el nivell del terra, respectant la distància mínima de 6m.



Imatge 16:TM16 a TM18

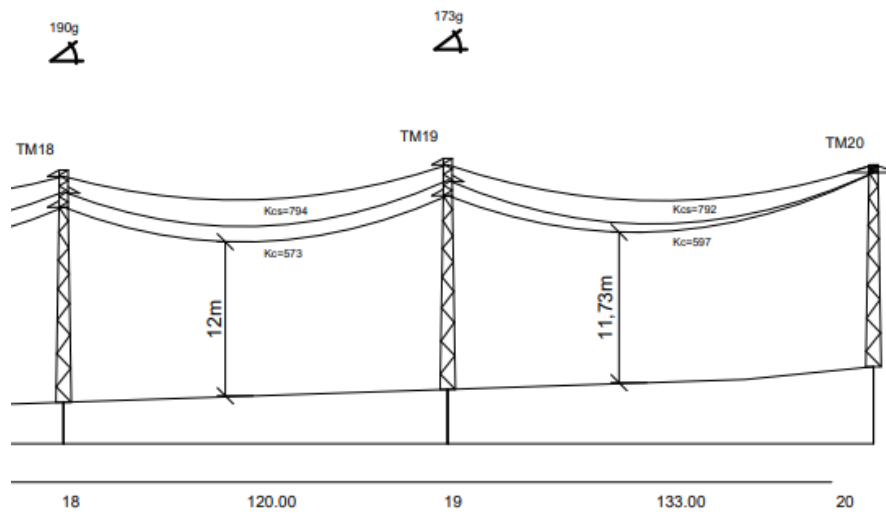
Tram aeri entre suport TM16 i TM17

La estesa es realitzarà de 120 m de LAMT a 25 kV, entre el suport TM16 i TM17 metàl·lics. En aquest tram tenim una distància de 11,04 m sobre el nivell del terra, respectant la distància mínima de 6m.

Tram aeri entre suport TM17 i TM18

La estesa es realitzarà de 120 m de LAMT a 25 kV, entre el suport TM17 i TM18 metàl·lics. En aquest tram hi ha una desviació de 190 graus respecte al vano posterior, com s'aprecia a la vista planta.

En aquest tram tenim una distància de 11,80 m sobre el nivell del terra, respectant la distància mínima de 6m.



Imatge 17: TM18 a TM20

Tram aeri entre suport TM18 i TM19

La estesa es realitzarà de 120 m de LAMT a 25 kV, entre el suport TM18 i TM19 metàl·lics. En aquest tram hi ha una desviació de 173 graus respecte al vano posterior, com s'aprecia a la vista planta.

En aquest tram tenim una distància de 12 m sobre el nivell del terra, respectant la distància mínima de 6m.

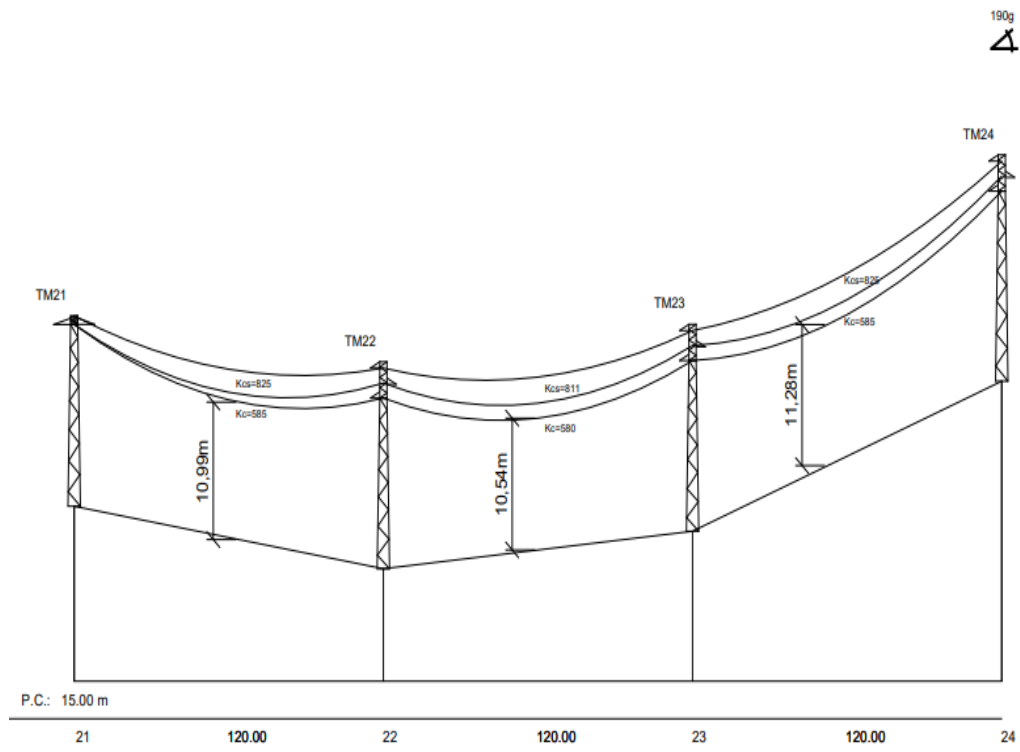
Tram aeri entre suport TM19 i TM20

La estesa es realitzarà de 133 m de LAMT a 25 kV, entre el suport TM19 i TM20 de fi de línia, al metàl·lics. Finalitzarà el tram 2 al TM20 on es realitzarà una conversió A/S.

En aquest tram tenim una distància de 11,73 m sobre el nivell del terra, respectant la distància mínima de 6m.

2.9.2.3 Tram 3

El tercer tram aeri té com a origen la conversió A/S en el nou suport metàl·lic TM21 de fi de línia, fins al nou suport TM27 de fi de línia, on també es realitzarà una conversió A/S per tal de possibilitar el soterrament del tram de línia aèria per tal d'alimentar el nou CT situat a la parcel·la sol·licitant. Tindrà una longitud de 640 m amb conductor LA-110.



Imatge 18:TM21 a TM24

Tram aeri entre suport TM21 i TM22

La estesa es realitzarà de 120 m de LAMT a 25 kV, l'origen del tram, es de la conversió A/S al nou TM21 de fi de línia, fins al suport TM22.

En aquest tram tenim una distància de 10,99 m sobre el nivell del terra, respectant la distància mínima de 6m.

Tram aeri entre suport TM22 i TM23

La estesa es realitzarà de 120 m de LAMT a 25 kV, entre el suport TM22 i TM23 metàl·lics.

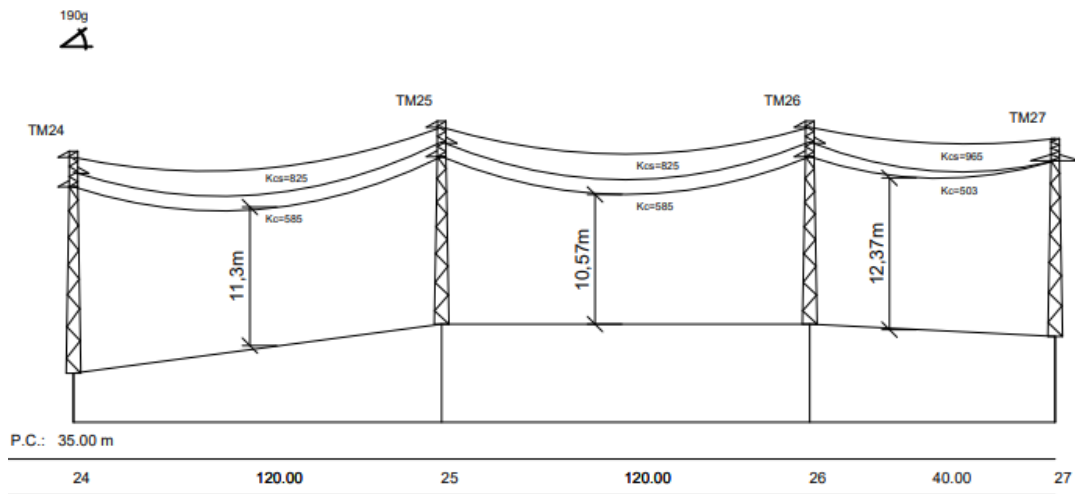
En aquest tram tenim una distància de 10,54 m sobre el nivell del terra, respectant la distància mínima de 6m.

Tram aeri entre suport TM23 i TM24

La estesa es realitzarà de 120 m de LAMT a 25 kV, entre el suport TM23 i TM24 metàl·lics.

En aquest tram hi ha una desviació de 190 graus respecte al vano posterior, com s'aprecia a la vista planta.

En aquest tram tenim una distància de 11,28 m sobre el nivell del terra, respectant la distància mínima de 6m.



Imatge 19: TM24 a TM27

Tram aeri entre suport TM24 i TM25

La estesa es realitzarà de 120 m de LAMT a 25 kV, entre el suport TM24 i TM25 metàl·lics. En aquest tram tenim una distància de 11,3 m sobre el nivell del terra, respectant la distància mínima de 6m.

Tram aeri entre suport TM25 i TM26

La estesa es realitzarà de 120 m de LAMT a 25 kV, entre el suport TM25 i TM26 metàl·lics. En aquest tram tenim una distància de 10,57 m sobre el nivell del terra, respectant la distància mínima de 6m.

Tram aeri entre suport TM26 i TM27

La estesa es realitzarà de 133 m de LAMT a 25 kV, entre el suport TM19 i TM20 de fi de línia, al metàl·lics. Finalitzarà el tram 3 al TM27 on es realitzarà una conversió A/S, que arribarà fins al nou CT de manera soterrada.

En aquest tram tenim una distància de 11,73 m sobre el nivell del terra, respectant la distància mínima de 6m.



2.9.2.4 Elements que formaran part de la nova línia aèria MT.

2.9.2.4.1 Conductor

Els conductor serà del tipus alumini acer contemplant les recomanacions de UNESA 3408-D. El conductor seleccionat serà el 94-AL 1/22-ST1A, LA-110.

Tipus	Secció (mm ²)	Diàmetre (mm)	Càrrega de trencament (daN)	Tense màxim (daN)	Resistència elèctrica a 20°C (Ω/Km)	Massa (Kg/ Km)	Mòdul d'elasticitat (daN/Km)	I _{màx} (A)
47-AL 1/8-ST1A (LA 56)	54,6	9,45	1629	546	0,6129	188,8	7900	199
94-AL 1/22-ST1A (LA-110)	116,2	14,00	4317	1436	0,3067	432,5	8000	318
147-AL 1/34-ST1A (LA-180)	181,6	17,5	6494	2130	0,1963	675,8	8000	431

Taula 10:Característiques conductors

A la següent figura es pot observar el conductor 94-AL 1/22-ST1A, LA-110, com es tracta d'un conductor nuu, amb 30 fils d'alumini al seu a l'exterior, i 7 a l'interior un reforçament d'alumini.



Imatge 21:Conductor LA-110

S'ha seleccionat el conductor LA-110 per les seves característiques elèctriques i mecàniques. Per la selecció del conductor s'ha aplicat la normativa, la qual indica que per noves LAMT que formen part d'una línia principal, el conductor mínim a seleccionar es el LA-110.

La nova LAMT es tensorà a 308 kg a 15°C, a un E.D.S (Every Day Stress) del 7%. Amb un pes de 0,3007 daN/m.

2.9.2.4.2 Suports

Per aquesta obra s'ha previst la instal·lació de 27 nous suports metàl·lics de la sèrie C, segons norma UNE 207017. Es tracta d'estructures metàl·liques de gelosia de quatre cares formades per perfils metàl·lics.



- Nous suports metàl·lics: C-3000/16 amb armat TR1 posició 1 amb conversió aèria/subterrània i amb auto vàlvules. En el nous suports es realitzarà un elèctrode de posada a terra en forma d'anell i també s'hi instal·larà una nova llosa de formigó amb llosa aïllant, com a mesures de seguretat.
- Nous suports metàl·lics: C-2000/16 amb armat a portell TB2 posició 1/3/5. En els nous suports es realitzarà un elèctrode de posada a terra en forma d'anell i també s'hi instal·larà una nova llosa de formigó amb llosa aïllant, com a mesures de seguretat.

Els càlculs mecànics d'aquests suports i dels seus fonaments es desenvoluparan d'acord als procediments recomanats per ENDESA.

Tram aeri MT entre nou suport metàl·lic TM1 i nou suport metàl·lic TM9

El primer tram aeri tindrà el seu origen en la conversió A/S en el nou suport metàl·lic TM1 de gelosia C-“3000”/16m de fi de línia, fins al nou suport TM9 de gelosia C- “3000”/16m de fi de línia, on es realitzarà una conversió A/S que ens permetrà realitzar el paral·lelisme amb polígon situat a CR VALENCIA 242 es realitzarà una nova estesa total de 960 m amb un conductor LA-110.

El tram aeri es projectarà segons l'indicat en el reglament sobre condicions tècniques i garanties de seguretat en línies elèctriques d'alta tensió i les seves instruccions tècniques complementaries ITC-LAT 01 a 09. Reial Decret 223/2008 del 15 de Febrer.

Tram aeri MT entre nova conversió A/S a realitzar en nou suport TM10 fins nou suport TM20

El segon tram aeri tindrà el seu origen en la conversió A/S en el nou suport metàl·lic TM10 de gelosia C-“3000”/16m de fi de línia, fins al nou suport TM20 de gelosia C- “3000”/16m de fi de línia, on es realitzarà una conversió A/S que ens permetrà el encreuament amb la carretera TV-3148. L'extensió total d'aquest tram serà de 1120 m amb un conductor LA-110.

El tram aeri es projectarà segons l'indicat en el reglament sobre condicions tècniques i garanties de seguretat en línies elèctriques d'alta tensió i les seves instruccions tècniques complementaries ITC-LAT 01 a 09. Reial Decret 223/2008 del 15 de Febrer.

Tram aeri MT entre nova conversió A/S a realitzar en nou suport TM21 fins nou suport TM27

El tercer tram aeri tindrà el seu origen en la conversió A/S en el nou suport metàl·lic TM21 de gelosia C-“3000”/16m de fi de línia, fins al nou suport TM27 de gelosia C- “3000”/16m



de fi de línia, on es realitzarà una conversió A/S per tal de possibilitar el soterrament del tram de línia aèria per tal d'alimentar al nou CT 003 situat a la parcel·la sol·licitant. L'extensió total d'aquest tram serà de 640 m amb un conductor LA-110.

El tram aeri es projectarà segons l'indicat en el reglament sobre condicions tècniques i garanties de seguretat en línies elèctriques d'alta tensió i les seves instruccions tècniques complementaries ITC-LAT 01 a 09. Reial Decret 223/2008 del 15 de Febrer.

2.9.2.4.3 Selecció de suports

TM1 seleccionat

El suport TM1 que hem seleccionat serà metàl·lic de tipus gelosia amb armat TR1, C-3000/16 metres, amb la funció de final de línia.

Hem escollit aquest tipus de suport perquè es capaç d'aguantar 3000 daN, ja que els nostres càlculs, aquest suport ha d'aguantar un esforç horitzontal 2197 daN.

TM1	
Esforç horitzontal equivalent (daN)	2197
Esforç vertical (daN)	70

Taula 11: Esforços .

TM2 seleccionat

El suport TM2 que hem seleccionat serà metàl·lic de tipus gelosia amb armat Montseny curt, C-2000/ 16m amb alineació.

Hem escollit aquest tipus de suport perquè es capaç d'aguantar 2000 daN, ja que els nostres càlculs, aquest suport ha d'aguantar un esforç horitzontal 345 daN.

TM2	
Esforç horitzontal equivalent (daN)	345
Esforç vertical (daN)	163

Taula 12: Esforços



TM3 seleccionat

El suport TM3 que hem seleccionat serà metàl·lic de tipus gelosia amb armat Montseny curt, C-2000/ 16m amb alineació.

Hem escollit aquest tipus de suport perquè es capaç d'aguantar 2000 daN, ja que els nostres càlculs, aquest suport ha d'aguantar un esforç horitzontal 344 daN.

TM3	
Esforç horitzontal equivalent (daN)	344
Esforç vertical (daN)	224

Taula 13: Esforços

TM4 seleccionat

El suport TM4 que hem seleccionat serà metàl·lic de tipus gelosia amb armat Montseny curt, C-2000/ 16m amb alineació.

Hem escollit aquest tipus de suport perquè es capaç d'aguantar 2000 daN, ja que els nostres càlculs, aquest suport ha d'aguantar un esforç horitzontal 344 daN.

TM4	
Esforç horitzontal equivalent (daN)	344
Esforç vertical (daN)	140

Taula 14: Esforços

TM5 seleccionat

El suport TM5 que hem seleccionat serà metàl·lic de tipus gelosia amb armat Montseny curt, C-2000/ 16m amb alineació.

Hem escollit aquest tipus de suport perquè es capaç d'aguantar 2000 daN, ja que els nostres càlculs, aquest suport ha d'aguantar un esforç horitzontal 344 daN.

TM5	
Esforç horitzontal equivalent (daN)	344
Esforç vertical (daN)	201

Taula 15: Esforços



TM6 seleccionat

El suport TM6 que hem seleccionat serà metàl·lic de tipus gelosia amb armat Montseny curt, C-2000/ 16m amb alineació.

Hem escollit aquest tipus de suport perquè es capaç d'aguantar 2000 daN, ja que els nostres càlculs, aquest suport ha d'aguantar un esforç horitzontal 344 daN.

TM6	
Esforç horitzontal equivalent (daN)	344
Esforç vertical (daN)	201

Taula 16: Esforços

TM7 seleccionat

El suport TM7 que hem seleccionat serà metàl·lic de tipus gelosia amb armat Montseny curt, C-2000/ 16m amb alineació.

Hem escollit aquest tipus de suport perquè es capaç d'aguantar 2000 daN, ja que els nostres càlculs, aquest suport ha d'aguantar un esforç horitzontal 347 daN.

TM7	
Esforç horitzontal equivalent (daN)	347
Esforç vertical (daN)	155

Taula 17: Esforços

TM8 seleccionat

El suport TM8 que hem seleccionat serà metàl·lic de tipus gelosia amb armat Montseny curt, C-2000/ 16m amb alineació.

Hem escollit aquest tipus de suport perquè es capaç d'aguantar 2000 daN, ja que els nostres càlculs, aquest suport ha d'aguantar un esforç horitzontal 347 daN.

TM8	
Esforç horitzontal equivalent (daN)	347
Esforç vertical (daN)	155

Taula 18: Esforços

**TM9 seleccionat**

El suport TM9 que hem seleccionat serà metàl·lic de tipus gelosia amb armat Montseny curt, C-3000/ 16m amb final de línia.

Hem escollit aquest tipus de suport perquè es capaç d'aguantar 3000 daN, ja que els nostres càlculs, aquest suport ha d'aguantar un esforç horitzontal 2191 daN.

TM9	
Esforç horitzontal equivalent (daN)	2191
Esforç vertical (daN)	93

*Taula 19: Esforços***TM10 seleccionat**

El suport TM10 que hem seleccionat serà metàl·lic de tipus gelosia amb armat TR1, C-3000/ 16m amb final de línia.

Hem escollit aquest tipus de suport perquè es capaç d'aguantar 3000 daN, ja que els nostres càlculs, aquest suport ha d'aguantar un esforç horitzontal 2703 daN.

TM10	
Esforç horitzontal equivalent (daN)	2703
Esforç vertical (daN)	99

*Taula 20: Esforços***TM11 seleccionat**

El suport TM11 que hem seleccionat serà metàl·lic de tipus gelosia amb armat Montseny curt, C-2000/ 16m amb alineació.

Hem escollit aquest tipus de suport perquè es capaç d'aguantar 2000 daN, ja que els nostres càlculs, aquest suport ha d'aguantar un esforç horitzontal 515 daN.

TM11	
Esforç horitzontal equivalent (daN)	515
Esforç vertical (daN)	115

Taula 21: Esforços

**TM12 seleccionat**

El suport TM12 que hem seleccionat serà metàl·lic de tipus gelosia amb armat Montseny curt, C-2000/ 16m amb alineació.

Hem escollit aquest tipus de suport perquè es capaç d'aguantar 2000 daN, ja que els nostres càlculs, aquest suport ha d'aguantar un esforç horitzontal 712 daN.

TM12	
Esforç horitzontal equivalent (daN)	712
Esforç vertical (daN)	123

*Taula 22: Esforços***TM13 seleccionat**

El suport TM13 que hem seleccionat serà metàl·lic de tipus gelosia amb armat Montseny curt, C-2000/ 16m amb angle.

Hem escollit aquest tipus de suport perquè es capaç d'aguantar 2000 daN, ja que els nostres càlculs, aquest suport ha d'aguantar un esforç horitzontal 1060 daN.

TM13	
Esforç horitzontal equivalent (daN)	1060
Esforç vertical (daN)	154

*Taula 23: Esforços***TM14 seleccionat**

El suport TM14 que hem seleccionat serà metàl·lic de tipus gelosia amb armat Montseny curt, C-2000/ 16m amb alineació.

Hem escollit aquest tipus de suport perquè es capaç d'aguantar 2000 daN, ja que els nostres càlculs, aquest suport ha d'aguantar un esforç horitzontal 474 daN.

TM14	
Esforç horitzontal equivalent (daN)	474
Esforç vertical (daN)	158

Taula 24: Esforços

**TM15 seleccionat**

El suport TM15 que hem seleccionat serà metàl·lic de tipus gelosia amb armat Montseny curt, C-2000/ 16m amb alineació.

Hem escollit aquest tipus de suport perquè es capaç d'aguantar 2000 daN, ja que els nostres càlculs, aquest suport ha d'aguantar un esforç horitzontal 489 daN.

TM15	
Esforç horitzontal equivalent (daN)	489
Esforç vertical (daN)	165

*Taula 25: Esforços***TM16 seleccionat**

El suport TM16 que hem seleccionat serà metàl·lic de tipus gelosia amb armat Montseny curt, C-2000/ 16m amb alineació.

Hem escollit aquest tipus de suport perquè es capaç d'aguantar 2000 daN, ja que els nostres càlculs, aquest suport ha d'aguantar un esforç horitzontal 486 daN.

TM16	
Esforç horitzontal equivalent (daN)	486
Esforç vertical (daN)	172

*Taula 26: Esforços***TM17 seleccionat**

El suport TM17 que hem seleccionat serà metàl·lic de tipus gelosia amb armat Montseny curt, C-2000/ 16m amb alineació.

Hem escollit aquest tipus de suport perquè es capaç d'aguantar 2000 daN, ja que els nostres càlculs, aquest suport ha d'aguantar un esforç horitzontal 483 daN.

TM17	
Esforç horitzontal equivalent (daN)	483
Esforç vertical (daN)	173

Taula 27: Esforços

**TM18 seleccionat**

El suport TM18 que hem seleccionat serà metàl·lic de tipus gelosia amb armat Montseny curt, C-2000/ 16m amb angle.

Hem escollit aquest tipus de suport perquè es capaç d'aguantar 2000 daN, ja que els nostres càlculs, aquest suport ha d'aguantar un esforç horitzontal 878 daN.

TM18	
Esforç horitzontal equivalent (daN)	878
Esforç vertical (daN)	159

*Taula 28: Esforços***TM9 seleccionat**

El suport TM19 que hem seleccionat serà metàl·lic de tipus gelosia amb armat Montseny curt, C-2000/ 16m amb angle.

Hem escollit aquest tipus de suport perquè es capaç d'aguantar 2000 daN, ja que els nostres càlculs, aquest suport ha d'aguantar un esforç horitzontal 1561 daN.

TM19	
Esforç horitzontal equivalent (daN)	1561
Esforç vertical (daN)	174

*Taula 29: Esforços***TM20 seleccionat**

El suport TM20 que hem seleccionat serà metàl·lic de tipus gelosia amb armat TR1, C-3000/ 16m amb final de línia.

Hem escollit aquest tipus de suport perquè es capaç d'aguantar 3000 daN, ja que els nostres càlculs, aquest suport ha d'aguantar un esforç horitzontal 2729 daN.

TM20	
Esforç horitzontal equivalent (daN)	2729
Esforç vertical (daN)	105

Taula 30: Esforços

**TM21 seleccionat**

El suport TM21 que hem seleccionat serà metàl·lic de tipus gelosia amb armat TR1, C-3000/ 16m amb final de línia.

Hem escollit aquest tipus de suport perquè es capaç d'aguantar 3000 daN, ja que els nostres càlculs, aquest suport ha d'aguantar un esforç horitzontal 2197 daN.

TM21	
Esforç horitzontal equivalent (daN)	2197
Esforç vertical (daN)	123

*Taula 31: Esforços***TM22 seleccionat**

El suport TM22 que hem seleccionat serà metàl·lic de tipus gelosia amb armat Montseny curt, C-2000/ 16m amb alineació.

Hem escollit aquest tipus de suport perquè es capaç d'aguantar 2000 daN, ja que els nostres càlculs, aquest suport ha d'aguantar un esforç horitzontal 368 daN.

TM22	
Esforç horitzontal equivalent (daN)	368
Esforç vertical (daN)	110

*Taula 32: Esforços***TM23 seleccionat**

El suport TM23 que hem seleccionat serà metàl·lic de tipus gelosia amb armat Montseny curt, C-2000/ 16m amb alineació.

Hem escollit aquest tipus de suport perquè es capaç d'aguantar 2000 daN, ja que els nostres càlculs, aquest suport ha d'aguantar un esforç horitzontal 369 daN.

TM23	
Esforç horitzontal equivalent (daN)	369
Esforç vertical (daN)	102

Taula 33: Esforços

**TM24 seleccionat**

El suport TM24 que hem seleccionat serà metàl·lic de tipus gelosia amb armat Montseny curt, C-2000/ 16m amb angle.

Hem escollit aquest tipus de suport perquè es capaç d'aguantar 2000 daN, ja que els nostres càlculs, aquest suport ha d'aguantar un esforç horitzontal 662 daN.

TM24	
Esforç horitzontal equivalent (daN)	662
Esforç vertical (daN)	232

Taula 34: Esforços

TM25 seleccionat

El suport TM25 que hem seleccionat serà metàl·lic de tipus gelosia amb armat Montseny curt, C-2000/ 16m amb alineació.

Hem escollit aquest tipus de suport perquè es capaç d'aguantar 2000 daN, ja que els nostres càlculs, aquest suport ha d'aguantar un esforç horitzontal 344 daN.

TM25	
Esforç horitzontal equivalent (daN)	344
Esforç vertical (daN)	201

Taula 35: Esforços

TM26 seleccionat

El suport TM26 que hem seleccionat serà metàl·lic de tipus gelosia amb armat Montseny curt, C-2000/ 16m amb alineació.

Hem escollit aquest tipus de suport perquè es capaç d'aguantar 2000 daN, ja que els nostres càlculs, aquest suport ha d'aguantar un esforç horitzontal 311 daN.

TM26	
Esforç horitzontal equivalent (daN)	311
Esforç vertical (daN)	156

Taula 36: Esforços

TM27 seleccionat

El suport TM27 que hem seleccionat serà metàl·lic de tipus gelosia amb armat TR1, C-3000/ 16m amb final de línia.

Hem escollit aquest tipus de suport perquè es capaç d'aguantar 3000 daN, ja que els nostres càlculs, aquest suport ha d'aguantar un esforç horitzontal 2128 daN.

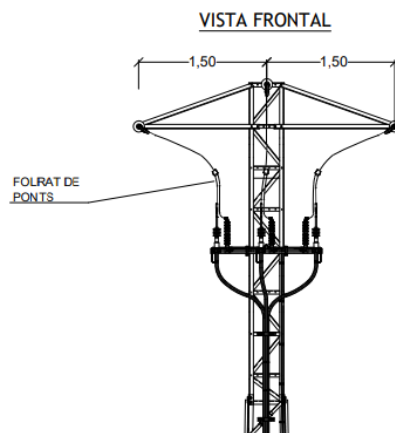
TM27	
Esforç horitzontal equivalent (daN)	2128
Esforç vertical (daN)	48

Taula 37: Esforços

2.9.2.4.4 Armats

Els armats emprats seran de les mateixes característiques que els suports seleccionats, respectant la distància mínima entre conductors contigus, capaços de suportar els esforços que estan sotmesos.

Segons les característiques del traçat s'ha seleccionat dos tipus d'armat diferent, que es detallen a continuació.



Imatge 22 :Armat Triangle

Triangle		
TR1	1.50	0.60
TR2	1.75	0.60
TR3	2.00	0.60

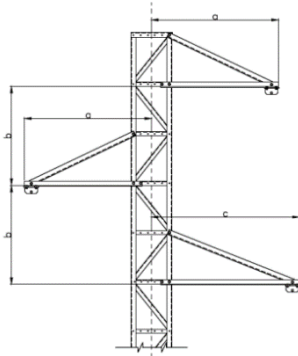
Taula 38: Característiques Armat Triangle

En cada tram s'instal·larà 2 suports A/S de final de línia amb Armat Triangular TR1, aquest tipus d'armat està format per dos semi creuetes de 1,5 m respecte el centre cadascuna.

Es complirà les distàncies mínimes de separació entre els conductors, no inferiors a 0,25 m.

També s'instal·laran 21 suports amb Armat Montseny Curt, aquest tipus d'armat està format per 3 semi creuetes, una de 1,75 metres, dos de 1,50 metres i una distància de 1,80 entre creuetes. Per tal d'aconseguir una distància segura entre els conductors. El armat de Montseny Curt s'utilitzarà a tots els suports de alineació i angle.

Es complirà les distàncies mínimes de separació entre els conductors, no inferiors a 0,25 m.



Imatge 23: Armat a Portell

Portell			
	a (metres)	b (metres)	c (metres)
TB1	1.50	1.20	1.75
TB2	1.50	1.80	1.75
TB3	1.75	1.20	2.00
TB4	1.75	1.80	2.00
TB5	2.00	1.80	2.00

Taula 39: Característiques Armat a Portell

2.9.2.4.5 Proteccions de la Línia Aèria MT

Les proteccions de la línia LAMT s'utilitzaran per evitar la destrucció d'equips o instal·lacions causades per una falla que podria iniciar-se de manera simple i després es podria estendre sense control de manera encadenada.

Els sistemes de protecció han d'aïllar la part on s'ha produït la falla intentant pertorba el menys possible a la xarxa, limitant el dany a l'equip fallat, minimitzant la possibilitat de generar-se un incendi o un perill per a les persones.

Els sistemes de protecció que hauran de compondre el sistema generalment són els següents:

- Relés de protecció: Realitzaran la desconexió instantània o no instantània en cas de falla. Són la part principal del sistema de protecció. Ordenen operar a dispositius com interruptors, etc.
- Interruptors: Realitzen la connexió i desconexió de la xarxa elèctrica. Són governats pels relés i operen directament al sistema.
- Sistema d'alimentació de les proteccions: Alimenten als relés i interruptors amb un sistema de alimentació d'energia elèctrica independent al sistema protegit amb el fi de garantir autonomia a l'operació.



A la taula següent podem observar tots els suports metàl·lics a instal·lar, al present projecte.

NºSuport	Funció	Suport seleccionat	Distància entre conductors (m)
TM1	Final de Línia	C-3000/16 TR1	1,45
TM2	Alineació	C-2000/16 TB2	1,40
TM3	Alineació	C-2000/16 TB2	1,38
TM4	Alineació	C-2000/16 TB2	1,32
TM5	Alineació	C-2000/16 TB2	1,39
TM6	Alineació	C-2000/16 TB2	1,34
TM7	Alineació	C-2000/16 TB2	1,38
TM8	Alineació	C-2000/16 TB2	1,38
TM9	Final de Línia	C-3000/16 TR1	1,43
TM10	Final de Línia	C-3000/16 TR1	1,43
TM11	Alineació	C-2000/16 TB2	1,36
TM12	Alineació	C-2000/16 TB2	1,32
TM13	Angle	C-2000/16 TB2	1,32
TM14	Alineació	C-2000/16 TB2	1,32
TM15	Alineació	C-2000/16 TB2	1,37
TM16	Alineació	C-2000/16 TB2	1,38
TM17	Alineació	C-2000/16 TB2	1,40
TM18	Angle	C-2000/16 TB2	1,40
TM19	Angle	C-2000/16 TB2	1,42
TM20	Final de Línia	C-3000/16 TR1	1,43
TM21	Final de Línia	C-3000/16 TR1	1,43
TM22	Alineació	C-2000/16 TB2	1,39
TM23	Alineació	C-2000/16 TB2	1,36
TM24	Angle	C-2000/16 TB2	1,35
TM25	Alineació	C-2000/16 TB2	1,37
TM26	Alineació	C-2000/16 TB2	1,39
TM27	Final de Línia	C-3000/16 TR1	1,44

Taula 40: Suports a instal·lar

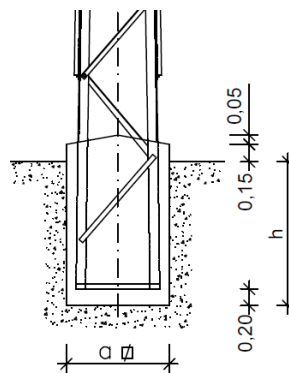
2.9.2.4.6 Cimentacions

La cimentació dels suports que s'han previst instal·lar serà de formigó del tipus HM-20, haurà de complir amb la Instrucció de Formigó Estructural EFE 08, a més a més ha de complir amb l'apartat 3.6 de la ITC-LAT 07 i serà del tipus monobloc prismàtic de secció quadrada. Les dimensions de les cimentacions variarà segons el coeficient de compressibilitat del terreny (k), també variarà segons el tipus de suport seleccionat.

Suport		Terreny normal (k=12)			
		Dimensions		Volum	
Alçada (m)	Esforç (daN)	a (m)	h (m)	Excavació (m ³)	Formigonat (m ³)
16	2000	1.18	2.18	3.04	3.27
	3000	1.18	2.42	3.37	3.61

Taula 41: Dimensions de les cimentacions

L'amplada 'a' i l'altura 'h' fan referència a les dimensions que tindrà la cimentació i la excavació i el formigonat al volum.



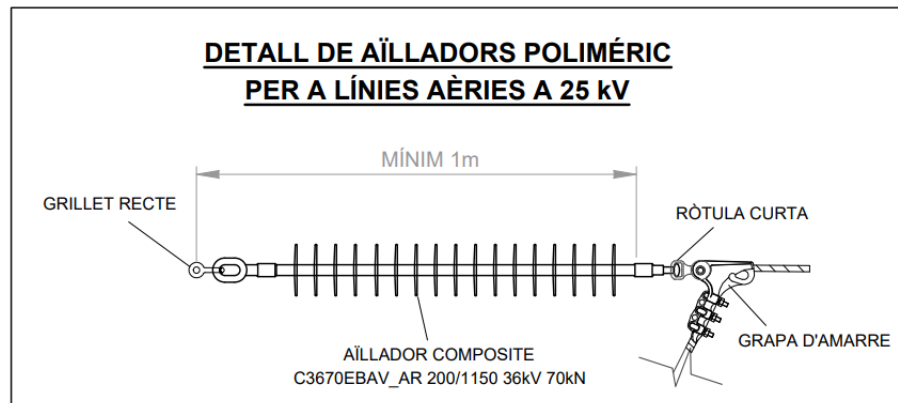
Imatge 24: Cimentació

2.9.2.4.7 Aïlladors

Estaran formades per aïlladors compostos de polímer (C3670EBAV_AR per a 36 kV), que garanteix la distància d'aïllament per a protecció contra l'electrocució de les aus, al incorporar unes aletes dissuasives de la posada de les aus, ajustant-se a allò indicat en la Norma UNE-EN 61109-2010 i en la norma ENDESA GE AND012. Les característiques més importants dels aïlladors són:

C3670EBAV_AR

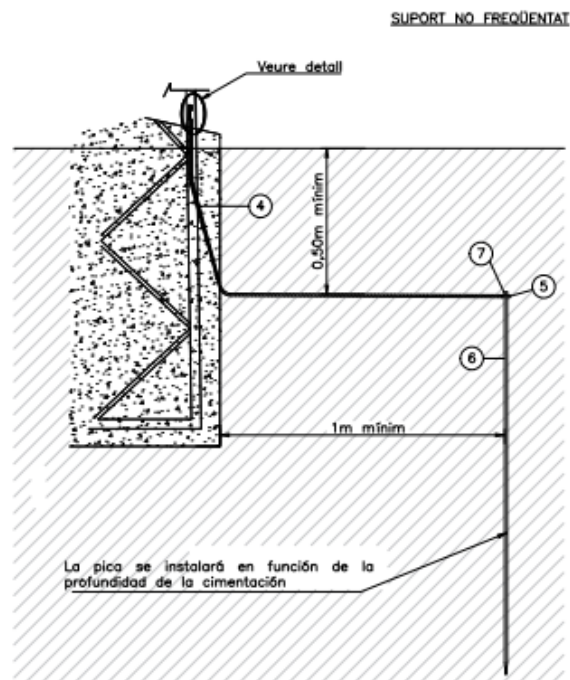
Material: Polímers
Esforç de trencament electromecànic: 70 kN
Línia de fugida nominal: 1350 mm
Tensió sup. a imp. tipus raig: 200 kV
Tensió sup. sota pluja a 50 Hz 80 kV
Longitud de l'aïllador: 1150 mm



Imatge 25: Detall aïllador polimèric

2.9.2.4.8 Posada a terra de la línia AT

L'estructura metàl·lica dels suports es connectarà a terra. Els dispositius auxiliars, els conductors de terra dels parallamps i tota la ferramenta es connectaran a una línia general de terra que a la vegada es connectarà al anell de posada a terra de cada suport. El valor màxim de la resistència de la posada a terra serà de 20 Ω .



Imatge 26: Posada a terra suport NO FREQUENTAT

L'elèctrode de PaT en suports no freqüentats consistirà en piques de 14mm. de diàmetre i 2m. de llargària separades entre sí 3m. i unides amb cable de coure nu de 50mm² de secció fins aconseguir una $R_t < 40 \Omega$



2.9.2.4.9 Resum de LAMT

Tram aeri MT entre nou suport metàl·lic TM1 i nou suport metàl·lic TM9

1. Tipus	Línia aèria a 25 kV "PORT WORLD"
2. Finalitat	Alimentació nou CT 003
3. Origen	Nou suport metàl·lic a instal·lar TM1 amb conversió A/S a instal·lar
4. Final:	Nou suport metàl·lic a instal·lar TM9 amb conversió A/S a instal·lar
5. Termes municipals afectats	Tarragona, La Canonja
6. Tensió	25 KV
7. Longitud:	960 m
8. Nombre de circuits	Un circuit
9. Nombre de cables	Tres per circuit
10. Material conductor	Alumini-acer
11. Secció dels conductors línia aèria	LA-110
12. Tipus de suports	Metàl·lic de gelosia
13. N° de suports amb aïllament normal	9
14. Tensió mecànica dels cables EDS	7 %
15. Zona	A
16. Nivell d'aïllament	70/170 kV

Taula 42.1: Resum Tram 1

Tram aeri MT entre nova conversió A/S a realitzar en nou suport TM10 fins nou suport TM20

1. Tipus	Línia aèria a 25 kV "PORT WORLD"
2. Finalitat	Alimentació nou CT 003
3. Origen	Nou suport metàl·lic a instal·lar TM10 amb conversió A/S a instal·lar
4. Final:	Nou suport metàl·lic a instal·lar TM20 amb conversió A/S a instal·lar
5. Termes municipals afectats	La Canonja, Vila-Seca.
6. Tensió	25 KV
7. Longitud:	1190 m
8. Nombre de circuits	Un circuit
9. Nombre de cables	Tres per circuit
10. Material conductor	Alumini-acer
11. Secció dels conductors línia aèria	LA-110
12. Tipus de suports	Metàl·lic de gelosia
13. N° de suports amb aïllament normal	11
14. Tensió mecànica dels cables EDS	7 %
15. Zona	A
16. Nivell d'aïllament	70/170 kV

Taula 42.2: Resum Tram 2



Tram aeri MT entre nova conversió A/S a realitzar en nou suport TM21 fins nou suport TM27

1. Tipus	Línia aèria a 25kV "PORT WORLD"
2. Finalitat	Alimentació nou CT 003
3. Origen	Nou suport metàl·lic a instal·lar TM21 amb conversió A/S a instal·lar
4. Final:	Nou suport metàl·lic a instal·lar TM27 amb conversió A/S a instal·lar
5. Termes municipals afectats	Vila-Seca.
6. Tensió	25 KV
7. Longitud:	640 m
8. Nombre de circuits	Un circuit
9. Nombre de cables	Tres per circuit
10. Material conductor	Alumini-acer
11. Secció dels conductors línia aèria	LA-110
12. Tipus de suports	Metàl·lic de gelosia
13. N° de suports amb aïllament normal	7
14. Tensió mecànica dels cables EDS	7 %
15. Zona	A
16. Nivell d'aïllament	70/170 kV

Taula 43: Resum Tram 3

2.9.3 Descripció dels trams subterranis de la nova línia de MT a 25kV "PORTWORLD".

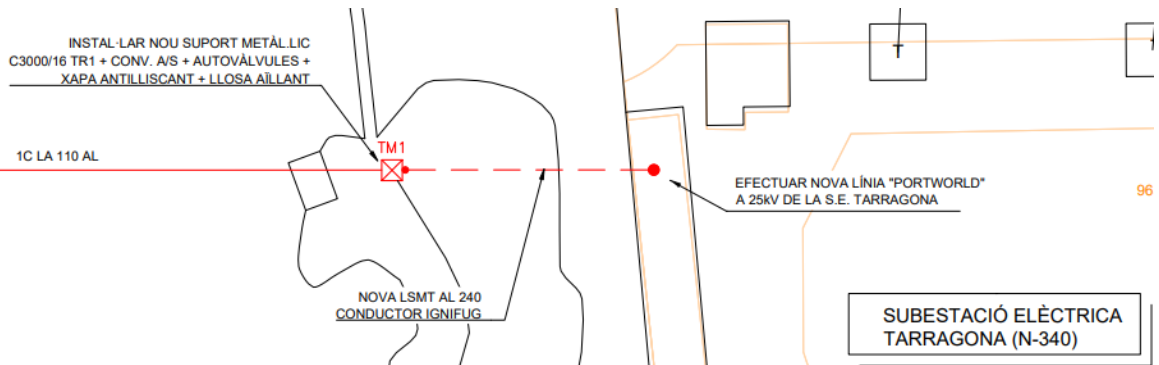
La nova línia de MT a 25kV "PORTWORLD", tindrà origen a la subestació de Tarragona amb una sortida soterrada fins realitzar la conversió A/S en el nou suport TM1 i finalitzarà al suport TM27 a el qual es realitza una conversió A/S per alimentar el nou CT003. Consta de 4 trams, amb una longitud total de 2470 m.

2.9.3.1 Traçat de la línia

Tram subterrani de MT entre subestació de Tarragona fins nova conversió A/S en nou suport TM1.

Els conductors que discorreran pel recinte de la S.E. TARRAGONA i el seu camí fins realitzar la conversió A/S en el nou suport TM1 seran conductors ignífug d'alta seguretat (AS), és a dir, no propagadors de la flama ni de l'incendi.

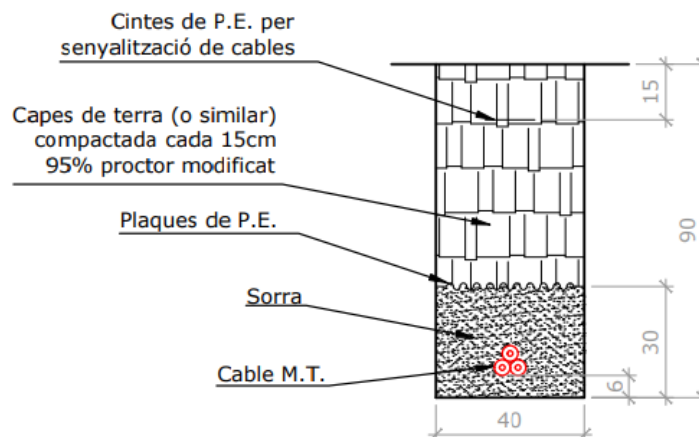
Aquest nou tram de línia subterrània tindrà una nova canalització de 40 m de rasa i una nova estesa total de 50 m (1C), de conductor 240 AL, ignífug d'alta seguretat (AS).



Imatge 27.1: Línia subterrània MT

La nova canalització de 40 m de longitud tindrà un profunditat d'uns 90 cm i una amplada de 40 cm. Els conductors aniran directament enterrats sobre una superfície de sorra, a sobre de la sorra s'instal·laran plaques de protecció, on sobre d'aquesta aniran capes de terra compactada i les cintes de senyalització de LSMT.

RASA 1C. M.T. EN TERRA



Imatge 27.2: Rasa Línia subterrània MT

Tram subterrani de MT entre nova conversió A/S a realitzar en nou suport TM9 fins nova conversió A/S en nou suport TM10

El nou tram de línia subterrània d'un circuit tindrà origen a la nova conversió A/S del nou suport TM9, de la nova línia aèria "PORTWORLD" anirà canalitzada en terra, continuarà per terrenys privats del polígon Polígon Industrial Entrevies, sota un tubular formigonat per asfalt, paral·lelament amb la carretera N-340, fins realitzar la nova conversió A/S en el nou suport a instal·lar TM10 tal i com s'indica en els plànols adjunts.

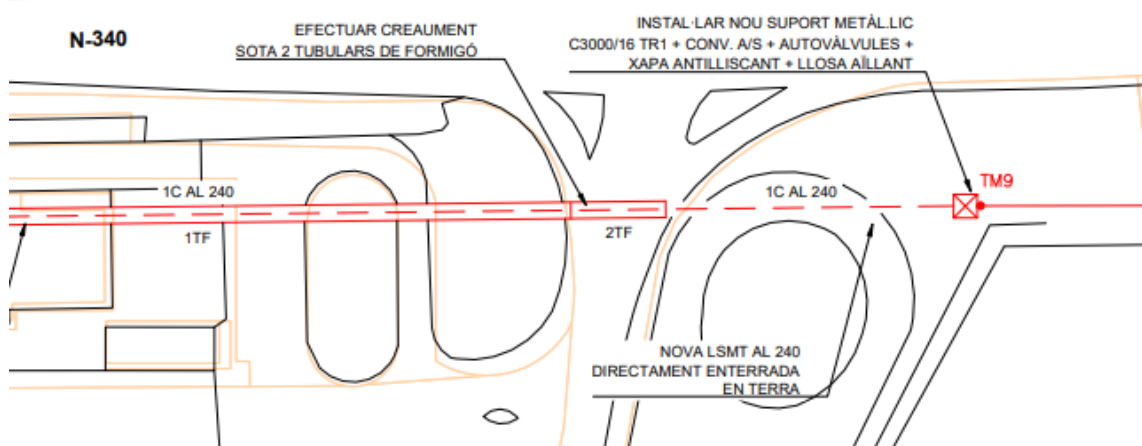
Aquest nou tram de línia subterrània tindrà una nova canalització de 2240 m de rasa i una nova estesa total de 2250 m (1C), de conductor 240 AL.

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

El tram subterrani està projectat, segons l'indicat en el Reglament sobre condicions tècniques i garanties de seguretat en línies elèctriques d'alta tensió i les seves instruccions tècniques complementàries aprovat en el Reial Decret 223/2008 de 15 de febrer. Així mateix es tindran en consideració el REBT aprovat per Decret 842/2002, el Decret 120/92 de 28 d'abril i l'Ordre de 5 de juliol de 1993 sobre xarxes subterrànies de Servei Públic. Els conductors es soterraran a una fondària no inferior a 0,90 m. És possible que durant l'execució de l'obra aquests valors hagin de veure's disminuïts degut a obstacles existents. En aquests casos els conductors es protegiran mecànicament d'acord amb les regles de la bona construcció. Aquesta circumstància es farà constar al corresponent Certificat d'Acabament d'Obra (CAO). En el plànol de canalització, s'hi detallen la secció i la disposició dels cables. Al llarg del recorregut de la línia, sobre els cables, es col·locaran elements que senyalitzin la seva presència.

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

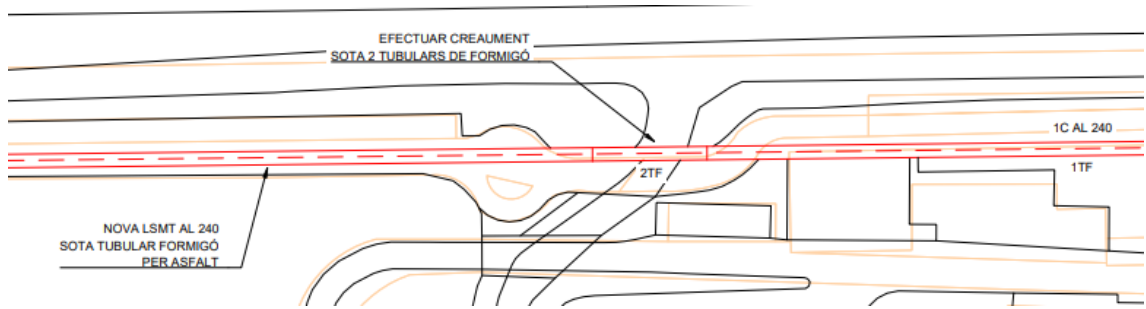
En la següent imatge podem veure l'origen d'aquest segon tram de LSMT al suport metàl·lic TM9. On comença el tram directament enterrada a terra i passa a ser un creuament sota 2 tubulars de formigó i seguidament passa a un tubular de formigó per asfalt.



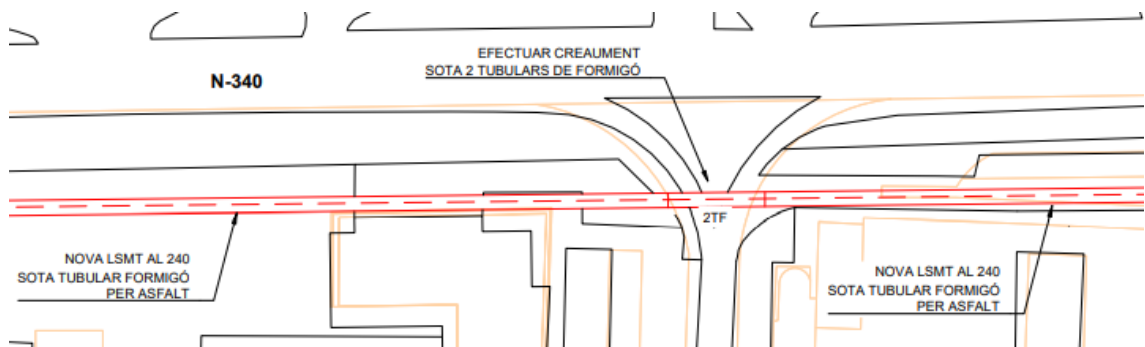
Imatge 28: Línia subterrània MT



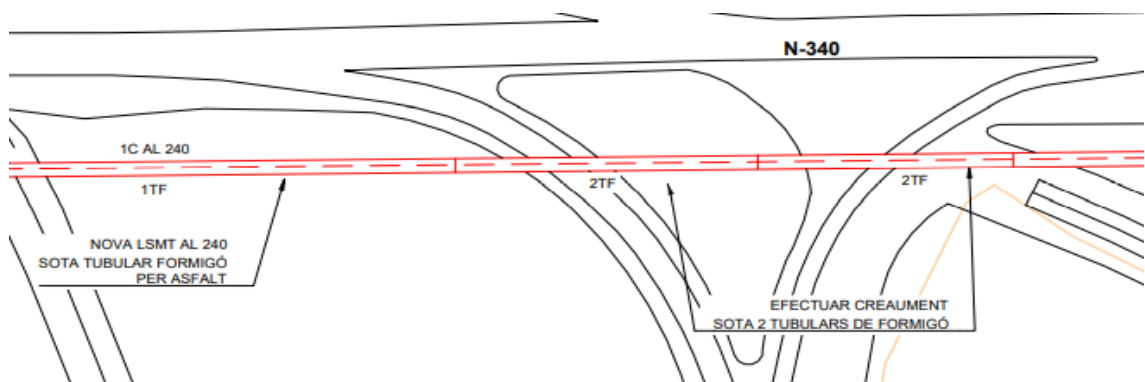
Podem observar en la continuïtat del tram tenim diferents creuaments amb carreteres, on haurà d'anar instal·lat sota 2 tubulars de formigó.



Imatge 29: Línia subterrània MT

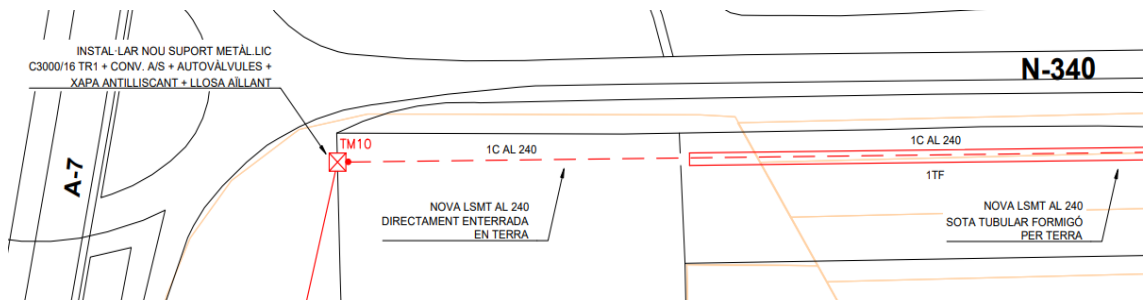


Imatge 30: Línia subterrània MT



Imatge 31: Línia subterrània MT

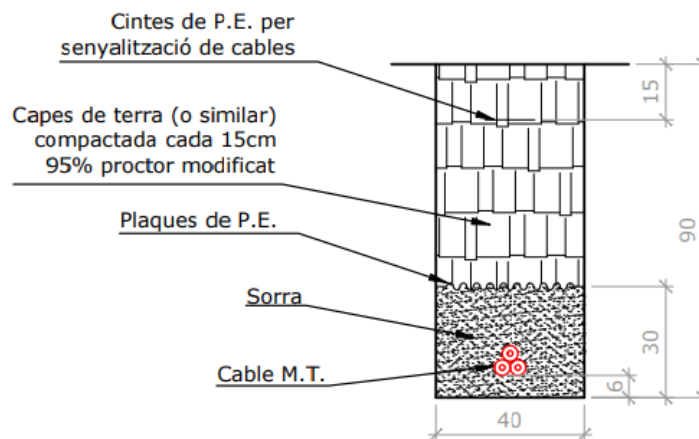
El tram finalitzarà al suport TM10 on es realitzarà una conversió A/S. La línia arribarà al suport metàl·lic de manera directament enterrada a terra.



Imatge 32: Línia subterrània MT

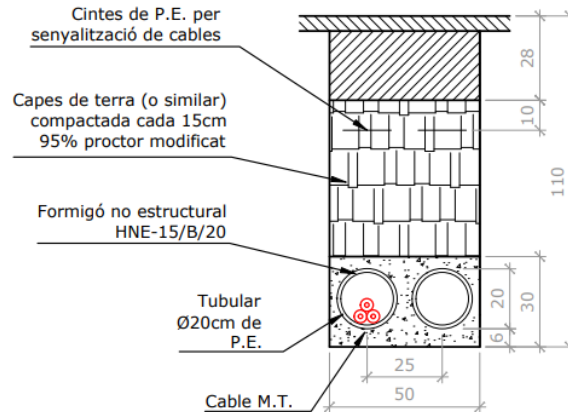
La nova canalització de 2250 m de longitud tindrà diferents tipus de configuracions, totes amb un circuit, conductors directament enterrat, al principi i final del tram. per un profunditat no inferior 90 cm i una amplada de 40 cm. Els conductors aniran directament enterrats sobre una superfície de sorra, a sobre de la sorra s'instal·laran plaques de protecció, on sobre d'aquesta aniran capes de terra compactada i les cintes de senyalització de LSMT.

RASA 1C. M.T. EN TERRA



Imatge 33: Rasa Línia subterrània MT

La següent configuració es tracta de les canalitzacions per creuament de calçades on aniran instal·lats 2 tubulars formigonats de 200 mm de diàmetres exterior i tindrà una distància de 25 cm entre centre i centre de tubs. La canalització tindrà un profunditat de 110 cm i una amplada de 50 cm

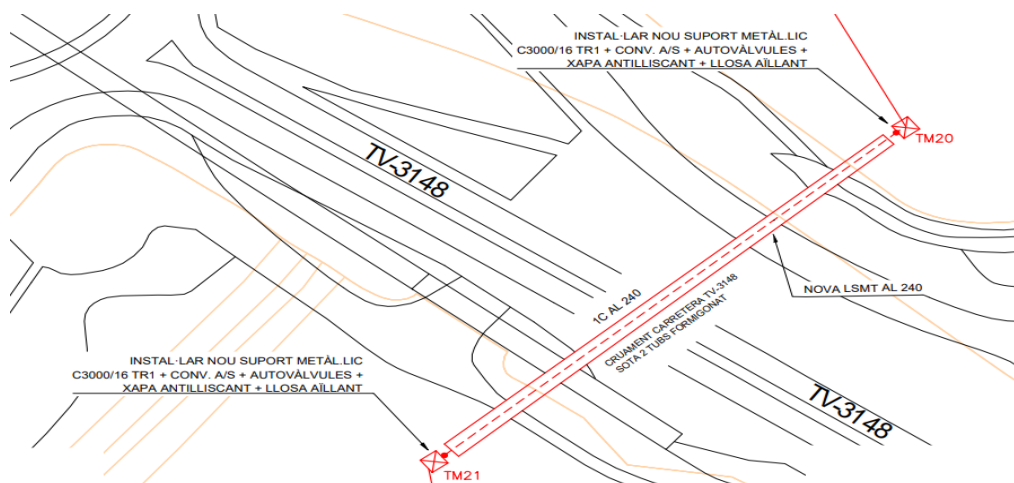
**RASA 1C. M.T.
EN CALÇADA
CREUAMENTS
(ACABAT ASFALT)***Imatge 34: Rasa Línia subterrània MT*

Finalment la última configuració s'utilitza pel paral·lelisme amb la carretera N-340 i la instal·lació es pràcticament igual que la de els creuaments amb calçada amb la única diferència que solament s'utilitzarà un tub.

Tram subterrani de MT entre nova conversió A/S a realitzar en nou suport TM20 fins nova conversió A/S en nou suport TM21.

El nou tram de línia subterrània d'un circuit, entre la conversió A/S a realitzar del nou suport TM20, de la nova línia aèria "PORTWORLD", fins la conversió A/S a realitzar en el nou suport TM21.

El propòsit d'aquest nou tram de LSMT es el de facilitar el encreuament amb una carretera municipal amb nomenclatura: TV-3148.

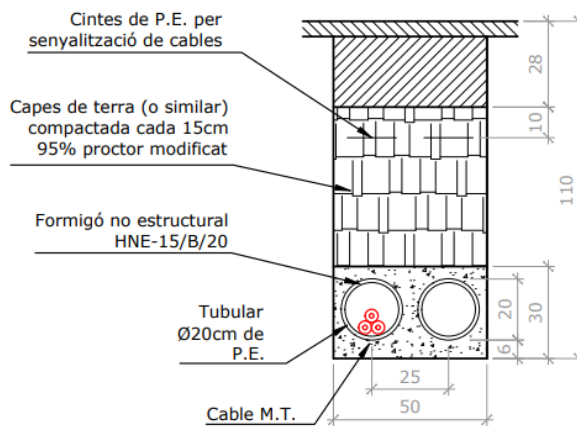
*Imatge 35: Línia subterrània MT, creuament amb carretera.*

Per tant, aquesta haurà d'anar canalitzada sota tub de formigó amb 2 tubulars de manera que línia sigui una LSMT 240 Al 1C 2TH.

Aquest nou tram de línia subterrània tindrà una nova canalització de 110 m de rasa, per asfalt i una nova estesa total de 121 m (1C), de conductor 240 AL.

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

**RASA 1C. M.T.
EN CALÇADA
CREUAMENTS
(ACABAT ASFALT)**



Imatge 36:Rasa Línia subterrània MT

El tram subterrani està projectat, segons l'indicat en el Reglament sobre condicions tècniques i garanties de seguretat en línies elèctriques d'alta tensió i les seves instruccions tècniques complementàries aprovat en el Reial Decret 223/2008 de 15 de febrer. Així mateix es tindran en consideració el REBT aprovat per Decret 842/2002, el Decret 120/92 de 28 d'abril i l'Ordre de 5 de juliol de 1993 sobre xarxes subterrànies de Servei Públic. Els conductors es soterraran a una fondària no inferior a 0,90 m.

És possible que durant l'execució de l'obra aquests valors hagin de veure's disminuïts degut a obstacles existents. En aquests casos els conductors es protegiran mecànicament d'acord amb les regles de la bona construcció. Aquesta circumstància es farà constar al corresponent Certificat d'Acabament d'Obra (CAO). En el plànol de canalització, s'hi detallen la secció i la disposició dels cables.

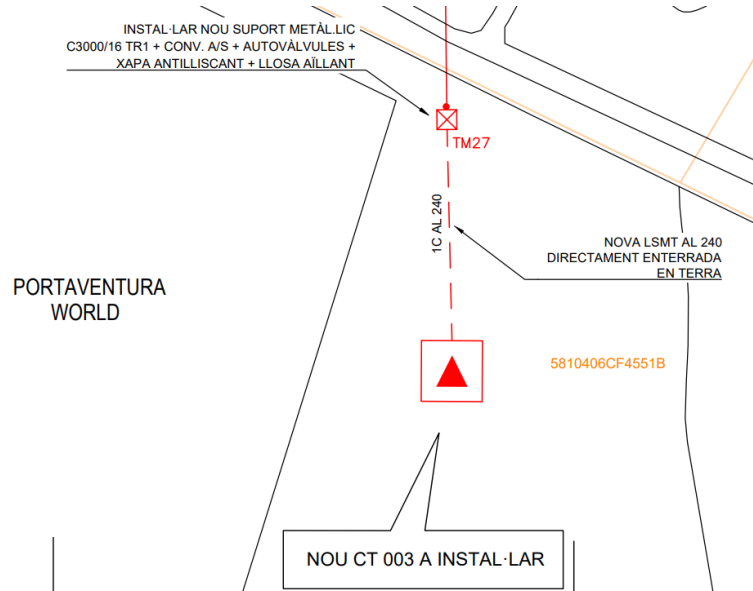
Al llarg del recorregut de la línia, sobre els cables, es col·locaran elements que senyalitzin la seva presència.

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



Tram subterrani de MT entre nova conversió A/S a realitzar en nou suport TM27 fins al nou CT 003.

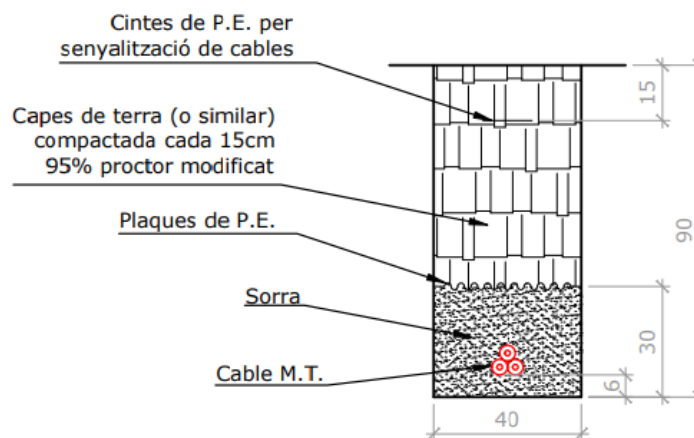
El nou tram de línia subterrània tindrà origen a la nova conversió A/S a instal·lar en nou suport TM27 C3000/16 de fi de línia. La nova LSMT 240 AI 1C 2TH, anirà canalitzada per camí, fins al nou CT 003 prefabricat a instal·lar, on finalitzarà.



Imatge 37: Línia subterrània MT

Aquest nou tram de línia subterrània tindrà una nova canalització de 32 m de rasa directament enterrada directament a terra, una nova estesa total de 42 m (1C) de conductor 240 AL.

**RASA 1C. M.T.
EN TERRA**



Imatge 38: Rasa Línia subterrània MT



2.9.3.2 Conductor

La línia subterrània en aquests trams, està formada per tres conductors unipolars, tipus RH5Z1 Al, les característiques del qual s'ajustaran a les definides en la Norma UNE HD 620, pels cables indicats. La tensió assignada del cable serà de 18/30 kV, el conductor serà d'alumini de 240 mm², amb la pantalla d'alumini, el recobriment extern estarà format per una capa de material aïllant resistent a l'erosió i als contaminants que puguin trobar-se en el subsòl.

La reglamentació existent sobre línies subterrànies és aquella establerta a la Instrucció Tècnica Complementària ITC-LAT 06 del 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, 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 28 d'abril i l'Ordre de 5 de juliol de 1993 sobre xarxes subterrànies de Servei Públic. En el plànol de canalització, s'hi detallen la secció i la disposició dels cables.

Al llarg del recorregut de la línia, sobre el cable, es col·locaran elements que senyalitzin la presència dels cables.

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

El conductor subterrani a utilitzar en les xarxes subterrànies de MT seran unipolars i s'ajustaran al que indica les Normes UNE-HD 620-10E i UNE 211620:2010 i/o ITC-LAT-06. Els conductors seran circulars compactes d'alumini, de classe 2 segons la norma UNE-EN 60228, i estaran formats per diversos fils d'alumini cablejats.

Sobre el conductor hi haurà una capa de mescla semi conductora termo estable extruïda, adherida a l'aïllament en tota la seva superfície, amb un gruix mig mínim de 0,5 mm i sense acció nociva sobre el conductor.

L'aïllament estarà constituït per un dielèctric sec extruït, de compost DIX3, taula 2A del document d'harmonització UNE-HD 620-1. (XLPE), de 6,4 mm de gruix mig mínim.

Sobre l'aïllament hi haurà una part semi conductora no metàl·lica, associada a una part metàl·lica. La part no metàl·lica estarà constituïda per una capa de mescla semi conductora termo estable extruïda, de 0,5 mm de gruix mig mínim, que es pugui separar de l'aïllament



sense deixar sobre ell traces de mescla semi conductora apreciables a simple vista i sense cap eina especial ni aportació de calor (semi conductora pelable).

Per sobre de la part semi conductora externa hi haurà una capa semi conductora higrò expansiva que pot realitzar-se amb cinta i amb una superposició mínima del 10%.

La pantalla metàl·lica ha d'assegurar la conducció del corrent de falta i evitar la propagació radial d'aigua en el cable.

Estarà realitzada amb una cinta d'alumini mono placa, de 0,3 mm d'espessor, formant un tub longitudinal, amb les vores superposades al menys 5 mm i encolades, aquest tub ha de quedar adherit longitudinalment amb continuïtat a la coberta.

La resistència elèctrica màxima de la pantalla metàl·lica és la indicada en la Taula 4 de l'Annex 1 de la Norma UNE 211620.

La col·locació de la pantalla semi conductora interna, de l'aïllament i de la pantalla semi conductora externa, en el procés de fabricació dels cables, es realitzarà per triple extrusió simultània.

La coberta exterior serà de color vermell i estarà constituïda per una capa d'un compost termoplàstic a base de poliolefina, tipus DMZ1, taula 4C de la UNE-HD 620-1 apartat 4.9. L'espessor mínim absolut que ha de tenir la coberta exterior serà de 2 mm, el valor nominal serà de 2,75 mm segons la Norma UNE 211620.

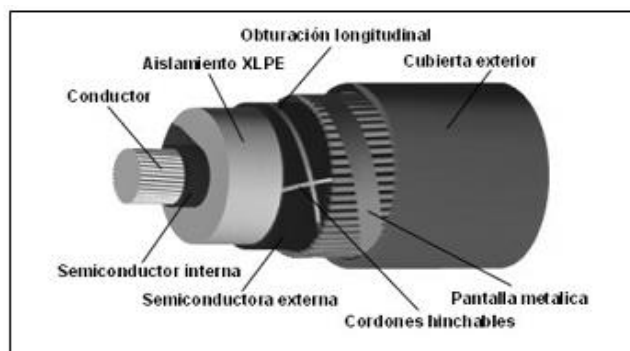
En el cas del conductor (AS), la coberta també serà de color vermell i estarà constituïda per una capa d'un compost termoplàstic a base de poliolefina tipus Flamex, tipus DMZ2, a part també porta una capa retardant al foc.

El circuit estarà format per tres conductors unipolars, tipus RH5Z1 18/30 kV 1x240 mm² Al, i les seves característiques són:



ESPECIFICACIONS TECNiques CONDUCTOR.

Denominació:	RH5Z1 18/30 kV 1x240 K Al
Secció	240 mm ²
Tensió	18/30 kV
Naturalesa	Alumini
Diàmetre exterior	40,5 mm
Diàmetre aparent conductor	(17,8-19,2) mm
Radi mínim de curvatura	608 mm
Pes aproximat	1,690 kg/m
Aïllament	Polietilè reticulat XLPE
Coberta	Compost termoplàstic a base de poliolefina, tipus DMZ1
Temperatura màxima del conductor en servei permanent	90 °C
Intensitat admissible, en servei permanent, al aire a 40 °C.....	435 A
Intensitat admissible en servei permanent, enterrat a 25 °C	415 A
Resistència elèctrica màxima a 20 °C.....	0,125 Ω/km
Resistència elèctrica màxima en c.a. (50 Hz) a 90 °C	0,161 Ω/km
Reactància elèctrica màxima en c.a. (50 Hz).....	0,114 Ω/km
Límit tèrmic en conductor (T=250 °C i 1s)	22,3 kA
Límit tèrmic en pantalla (T=250 °C i 1s)	2,9 Ka



Imatge 38: Conductor RH5Z1 18/30 kV 1x240 K Al



2.9.3.3 Intensitats Admissibles

Són les indicades a la taula inferior. S'han extret de la norma UNE 20.435, per la temperatura màxima admissible dels conductors i condicions del tipus d'instal·lació establertes a la mateixa.

Secció nominal del conductor en mm ²	Instal·lació al aire	Instal·lació enterrada
	Cable aïllat amb XPLE	Cable aïllat amb XPLE
240	435	415
Temperatura màxima al conductor: 90 °C	<ul style="list-style-type: none"> - Temperatura del aire: 40°C. - Una terna de cables amb contacte mutu. - Disposició que permet una eficaç renovació d'aire. 	<ul style="list-style-type: none"> - Temperatura del terreny: 25°C. - Tres cables unipolar amb tresbolillo. - Profunditat de la instal·lació: 1m. - Resistivitat tèrmica del terreny: 1 K·m/W.

Taula 44: Intensitats admissibles del conductor

Quan les condicions reals d'instal·lació siguin diferents de les condicions tipus, la intensitat admissible s'haurà de corregir aplicant els factors relacionats amb la esmentada norma UNE, de entre els que, per la seva major significació per xarxes de distribució, destaquem els següents:

Temperatura ambient θ_t , (° C)	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
Coefficient corrector	1,27	1,23	1,18	1,17	1,12	1,05	1,00	0,95	0,89	0,84	0,77

Taula 45: Coeficient corrector

Cables exposats directament al sol

S'utilitzarà un coeficient corrector del 0,9.

Cables enterrats en terreny amb temperatura diferent a 25°C

S'aplicaran els coeficients indicats a la següent taula:

Temperatura del terreny θ_t , (° C)	10	15	20	25	30	35	40	45	50
Coefficient corrector per a 90° C	1,11	1,07	1,04	1,00	0,96	0,92	0,88	0,83	0,78

Taula 46: Coeficient corrector per terrenys amb temperatura diferent de 25°



Varies ternes de cable enterrades directament amb una mateixa rasa

Coeficients per agrupació	Numero de circuits a la rasa								
	2	3	4	5	6	8	10	12	
Situació dels circuits:									
en contacte	0,80	0,70	0,64	0,60	0,56	0,53	0,50	0,47	
a 7 cm.	0,85	0,75	0,68	0,64	0,60	0,56	0,53	0,50	
a 15 cm.	0,87	0,77	0,72	0,68	0,66	0,62	0,59	0,57	
a 20 cm.	0,88	0,79	0,74	0,70	0,68	0,64	0,62	0,60	

Taula 47: Coeficients aplicables a varies trenes de cables

Trenes de cable enterrades en una rasa amb tubulars o similar

Es recomana utilitzar un coeficient corrector de 0,85 amb el cas d'una terna de cables unipolar instal·lada al interior d'un mateix tub. La relació entre el diàmetre del tub i el diàmetre aparent de la terna no serà inferior a 2.

Cables directament enterrats o en conduccions en terrenys de resistivitat tèrmica diferent a 1 K·m/W

S'aplicaran els coeficients indicats a la següent taula:

Resistivitat tèrmica del terreny ($^{\circ}\text{K}\cdot\text{m}^2/\text{W}$)	0,80	0,85	0,90	1,00	1,10	1,20	1,40	1,65	2,00	2,50	2,80
Coeficient corrector per a 90° C	1,09	1,06	1,04	1,00	0,96	0,93	0,87	0,81	0,75	0,68	0,66

Taula 48: coeficients correctors

2.9.3.4 Corrents màximes de curtcircuit admissibles

D'acord amb la norma UNE 20.435, aquestes intensitats corresponen amb una temperatura de 250°C pel conductor, suposat que tot el calor després durant el procés de curtcircuit es absorbit pel propi conductor.

Les corrents de curtcircuit admissibles al conductors amb kA son:

Secció nominal del conductor en mm ²	Durada del curtcircuit (s)									
	0,1	0,2	0,3	0,5	0,6	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0
240	71,3	50,4	41,2	31,9	29,1	22,6	18,4	16,0	14,3	13,0

Taula 49: Durada de curtcircuits



2.9.3.5 Intensitats de curtcircuit admissibles a la pantalla

Aquestes intensitats s'ha tret per a una temperatura màxima a la pantalla de 70°C en servei permanent i de 250°C en curtcircuit, segons norma UNE-20.435-91 part 2 Erratum.

Les intensitats de curtcircuit admissibles a la pantalla amb kA son:

Secció de la pantalla en mm ²	Durada del curtcircuit (s)									
	0,1	0,2	0,3	0,5	0,6	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0
16	8,3	5,9	5,1	4,1	3,9	3,1	2,7	2,4	2,3	2,2

Taula 50: Durada curtcircuits

2.9.3.6 Canalitzacions

L'obra civil de les rases correrà per compte i càrrec de la Junta de Compensació Els Cirerers i serà objecte d'un altre projecte.

2.9.3.7 Encreuament amb altres serveis.

Els cables subterranis de MT quan estiguin soterrats directament al terreny hauran de complir els següents requisits.

En cas de no poder respectar les distàncies que se senyalen en els apartats de Encreuaments, Paral·lelismes i Proximitats per a cada un dels casos descrits a continuació, s'aplicarà el Decret 120/92 de 28 d'abril, i la Resolució TRI/301/2006 de 3 de febrer.

Les condicions a complir en els encreuaments de cables subterranis de MT són les següents.

Encreuaments amb carrers i carreteres

Els cables es col·locaran en tubs formigonats en tota la seva longitud amb profunditat mínima d'1 m. Sempre que sigui possible, l'encreuament es farà perpendicular a l'eix del vial.

Encreuaments amb ferrocarrils

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

Encreuaments amb d'altres conductors d'energia elèctrica

La distància mínima entre cables d'energia elèctrica de MT d'una mateixa empresa serà de 0,30 m. La distància mínima entre cables de MT d'empreses diferents o entre un de MT i un de BT serà de 0,30 m. La distància del punt d'encreuament a les unions, quan existeixin, serà superior a 1 m. Quan no es pugui respectar alguna d'aquestes distàncies, el cable que



s'estengui en darrer lloc es disposarà separat mitjançant tubs, conductes o divisòries constituïdes per materials incombustibles d'adequada resistència mecànica.

Encreuaments amb cables de telecomunicació

La separació mínima entre els cables d'energia elèctrica de MT i els de telecomunicació serà de 0,30 m. La distància del punt d'encreuament a les unions, tant del cable d'energia com del de comunicació, serà superior a 1 m. Quan no es pugui respectar alguna d'aquestes distàncies, el cable que s'estengui en darrer lloc es disposarà separat mitjançant tubs, conductes o divisòries constituïts per materials incombustibles d'adequada resistència mecànica.

Encreuaments amb canalitzacions d'aigua i de gas

La separació mínima entre cables d'energia elèctrica de MT i canalitzacions d'aigua o gas serà de 0,30 m. S'evitarà l'encreuament per la vertical de les juntes de les canalitzacions d'aigua o gas, o de les unions de la canalització elèctrica, situant unes i altres a una distància superior a 1 m de l'encreuament. Quan no es pugui respectar alguna d'aquestes distàncies, es disposarà, per part de la canalització que s'estengui en darrer lloc, una separació mitjançant tubs, conductes o divisòries constituïdes per materials incombustibles d'adequada resistència mecànica.

2.9.3.8 Paral·lelismes amb altres serveis

Es procurarà evitar que els cables subterranis de MT quedin en el mateix pla vertical que les altres conduccions.

Paral·lelismes amb altres conductors d'energia elèctrica

La separació mínima entre cables de MT d'una mateixa empresa serà de 0,30 m. Si els cables de MT instal·lats en paral·lel són d'empreses diferents, o si un cable és de MT i l'altre és de BT, la separació mínima serà de 0,30 m. Quan no es pugui respectar alguna d'aquestes distàncies, la conducció que s'estableixi en darrer lloc es disposarà separada mitjançant tubs, conductes o divisòries constituïdes per materials incombustibles d'adequada resistència mecànica.

Paral·lelismes amb cables de telecomunicació

S'haurà de mantenir una distància mínima de 0,30 m entre els cables d'energia elèctrica de MT i els de telecomunicació. Quan aquesta distància no es pugui respectar, la conducció que s'estableixi en darrer lloc es disposarà separada mitjançant tubs, conductes o divisòries constituïts per materials incombustibles d'adequada resistència mecànica.



Paral·lelismes amb canalitzacions d'aigua i gas

Caldrà mantenir una distància mínima de 0,30 m entre els cables d'energia elèctrica de MT i les canalitzacions d'aigua i gas, excepte per a canalitzacions de gas d'alta pressió (més de 4 bar) on la distància serà de 0,40 m. La distància mínima entre les unions dels cables d'energia elèctrica i les juntes de les canalitzacions d'aigua o gas serà d'1 m. Quan alguna de les esmentades distàncies no es pugui respectar, la canalització que s'estableixi en darrer lloc es disposarà separada mitjançant tubs, conductes o divisòries constituïts per materials incombustibles d'adequada resistència mecànica. Es procurarà, també, mantenir una distància de 0,30 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, a més, mesures per evitar la possible acumulació de gas: tancar les boques dels tubs i conductes, i assegurar la ventilació de les cambres de registre de la canalització elèctrica o omplir-les amb sorra.

2.9.3.9 Proximitat amb altres serveis

Proximitat a conduccions de clavegueram

Es procurarà que els cables de MT passin per damunt de les clavegueres. No s'admetrà incidir en el seu interior. Si això no és possible, es passaran per sota, i els cables es disposaran amb una protecció d'adequada resistència mecànica.

Proximitat a dipòsits de carburants

Els cables de MT es disposaran dins de tubs o conductes de suficient resistència i distaran com a mínim, 1,20 m del dipòsit. Els extrems dels tubs ultrapassaran el dipòsit en 2 m. per cada extrem i es taparan fins aconseguir que siguin estancs.

Proximitat a connexions de servei

En cas que algun dels dos serveis que s'entrecreuen o van paral·lels sigui una connexió de servei a un edifici, s'haurà de mantenir una distància de l'un a l'altre de 0,30 m. Quan no es pugui respectar aquesta distància, la conducció que s'estableixi en darrer lloc es disposarà separada mitjançant tubs, conductes o divisòries constituïdes per materials incombustibles d'adequada resistència mecànica.

L'entrada de les connexions de servei als edificis, tant de BT com de MT, s'hauran de tancar fins aconseguir una estanqueïtat perfecta. Així s'evitarà que, en el cas que es produeixi una fuga de gas al carrer, el gas entri a l'edifici a través d'aquestes entrades i s'acumuli a l'interior amb el consegüent risc d'explosió.

**2.9.3.10 Resum LSMT****Tram subterrani de MT entre subestació de Tarragona fins nova conversió A/S en nou suport TM1**

1. Tipus	Línia subterrània a 25 kV "PORT WORLD"
2. Finalitat	Alimentació de nou CT 003 a 25 kV
3. Origen	Subestació Eléctrica de Tarragona
4. Final	Nova conversió A/S a instal·lar en nou suport metàl·lic TM1
5. Termes municipals afectats	Tarragona
6. Tensió	25 kV
7. Longitud de la línia subterrània	50 m
8. Nombre de circuits	1
9. Nombre de cables	Tres per circuit
10. Material conductor	Alumini
11. Secció dels conductors	3x1x240 mm ²
12. Tensió del cable subterrani	18/30 kV
13. Nivell d'aïllament	70/170 kV

Taula 51: Resum Tram 1

Tram subterrani de MT entre nova conversió A/S a realitzar en nou suport TM9 fins nova conversió A/S en nou suport TM10

1. Tipus	Línia subterrània a 25 kV "PORT WORLD"
2. Finalitat	Alimentació de nou CT 003 a 25 kV
3. Origen	Nova conversió A/S a instal·lar en nou suport metàl·lic TM9
4. Final	Nova conversió A/S a instal·lar en nou suport metàl·lic TM10
5. Termes municipals afectats	Reus, Vila-Seca.
6. Tensió	25 kV
7. Longitud de la línia subterrània	2250 m
8. Nombre de circuits	1
9. Nombre de cables	Tres per circuit
10. Material conductor	Alumini
11. Secció dels conductors	3x1x240 mm ²
12. Tensió del cable subterrani	18/30 kV
13. Nivell d'aïllament	70/170 kV

Taula 52: Resum Tram 2

**Tram subterrani de MT entre nova conversió A/S a realitzar en nou suport TM20 fins al nou TM21**

1. Tipus	Línia subterrània a 25 kV "PORT WORLD"
2. Finalitat	Alimentació de nou CT 003 a 25 kV
3. Origen	Nova conversió A/S a instal·lar en nou suport metàl·lic TM20
4. Final	Nova conversió A/S a instal·lar en nou suport metàl·lic TM21
5. Termes municipals afectats	Vila-Seca.
6. Tensió	25 kV
7. Longitud de la línia subterrània	121 m
8. Nombre de circuits	1
9. Nombre de cables	Tres per circuit
10. Material conductor	Alumini
11. Secció dels conductors	3x1x240 mm ²
12. Tensió del cable subterrani	18/30 kV
13. Nivell d'aïllament	70/170 kV

Taula 53: Resum Tram 3

Tram subterrani de MT entre nova conversió A/S a realitzar en nou suport TM27 fins al nou CT003

1. Tipus	Línia subterrània a 25 kV "PORT WORLD"
2. Finalitat	Alimentació de nou CT 003 a 25 kV
3. Origen	Nova conversió A/S a instal·lar en nou suport metàl·lic TM27
4. Final	CT003
5. Termes municipals afectats	Vila-Seca.
6. Tensió	25 kV
7. Longitud de la línia subterrània	42 m
8. Nombre de circuits	1
9. Nombre de cables	Tres per circuit
10. Material conductor	Alumini
11. Secció dels conductors	3x1x240 mm ²
12. Tensió del cable subterrani	18/30 kV
13. Nivell d'aïllament	70/170 kV

Taula 53: Resum Tram 4



2.9.4 Descripció del nou Centre de Transformació

El nou centre de transformació 003 a instal·lar serà del tipus interior en edifici independent de superfície de construcció prefabricada. Estarà ubicat al Camí de la Pedrera a la parcel·la 009 amb Ref. Cadastral 5810409CF4551B, al terme Municipal de “Vila-Seca”.

La potència màxima admissible de la instal·lació serà de dos transformadors de 1000 kVA, essent tots els elements de la instal·lació calculats per aquesta potència. S'instal·laran dos transformadors tipus B2 de 1000 kVA amb un relació de transformació 25/0,42 kV, cadascun.

L'aparellatge de MT a instal·lar noves cel·les modulars 2L+2P ORMAZABAL NORMA GLOBAL, prefabricades amb embolcall metàl·lica, tall i aïllament en SF6 de 36 kV 630 A, instal·lant dues funció de línia amb interruptors-seccionadors trifàsics motoritzades i dues en funció de protecció amb interruptor-seccionador trifàsic i fusibles combinats de 40 A per protecció dels transformadors.

2.9.4.1 Potència a instal·lar

Com podem veure al apartat 2.7.3 d'aquest projecte, mostra la previsió de càrregues actual del parc d'atraccions per àrea temàtica total. En aquest apartat desglossem la potència total de cada àrea amb tots els consums existents, i també veurem la demanda necessària per cobrir la nova atracció.

Àrees	Potència Atraccions (kW)	Potència Equips de climatització (kW)	Potència Enllumenat interiors exteriors i espectacles (kW)	Potència cuines (kW)	Potència serveis generals (kW)	Potència total contractada (kW)
Mediterrània	426,6	213,8	50,3	231,8	64,7	987,2
Polynesia	544,5	211,6	59,4	222,7	50,8	986,5
China	434,1	206,7	62,1	208,3	56,3	967,5
México	443,4	209,8	62,3	210,8	61,9	988,2
Far West	406,9	234,6	53,4	237,9	53,7	986,5
SésamoAventura	338,5	212,3	65,4	212,5	69,7	898,4

Taula 54: Demanda de potència actual



La ampliació que es vol realitzar, és a l'àrea de Mèxic, on es vol construir una nova atracció, restauració i una zona recreativa.

Àrea	Potència Atraccions (kW)	Potència Equips de climatització (kW)	Potència Enllumenat interiors exteriors i espectacles (kW)	Potència cuines (kW)	Potència serveis generals (kW)	Potència total a instal·lar (kW)
Mèxic	551,8	24,8	15,3	231,8	164,7	988,4

Taula 55: Demanda de potència a instal·lar

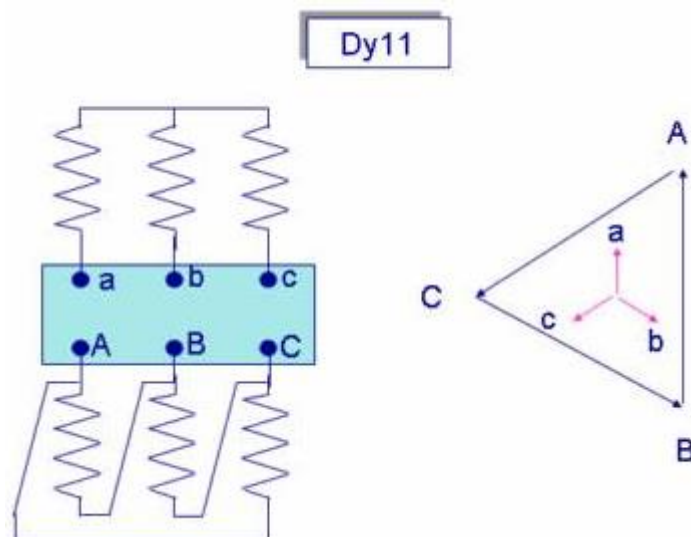
2.9.4.2 Elecció del transformador

El client ens ha demanat instal·lar dos transformadors, un per estar operatiu i l'altre per una futura ampliació. Els dos transformadors seran de les mateixes característiques.

El model de transformador seleccionat per aquesta instal·lació serà de tipus trifàsic reductor amb neutre accessible al secundari. El transformador tindrà una potència de 1000 kVA, refrigerat per oli, amb una tensió primària de 25 kV i una tensió secundària de 0,4 kV.

S'ha seleccionat aquest transformador amb aquestes característiques per aconseguir un rendiment de treball alt, ajustant les càrregues a la seva carrega nominal.

El transformador tindrà una connexió Triangle/ Estrella amb un índex horari (Dyn11) favorable a les pertorbacions de la xarxa.

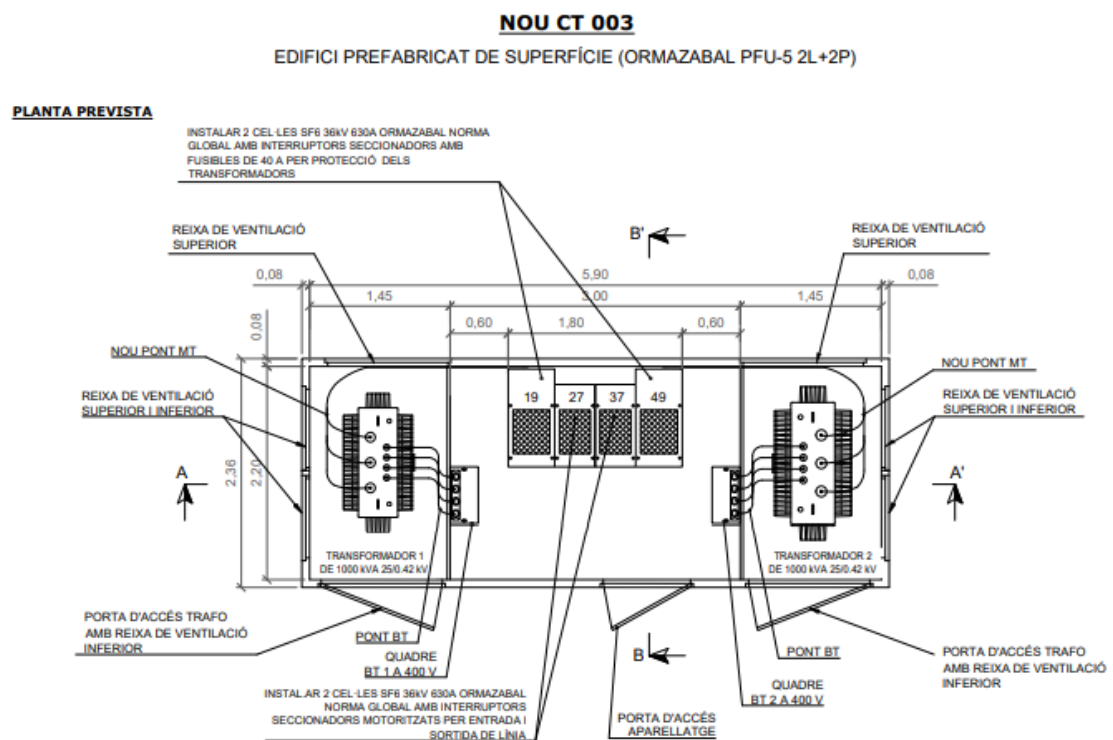


Imatge 39: Connexió Triangle / Estrella Dyn11

2.9.4.3 Elecció del CT 003 prefabricat

El centre de transformació que s'ha seleccionat es del fabricant Ormazabal del tipus PFU-5. Aquests tipus de CT estan formats d'una combinació de peces bàsiques de formigó, obtenint finalment un Centre Monobloc tipus caseta PFU-5 de construcció prefabricada. S'ha seleccionat aquest tipus de construcció prefabricada, per tal de facilitar el seu transport fins a la ubicació on s'instal·larà.

El centre de transformació està dissenyat per allotjar dos transformadors, la instal·lació quedarà legalitzada per una potència màxima admissible de dos transformador de 1.000 kVA cadascun d'ells, essent tots els elements de la instal·lació calculats per a aquesta potència.



Imatge 40: Vista planta PFU-5

2.9.4.4 Descripció de les cel·les a instal·lar

Dues cel·les un funció de línia per entrada/sortida:

CGM3.L amb Interruptor-seccionador i comandament motoritzat.

Cel·la modular amb embolcall metàl·lica sistema CGM.3, tipus L-36 d'ORMAZABAL de 36 kV 630 A, fabricació sèrie, de dimensions 418 mm d'ample, per 1.745 mm d'alçada i 850 mm de fons, que utilitza SF6 com a medi d'extinció i aïllament, característiques segons norma global GSM001.

Dues cel·les en funció de protecció per als transformadors:

CGM3.P Interruptor-seccionador amb fusibles de 40 A.

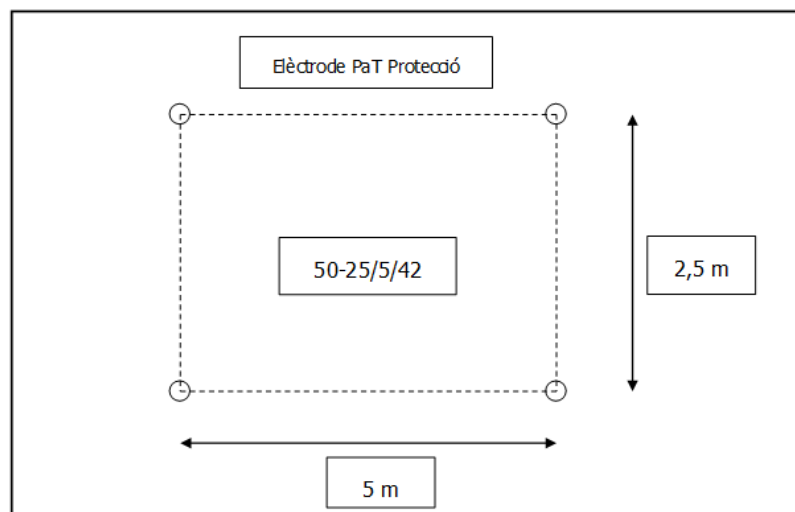
Cel·la modular amb embolcall metàl·lica sistema CGM.3, tipus P-36 d'ORMAZABAL de 36 kV 630 A, fabricació sèrie, de dimensions 480 mm d'ample, per 1.745 mm d'alçada i 1.010 mm de fons, que utilitza SF6 com a medi d'extinció i aïllament, característiques segons norma global GSM001.

2.9.4.5 Postes 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 ó causes fortuïtes, com poden ser els xassís i els bastidors dels aparells de maniobra, embolcalls metàl·lics de les cel·les prefabricades i carcasses dels transformadors.

El nivell d'aïllament de les instal·lacions de baixa tensió del Centre de Transformació haurà de ser major ó igual que la tensió màxima de defecte calculada, d'aquesta manera s'evitarà que les tensions que puguin aparèixer al produir-se un defecte en la part d'alta tensió deteriorin els elements de Baixa Tensió del Centre de Transformació i que no provoquin una afectació al servei de la xarxa de Baixa Tensió.

La PAT de protecció estarà constituït per 4 piques formant un rectangle de 6 x 3 metres unides per un conductor horitzontal de coure nu de 50 mm² de secció situades a l'interior del Centre de Transformació. Les piques seran de 14 mm de diàmetre i de 2 m de longitud. Es clavaran a 0,5 m de profunditat i la separació entre piques serà la donada per la configuració.

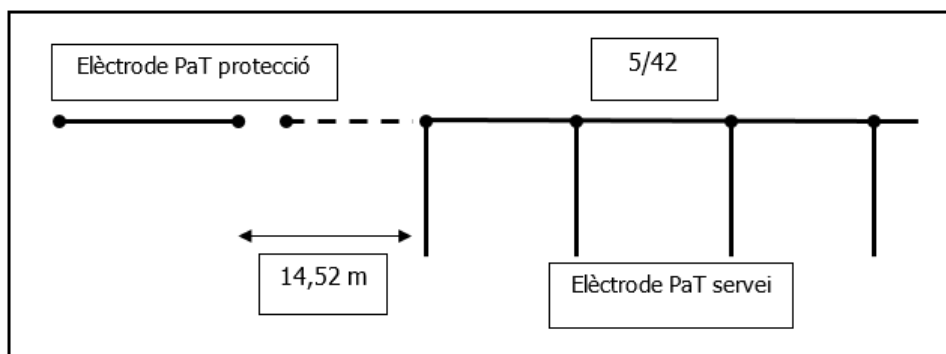


Imatge 41: PAT de protecció

Terra de servei

A la posada a terra de servei es connectarà el neutre del transformador i anirà directament a un elèctrode enclavat a terra, per tal de fixar un potencial de referència a tota la instal·lació. Realitzant aquesta connexió s'aconsegueix que el neutre de la instal·lació tingui un voltatge nul respecte a terra.

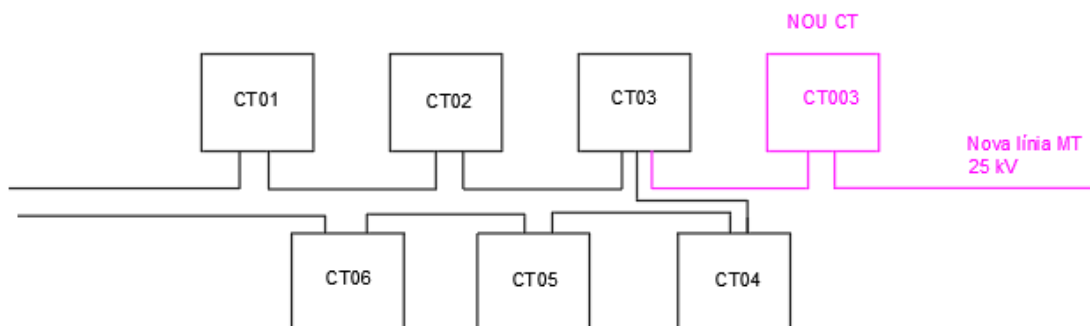
El sistema de posada a terra esta format per un conductor de coure nu de 50 mm² de diàmetre i els corresponents elèctrodes de posada a terra seran piques de coure de 2 metres de longitud i de 14 mm de diàmetre. La disposició de les piques compleix la configuració UNESA 8/82.



Imatge 41: PAT de servei

Estarà constituït per 4 piques en fila unides per un conductor horitzontal de coure nu de 50 mm² de secció situades de forma paral·lela al accés al Centre de Transformació. Les piques seran de 14 mm de diàmetre i de 2 m de longitud. Es clavaran a 0,5 m de profunditat i la separació entre piques serà de 3 m. Amb aquesta configuració la longitud de conductor des de la primera pica fins a l'última serà de 9 m, dimensió mínima que haurà d'haver-hi disponible al terreny. Cal dir que es podran utilitzar altres configuracions.

2.9.4.6 Connexió del nou CT 003



Imatge 42: Nova connexió dels CT's



2.9.5 Propietaris afectats

Degut al present projecte s'afecten els següents bens o serveis de titularitat particular:

PROPIETARIS AFECTATS	DESCRIPCIÓ DE L'AFECTACIÓ
CL CRT CRT - PARCEL.LA PTV Terme municipal de Vila-Seca Ref. Cad. 5810406CF4551B	Canalització subterrània per zona privada, instal·lació de 1 suport metàl·lic, vol de conductor aeri i instal·lació de nou CT
CL CRT CRT - PARCEL.LA EQ-01 Terme municipal de Vila-Seca Ref. Cad. 5810411CF4551B	Instal·lació de 1 suport metàl·lic i vol de conductor aeri
CL CRT CRT - PARCEL.LA C1 Terme municipal de Vila-Seca Ref. Cad. 5810409CF4551B	Instal·lació de 3 suports metàl·lics i vol de conductor aeri
Polígon 8 Parcel·la 29 Terme municipal de Vila-Seca Ref. Cad. 43173A00800029	Vol de conductor aeri
Polígon 8 Parcel·la 77 Terme municipal de Vila-Seca Ref. Cad. 43173A00800077	Instal·lació de 1 suport metàl·lic i vol de conductor aeri
Polígon 8 Parcel·la 25 Terme municipal de Vila-Seca Ref. Cad. 43173A00800025	Canalització subterrània per zona privada, instal·lació de 1 suport metàl·lic i vol de conductor aeri
PD PLANISAS 707 Terme municipal de Vila-Seca Ref. Cad. 5425106CF4552C	Canalització subterrània per zona privada, instal·lació de 2 suports metàl·lics i vol de conductor aeri
PD PLANISAS 707 Terme municipal de Vila-Seca Ref. Cad. 5425105CF4552C	Vol de conductor aeri
PD PLANISAS 703(T) Terme municipal de Vila-Seca Ref. Cad. 5425117CF4552C	Instal·lació de 2 suports metàl·lics i vol de conductor aeri
PD PLANISAS 704 Terme municipal de Vila-Seca Ref. Cad. 5425115CF4552E	Instal·lació de 1 suport metàl·lic i vol de conductor aeri
PD PLANISAS 717 Terme municipal de Vila-Seca Ref. Cad. 5425101CF4552E	Instal·lació de 1 suport metàl·lic i vol de conductor aeri



PD MAS DE LA SANA 626 Terme municipal de Vila-Seca Ref. Cad. 4828907CF4552N	Instal·lació de 1 suport metàl·lic i vol de conductor aeri
PD MAS DE LA SANA 623 Terme municipal de Vila-Seca Ref. Cad. 4828904CF4552N	Vol de conductor aeri
PD MAS DE LA SANA 621 Terme municipal de Vila-Seca Ref. Cad. 4828903CF4552N	Instal·lació de 1 suport metàl·lic i vol de conductor aeri
Polígon 6 Parcel·la 6 Terme municipal de Vila-Seca Ref. Cad. 43173A00600006	Canalització subterrània per zona privada, instal·lació de 3 suports metàl·lics i vol de conductor aeri
CR VALENCIA-TARRAGONA TAQSA Km:115,50 Terme municipal de Reus Ref. Cad. 6031701CF4563S	Canalització subterrània per zona privada
CR VALENCIA-TARRAGONA Terme municipal de Reus Ref. Cad. 6631801CF4563S	Canalització subterrània per zona privada
CR VALENCIA 246 Terme municipal de la Canonja Ref. Cad. 7131701CF4563S	Canalització subterrània per zona privada
CL APEADERO 7 Terme municipal de la Canonja Ref. Cad. 7731705CF4573S	Canalització subterrània per zona privada, instal·lació de 1 suport metàl·lic i vol de conductor aeri
CR VALENCIA 254 Terme municipal de la Canonja Ref. Cad. 7731701CF4573S	Instal·lació de 1 suports metàl·lic i vol de conductor aeri
CR VALENCIA 240(C) Terme municipal de la Canonja Ref. Cad. 9631930CF4583S	Canalització subterrània per zona privada, instal·lació de 7 suports metàl·lics i vol de conductor aeri
CR VALENCIA 236 N2-238 Terme municipal de Tarragona Ref. Cad. 9631944CF4583S	Canalització subterrània per zona privada

Taula 56: Propietaris afectats



3.0 ANNEX DE CÀLCULS

3.1 LÍNIA AÈRIA DE MITJA TENSIÓ	81
3.1.1 Càlculs mecànics LAMT	81
3.1.2 Càlculs elèctrics LAMT	93
3.1.3 Càlcul instal·lació de terres LAMT	95
3.2 LÍNIA SUBTERRÀNIA DE MITJA TENSIÓ	96
3.2.1 Càlculs elèctrics LSMT a 25 kV	96
3.3 CENTRE DE TRANSFORMACIÓ	99
3.3.1 Elecció del transformador	99
3.3.2 Càlcul instal·lació de terres CT	100
3.3.3 Càlcul ventilacions CT	107
3.3.4 Càlcul dels camps electromagnètics CT	108
3.3.5 Càlcul del nivell d'immissió sonora CT	115



3.0 ANNEX DE CÀLCULS

3.1 LÍNIA AÈRIA DE MITJA TENSÍO

S'han realitzats els càlculs per una línia de longitud total de 2,79 km de línia aèria MT, on hem seleccionat un conductor , 94-AL 1/22-ST1A (LA-110).

3.1.1 Càlculs mecànic LAMT

S'han extret els càlculs mecànics dels nous suports amb el programa IMEDXA.

3.1.1.1 Característiques del conductor

Les característiques mecàniques del cable conductor són les exposades a continuació:

LA-110	
Diàmetre	14 mm.
Secció	116,2 mm ² .
Carrega de ruptura	4317 daN.
Pes	0,3007 daN/m.
Mòdul d'elasticitat	8041 daN/mm ² .
Coefficient de dilatació	17,8·10 ⁻⁶ °C.

Taula 1: Característiques mecàniques LA-110

3.1.1.2 Distàncies de seguretat

Distàncies dels conductors al terreny, camins, corriols i cursos d'aigua

Segons el que disposa l'Aptat. 5. de la ITC-LAT 07, l'alçada dels conductors, amb la fletxa màxima vertical, serà per sobre de qualsevol punt del terreny, a una alçada mínima de:

$$D_{add} + D_{el} = 5,5 + D_{el} \text{ [m]} \quad (1)$$

Segons la Taula 15, Aptat. 5.2 de la ITC-LAT 07, per a una $U_s=30$ kV, $D_{el}=0,27$ m, essent l'alçada de 5,57 m. Es prendrà una alçada mínima sobre el terreny de 6 metres, excepte en els trams que discorren per explotacions agrícoles o ramaderes, en que es garantirà una alçada mínima dels conductors sobre el terreny de 7 metres.

La fletxa màxima s'obté per a una temperatura de +50°C



Distàncies mínima entre conductors i entre aquests i els suports.

La ITC-LAT 07, Apat. 5.4.1, estipula que la separació mínima entre conductors es determini per l'expressió següent:

$$D = k \sqrt{F} + L + k' D_{pp} \quad (2)$$

essent:

D = Separació en metres.

K = Coeficient d'oscil·lació (Taula 16, Apat. 5.4 de la ITC-LAT 07 per a $U_n \leq 30$ kV).

F = Fletxa en metres.

L = Longitud de la cadena de suspensió en metres.

k' = Coeficient funció de la U_n de la línia (0,75 per a línies que no siguin de categoria especial).

D_{pp} = Distància mínima aèria especificada, per a prevenir descàrregues disruptives entre conductors de fase durant sobretensions de front lent o ràpid. Segons la Taula 15, Apat. 5.2 de la ITC-LAT 07, per a $U_s = 30$ kV, $D_{pp} = 0,33$.

En l'Apat. 5.4.2 de la ITC-LAT 07, determina que la separació mínima entre els conductors i els seus accessoris en tensió i els suports no sigui inferior a D_{el} , amb un mínim de 0,2 m. Segons la Taula 15, Apat. 5.2 de la ITC-LAT 07, per a una $U_s=30$ kV, $D_{el}=0,27$ m. Per aquest projecte aquesta distància es prendrà com a mínim de 0,32 m.

Pas per zones.

a) Pas per zones de bosc, arbres i massa forestal

Per evitar interrupcions del subministrament del servei i possibles incendis causats pel contacte de branques o troncs d'arbres, s'ha establir una zona de tala d'arbrat a ambdós costats de la línia amb l'amplada necessària per a que, considerant els conductors en la seva posició de màxima desviació sota l'acció de la hipòtesi de vent (120 km/h), la seva separació de la massa forestal a la temperatura de +15°C no sigui inferior a:

$$1,5 + D_{el} \text{ metres} \quad (3)$$

amb un mínim de 2 metres. Per a $U_s = 30$ kV, $D_{el} = 0,27$ m.

De la mateixa forma s'hauran de tallar tots aquells arbres que, tot i estar fora de la zona de tala, constitueixin un perill potencial per a la línia, entenent-se com a tal els que, per inclinació o caiguda fortuïta, puguin arribar a tocar els conductor en posició de repòs en unes condicions de temperatura de +50°C.



El titular de la línia estarà obligat a exigir periòdicament que es facin les operacions de poda i tallat necessaris en la zona de protecció assenyalada.

b) Pas per zones, edificis, construccions i zones urbanes.

S'evitarà el pas sobre edificis, construccions i terrenys que estiguin classificats com a sòl urbà, quan pertanyin a Municipis que tinguin pla d'ordenació, o com a casc de població en Municipis que no tinguin pla d'ordenació. Tanmateix a petició del titular de la instal·lació i quan les circumstàncies tècniques i econòmiques ho aconsellin, l'òrgan competent de l'Administració pot autoritzar-ne el pas per les zones indicades.

Es podrà autoritzar l'estesa aèria de línies elèctriques d'alta tensió amb conductors nus en les zones de reserva urbana amb pla d'ordenació legalment aprovat i en zones i polígons industrials amb pla parcial d'ordenació aprovat, així com en terrenys de sòl urbà no inclosos dins del casc de la població en municipis que no tinguin cap pla d'ordenació.

Conforme a l'establert en el Reial Decret 1955/2000, de 1 de desembre, no es construiran edificis e instal·lacions industrials en la zona de servitud de vol, incrementada per la següent distància mínima de seguretat en ambdós costats:

$$3,3 + D_{el} \text{ metres} \quad (4)$$

Amb un mínim de 5 metres. Per a $U_s = 30 \text{ kV}$, $D_{el} = 0,27 \text{ m}$.

Anàlogament, no es construiran línies per sobre els edificis i instal·lacions industrials en la franja definida anteriorment.

Tanmateix, en els casos de mutu acord entre les parts, les distàncies mínimes que hi ha d'haver en les condicions més desfavorables, entre els conductors de la línia elèctrica i els edificis o construccions que es trobin sota la mateixa, seran les següents:

- Sobre punts accessibles a les persones:

$$5,5 + D_{el} \text{ metres} \quad (5)$$

Amb un mínim de 6 metres

- Sobre punts no accessibles a les persones:

$$3,3 + D_{el} \text{ metres} \quad (6)$$

Amb un mínim de 4 metres



Es procurarà també en les condicions mes desfavorables el mantenir les anteriors distàncies, en projecció horitzontal, entre els conductors de la línia i els edificis i construccions pròximes.

3.1.1.3 Càlcul dels suports

El dimensionat mecànic dels suports es realitza tenint en compte:

- a) El coeficient de seguretat al trencament serà com a mínim 3 per a la màxima tensió dels conductors considerant les hipòtesis de sobrecàrrega establerts en la Taula 4 de la ITC-LAT 07, Apatat. 3.2.1.
- b) La tensió de treball dels conductors a +15°C sense sobrecàrrega serà:
LA-110: 308 kg .
- c) A part del pes propi dels conductors, s'han contemplat les hipòtesis de sobrecàrrega que estableix la ITC-LAT 07, Apatat. 3.
- d) En compliment de la ITC-LAT 07, Apatat. 3.1.2 s'ha considerat un vent de 160 km/h sobre els elements de la línia.
- e) Per al càlcul de la distància mínima entre els conductors s'ha considerat un coeficient d'oscil·lació k, que figura en la Taula 16, Apatat. 5.4 de la ITC-LAT 07, corresponent a una $U_n \leq 30$ kV.
- f) Els càlculs es realitzaran per una sobrecàrrega en zona A.
- g) Les hipòtesis de càlcul , segons la ITC-LAT 07, Apatat. 3.5.3, seran les següents:
 - 1ª hipòtesi : Vent (160 km/h) i un pes del conductor de 0,43 Kg/m.
 - 3ª hipòtesi : Desequilibri traccions.

Per al dimensionat de tots els suports, s'han aplicat les expressions descrites a continuació, per a cadascuna de les situacions de cada suport.



Taula d'hipòtesis

TIPUS SUPORT	TIPUS ESFORÇ	1ª HIPÒTESI (vent)	2ª HIPÒTESI (gel)	3ª HIPÒTESI (desequilibri de traccions)	4ª HIPÒTESI (moment torsió trencament conductor)
ALINEACIÓ EN AMARRAMENT	V	$F_p = n \times p \times a$ $F = \sqrt{F_p^2 + F_v^2}$	$F_h = n \times h \times a$	$F = \sqrt{F_p^2 + F_v^2}$ (zona A) $F_h = n \times h \times a$ (zones B i C)	
	T	$F_v = n \times v \times a$		No aplica	
	L	No aplica		$F_T = \frac{15}{100} \times n \times T$ $F'_T = n \times (T_2 - T_1)$	$M_T = T \times L$ *
ANGLE EN AMARRAMENT	V	$F_p = n \times p \times a$ $F = \sqrt{F_p^2 + F_v^2}$	$F_h = n \times h \times a$	$F = \sqrt{F_p^2 + F_v^2}$ (zona A) $F_h = n \times h \times a$ (zones B i C)	
	T	$R_T = 2 \times n \times T \times \sin \frac{\alpha}{2}$ $R_v = n \times v \times a \times \cos \frac{\alpha}{2}$ $F = R_T + R_v$	$R_T = 2 \times n \times T \times \sin \frac{\alpha}{2}$	$R_T = 2 \times n \times T \times \sin \frac{\alpha}{2}$	$R_T = 2 \times n \times T \times \sin \frac{\alpha}{2}$
	L	No aplica		$F_T = \frac{15}{100} \times n \times T$ $F'_T = n \times (T_2 - T_1)$	$M_T = T \times L$ *
FI DE LÍNIA	V	$F_p = n \times p \times a$ $F = \sqrt{F_p^2 + F_v^2}$	$F_h = n \times h \times a$	No aplica	$F = \sqrt{F_p^2 + F_v^2}$ (A) $F_h = n \times h \times a$ (B i C)
	T	$F_v = n \times v \times a$		No aplica	
	L	$F_T = n \times T$	$F_T = n \times T$	No aplica	$M_T = T \times L$

Taula 2: Hipòtesis càlcul mecànic

V = esforç vertical

T = esforç transversal

L = esforç longitudinal

T	= Tensió mecànica segons zona i hipòtesi	daN
F_v	= Força del vent sobre els conductors dels semivanos contigus	daN
F_h	= Esforç degut al pes del gel més el pes del conductor	daN
F'_T	= Esforç degut al desequilibri de traccions	daN
F_p	= Esforç degut al pes propi dels conductors	daN
R_T	= Resultant de traccions	daN
R_v	= Resultant de pressió de vent	daN
F	= Resultant de traccions més vent	daN
M_T	= Moment de torsió	daN · m
n	= Número de conductors	
v	= Força del vent sobre un metre de conductor	daN/m
p	= pes d'un metre de conductor	daN/m
a	= Vano mig	m
h	= Pes propi més sobrecarrega de gel (segons zona) per metre de conductor	daN/m
α	= angle de desviació de la línia	Graus
L	= Distància entre el punt d'aplicació de l'esforç i l'eix del suport	m

Taula 3: Informació de les variables



3.1.1.4 Resultats

El càlcul mecànic dels suports s'han extret del programa de càlcul IMEDEXA. Son següents.

Suport TM1

Hipòtesis	Esforços			
	Esforç Transversal (daN)	Esforç Longitudinal (daN)	Esforç horitzontal equivalent (daN)	Esforç vertical (daN)
1a Hipòtesi (vent 160 km/h)	172	2025	2197	70
3a Hipòtesi (desequilibri de traccions)	-	-	-	-

Taula 4: Resultats Esforços mecànics

Suport TM2

Hipòtesis	Esforços			
	Esforç Transversal (daN)	Esforç Longitudinal (daN)	Esforç horitzontal equivalent (daN)	Esforç vertical (daN)
1a Hipòtesi (vent 160 km/h)	345	0	345	163
3a Hipòtesi (desequilibri de traccions)	0	304	304	163

Taula 5: Resultats Esforços mecànics

Suport TM3

Hipòtesis	Esforços			
	Esforç Transversal (daN)	Esforç Longitudinal (daN)	Esforç horitzontal equivalent (daN)	Esforç vertical (daN)
1a Hipòtesi (vent 160 km/h)	344	0	344	224
3a Hipòtesi (desequilibri de traccions)	0	304	304	224

Taula 6: Resultats Esforços mecànics



Suport TM4

Hipòtesis	Esforços			
	Esforç Transversal (daN)	Esforç Longitudinal (daN)	Esforç horitzontal equivalent (daN)	Esforç vertical (daN)
1a Hipòtesi (vent 160 km/h)	344	0	344	140
3a Hipòtesi (desequilibri de traccions)	0	304	304	140

Taula 7: Resultats Esforços mecànics

Suport TM5

Hipòtesis	Esforços			
	Esforç Transversal (daN)	Esforç Longitudinal (daN)	Esforç horitzontal equivalent (daN)	Esforç vertical (daN)
1a Hipòtesi (vent 160 km/h)	344	0	344	201
3a Hipòtesi (desequilibri de traccions)	0	304	304	201

Taula 8: Resultats Esforços mecànics

Suport TM6

Hipòtesis	Esforços			
	Esforç Transversal (daN)	Esforç Longitudinal (daN)	Esforç horitzontal equivalent (daN)	Esforç vertical (daN)
1a Hipòtesi (vent 160 km/h)	344	0	344	163
3a Hipòtesi (desequilibri de traccions)	0	304	304	163

Taula 9: Resultats Esforços mecànics

Suport TM7

Hipòtesis	Esforços			
	Esforç Transversal (daN)	Esforç Longitudinal (daN)	Esforç horitzontal equivalent (daN)	Esforç vertical (daN)
1a Hipòtesi (vent 160 km/h)	344	3	347	155
3a Hipòtesi (desequilibri de traccions)	0	304	304	155

Taula 10: Resultats Esforços mecànics



Suport TM8

Hipòtesis	Esforços			
	Esforç Transversal (daN)	Esforç Longitudinal (daN)	Esforç horitzontal equivalent (daN)	Esforç vertical (daN)
1a Hipòtesi (vent 160 km/h)	344	3	347	155
3a Hipòtesi (desequilibri de traccions)	0	303	303	155

Taula 11: Resultats Esforços mecànics

Suport TM9

Hipòtesis	Esforços			
	Esforç Transversal (daN)	Esforç Longitudinal (daN)	Esforç horitzontal equivalent (daN)	Esforç vertical (daN)
1a Hipòtesi (vent 160 km/h)	172	2019	2191	93
3a Hipòtesi (desequilibri de traccions)	-	-	-	-

Taula 12: Resultats Esforços mecànics

Suport TM10

Hipòtesis	Esforços			
	Esforç Transversal (daN)	Esforç Longitudinal (daN)	Esforç horitzontal equivalent (daN)	Esforç vertical (daN)
1a Hipòtesi (vent 160 km/h)	234	2469	2703	99
3a Hipòtesi (desequilibri de traccions)	-	-	-	-

Taula 13: Resultats Esforços mecànics

Suport TM11

Hipòtesis	Esforços			
	Esforç Transversal (daN)	Esforç Longitudinal (daN)	Esforç horitzontal equivalent (daN)	Esforç vertical (daN)
1a Hipòtesi (vent 160 km/h)	398	117	515	115
3a Hipòtesi (desequilibri de traccions)	0	370	370	115

Taula 14: Resultats Esforços mecànics



Suport TM12

Hipòtesis	Esforços			
	Esforç Transversal (daN)	Esforç Longitudinal (daN)	Esforç horitzontal equivalent (daN)	Esforç vertical (daN)
1a Hipòtesi (vent 160 km/h)	305	411	717	123
3a Hipòtesi (desequilibri de traccions)	-	-	-	-

Taula 15: Resultats Esforços mecànics

Suport TM13

Hipòtesis	Esforços			
	Esforç Transversal (daN)	Esforç Longitudinal (daN)	Esforç horitzontal equivalent (daN)	Esforç vertical (daN)
1a Hipòtesi (vent 160 km/h)	548	512	1060	154
3a Hipòtesi (desequilibri de traccions)	-	-	-	-

Taula 16: Resultats Esforços mecànics

Suport TM14

Hipòtesis	Esforços			
	Esforç Transversal (daN)	Esforç Longitudinal (daN)	Esforç horitzontal equivalent (daN)	Esforç vertical (daN)
1a Hipòtesi (vent 160 km/h)	468	6	474	158
3a Hipòtesi (desequilibri de traccions)	0	369	369	158

Taula 17: Resultats Esforços mecànics

Suport TM15

Hipòtesis	Esforços			
	Esforç Transversal (daN)	Esforç Longitudinal (daN)	Esforç horitzontal equivalent (daN)	Esforç vertical (daN)
1a Hipòtesi (vent 160 km/h)	468	21	489	165
3a Hipòtesi (desequilibri de traccions)	0	369	369	165

Taula 18: Resultats Esforços mecànics



Suport TM16

Hipòtesis	Esforços			
	Esforç Transversal (daN)	Esforç Longitudinal (daN)	Esforç horitzontal equivalent (daN)	Esforç vertical (daN)
1a Hipòtesi (vent 160 km/h)	468	18	486	172
3a Hipòtesi (desequilibri de traccions)	0	369	369	172

Taula 19: Resultats Esforços mecànics

Suport TM17

Hipòtesis	Esforços			
	Esforç Transversal (daN)	Esforç Longitudinal (daN)	Esforç horitzontal equivalent (daN)	Esforç vertical (daN)
1a Hipòtesi (vent 160 km/h)	468	15	483	173
3a Hipòtesi (desequilibri de traccions)	0	369	369	173

Taula 20: Resultats Esforços mecànics

Suport TM18

Hipòtesis	Esforços			
	Esforç Transversal (daN)	Esforç Longitudinal (daN)	Esforç horitzontal equivalent (daN)	Esforç vertical (daN)
1a Hipòtesi (vent 160 km/h)	848	30	878	159
3a Hipòtesi (desequilibri de traccions)	355	366	721	159

Taula 21: Resultats Esforços mecànics

Suport TM19

Hipòtesis	Esforços			
	Esforç Transversal (daN)	Esforç Longitudinal (daN)	Esforç horitzontal equivalent (daN)	Esforç vertical (daN)
1a Hipòtesi (vent 160 km/h)	1510	51	1561	1561
3a Hipòtesi (desequilibri de traccions)	962	362	1325	174

Taula 22: Resultats Esforços mecànics



Suport TM20

Hipòtesis	Esforços			
	Esforç Transversal (daN)	Esforç Longitudinal (daN)	Esforç horitzontal equivalent (daN)	Esforç vertical (daN)
1a Hipòtesi (vent 160 km/h)	257	2472	2729	105
3a Hipòtesi (desequilibri de traccions)	-	-	-	-

Taula 23: Resultats Esforços mecànics

Suport TM21

Hipòtesis	Esforços			
	Esforç Transversal (daN)	Esforç Longitudinal (daN)	Esforç horitzontal equivalent (daN)	Esforç vertical (daN)
1a Hipòtesi (vent 160 km/h)	172	2025	2197	123
3a Hipòtesi (desequilibri de traccions)	-	-	-	-

Taula 24: Resultats Esforços mecànics

Suport TM22

Hipòtesis	Esforços			
	Esforç Transversal (daN)	Esforç Longitudinal (daN)	Esforç horitzontal equivalent (daN)	Esforç vertical (daN)
1a Hipòtesi (vent 160 km/h)	344	24	368	110
3a Hipòtesi (desequilibri de traccions)	0	304	304	110

Taula 25: Resultats Esforços mecànics

Suport TM23

Hipòtesis	Esforços			
	Esforç Transversal (daN)	Esforç Longitudinal (daN)	Esforç horitzontal equivalent (daN)	Esforç vertical (daN)
1a Hipòtesi (vent 160 km/h)	345	24	369	102
3a Hipòtesi (desequilibri de traccions)	0	304	304	102

Taula 26: Resultats Esforços mecànics



Suport TM24

Hipòtesis	Esforços			
	Esforç Transversal (daN)	Esforç Longitudinal (daN)	Esforç horitzontal equivalent (daN)	Esforç vertical (daN)
1a Hipòtesi (vent 160 km/h)	662	0	662	232
3a Hipòtesi (desequilibri de traccions)	294	303	596	232

Taula 27: Resultats Esforços mecànics

Suport TM25

Hipòtesis	Esforços			
	Esforç Transversal (daN)	Esforç Longitudinal (daN)	Esforç horitzontal equivalent (daN)	Esforç vertical (daN)
1a Hipòtesi (vent 160 km/h)	344	0	344	201
3a Hipòtesi (desequilibri de traccions)	0	304	304	201

Taula 28: Resultats Esforços mecànics

Suport TM26

Hipòtesis	Esforços			
	Esforç Transversal (daN)	Esforç Longitudinal (daN)	Esforç horitzontal equivalent (daN)	Esforç vertical (daN)
1a Hipòtesi (vent 160 km/h)	293	18	311	156
3a Hipòtesi (desequilibri de traccions)	0	304	304	156

Taula 29: Resultats Esforços mecànics

Suport TM27

Hipòtesis	Esforços			
	Esforç Transversal (daN)	Esforç Longitudinal (daN)	Esforç horitzontal equivalent (daN)	Esforç vertical (daN)
1a Hipòtesi (vent 160 km/h)	121	2007	2128	48
3a Hipòtesi (desequilibri de traccions)	-	-	-	-

Taula 30: Resultats Esforços mecànics



3.1.2 Càlculs elèctrics LAMT

3.1.2.1 Càlculs de secció LAMT

Per realitzar el càlcul de la secció tindrem en compte:

- Intensitat del conductor
- Caiguda de tensió
- Seccions normalitzades

La intensitat màxima admissible del conductor aeri serà de 318 A, com es mostra a la següent taula extreta del fabricant del conductor.

Conductor en zona sense contaminació o amb contaminació lleugera	Secció (mm ²)	Fils d'Alumini	Fils d'acer	Imàx (A)
47 AL 1/8-ST1A (LA-56)	54,6	6	1	199
94-AL1/22-ST1A (LA-110)	116,2	30	7	318
147-AL1/34-ST1A (LA-180)	181,6	30	7	431

Taula 31: Intensitat màxima admissible LA-110

Amb l'equació 5, s'obindrà la intensitat que passarà pel conductor de 25 kV.

$$P_{aparent} = \sqrt{3} \cdot U \cdot I \quad (7)$$

On

- P_{aparent} = Potència aparent kVA (2000 kVA)
- U = Tensió nominal de la línia en kV (25 kV)
- I = Intensitat del conductor

La intensitat obtinguda es de **46,18 A**.

La densitat de corrent màxima ve donada per la següent fórmula:

$$D = \frac{I}{S(\text{mm}^2)} \quad \left[\frac{\text{A}}{\text{mm}^2} \right] \quad (8)$$

On

- S = A la secció del conductor (116,2 mm²)

Obtenint una densitat de corrent de **0,39 A/mm²**

3.1.2.2 Caiguda de tensió LAMT

La caiguda de tensió per resistència i reactància de la línia (depreciant la influència de la capacitat) ve donada, en valor absolut, per la següent expressió:

$$U_c = \frac{P \cdot L}{U} \cdot (R_{90} + X \tan \varphi) \quad (9)$$



- P = Potència a transportar en kW (1800 kW)
- L = longitud de la línia en km
- U = Tensió nominal de la línia en kV
- R90 = Resistència del conductor en Ω/km a 90 °C, inclòs l'efecte pell i l'efecte proximitat
- X = Reactància de la línia en Ω/km .

Dades:

- $\cos \varphi = 0,9$
- L = km
- LA 110 (R90 = 0,306 Ω / km ; X = 0,395 Ω/km)

Aplicant la fórmula següent obtindrem el valor de caiguda de tensió en tant per cent (%).

$$U_c(\%) = \frac{P \cdot L}{10 \cdot U^2} \cdot (R_{90} + X \tan \varphi) \quad (10)$$

Utilitzant les següents fórmules per cada tram de LAMT obtenim els següents resultats:

Tram	Longitud (Km)	ΔU (V)	ΔU (%)
1	0,960	55,55	0,222
2	1,190	68,86	0,275
3	0,640	37,03	0,148

Taula 32: Resultats caigudes de tensió LAMT

3.1.2.3 Pèrdues de potència LAMT

Les pèrdues de potència en W, per circuit i per efecte Joule en una línia ve donada, en valor absolut, per la següent expressió:

$$P_p = \frac{P^2 \cdot L \cdot R_{90}}{U^2 \cdot \cos^2 \varphi} \quad (11)$$

On

- P = Potència a transportar en kW (1800 kW)
- L = longitud de la línia en km
- U = Tensió nominal de la línia en kV
- R90 = resistència del conductor en Ω / km a 90 °C, inclòs l'efecte pell i l'efecte proximitat

Dades:

- $\cos \varphi = 0,9$
- L = km
- LA 110 (R90 = 0,306 Ω / km ; X = 0,395 Ω / km)



Aplicant la formula següent, s'obté la pèrdues de potència en tant per cent (%)

$$P_p(\%) = \frac{P \cdot L \cdot R_{90}}{10 \cdot U^2 \cdot \cos^2 \varphi} \quad (12)$$

Utilitzant les següents fórmules per cada tram de LAMT obtenim els següents resultats:

Tram	Longitud (Km)	ΔP (W)	ΔP (%)
1	0,960	2208,63	0,122
2	1,190	2737,78	0,152
3	0,640	1472,42	0,081

Taula 33: Resultats pèrdues de potència LAMT

3.1.3 Càlcul instal·lació de terres LAMT

Es realitzaran el càlcul de la instal·lació de terres per les tensions de 25 kV.

Al present projecte s'instal·laran 27 nous suports metàl·lics NO freqüentats, ja que no es preveu presència de persones ni disposem de cap tipus de seccionador maniobrable. Es tindrà en compte a la realització dels càlculs.

3.1.3.1 Característiques de la línia

- Tensió de servei $U_n = 25 \text{ kV}$
- Reactància del conductor $X_n = 25 \Omega$
- Intensitat màxima de falta a terra: $I_{1F} = 2228 \text{ A}$
- Característiques de les proteccions $I'_{1f.t} = 630 \text{ A}$

3.1.3.2 Proteccions

Desconnexió automàtica i reconexió ràpida ($t'' \leq 0,5 \text{ seg.}$)

$$K_r = 0,24 \Omega/\Omega \cdot m \quad I_R = 60 \text{ A} \quad n' = 2$$

Resistivitat del terreny $\rho = 150 \Omega \cdot m$

Obtenint una resistència de terra de:

$$R_t = K_r \cdot \rho = 36 \Omega \quad (13)$$

Intensitat de falta màxima:

$$I_{Fmàx} = \frac{U}{\sqrt{3} \sqrt{X_n^2 + R_t^2}} \quad (14)$$

$$I_{Fmàx 25 \text{ kV}} = \frac{U}{\sqrt{3} \sqrt{X_n^2}} = 577 \text{ A} \quad (15)$$



La protecció automàtica, instal·lada pel cas de falta a terra, per la intensitat màxima de defecte a terra, ($I_{1F} = 2228 \text{ A}$), actua en un temps:

$$t = \frac{630}{2228} = 0,28 \text{ s} \quad t < 1 \text{ s} \quad (16)$$

Per a una valor d'intensitat de defecte de 577 A, el temps d'actuació de la protecció serà:

$$t_{25 \text{ kV}} = \frac{630}{577} = 1,09 \text{ s} \quad t < 10 \text{ s} \quad (17)$$

El temps d'actuació de les proteccions es inferior a 1 s (pel cas de la corrent màxima de defecte a terra).

L'elèctrode de PaT en suports no freqüentats consistirà en piques de 14mm. de diàmetre i 2m. de llargària separades entre sí 3m. i unides amb cable de coure nu de 50mm² de secció fins aconseguir una $R_t < 40 \Omega$.

3.2 LÍNIA SUBTERRÀNIA DE MITJA TENSIO

Es realitzaran els càlculs per una estesa total de cable de 2470 metres amb els seus diferents trams i 1 circuit. També s'han utilitzat les característiques elèctriques del conductor escollit, **RH5Z1 240 Al 18/30kV**.

3.2.1 Càlcul elèctric LSMT

3.2.1.1 Càlcul de secció

Càlcul de la secció tenint en compte:

- Intensitat màxima admissible pels conductors.
- Caiguda de tensió.
- Seccions normalitzades.

La intensitat màxima admissible del conductor canalitzat sota tub de formigó serà de 320 A, facilitat pel fabricant.

1xSecció Conductor (AL) (mm ²)	Intensitat màxima admissible sota tub i enterrat* (A)	Intensitat màxima admissible directament enterrat* (A)	Intensitat màxima admissible al aire** (A)
	12/20 kV i 18/30 kV	12/20 kV i 18/30 kV	12/20 kV i 18/30 kV
1 x 95	190	205	255
1 x 150	245	260	335
1 x 240	320	345	455
1 x 400	415	445	610

Taula 34: Intensitat màxima admissible 240 Al 18/30kV



La intensitat que passarà per la LSMT de 25 kV l'obtindrem amb l'equació (7), la qual hem fet servir també per la LAMT.

$$P_{aparent} = \sqrt{3} \cdot U \cdot I \quad (7)$$

On

- $P_{aparent}$ = Potència aparent kVA (2000 kVA)
- U = Tensió nominal de la línia en kV (25 kV)
- I = Intensitat del conductor

La intensitat obtinguda es de **46,18 A**.

La densitat de corrent màxima ve donada per la següent fórmula:

$$D = \frac{I}{S(mm^2)} \left[\frac{A}{mm^2} \right] \quad (8)$$

On

- S = A la secció del conductor (240 mm²)

Obtenint una densitat de corrent de **0,19 A/mm²**

3.2.1.2 Caiguda de tensió LSMT

La caiguda de tensió per resistència i reactància de la línia (depreciant la influència de la capacitat) ve donada, en valor absolut, per la següent expressió:

$$U_c = \frac{P \cdot L}{U} \cdot (R_{90} + X \tan \varphi) \quad (9)$$

- P = Potència a transportar en kW (1800 kW)
- L = longitud de la línia en km
- U = Tensió nominal de la línia en kV
- R_{90} = Resistència del conductor en Ω /km a 90 °C, inclòs l'efecte pell i l'efecte proximitat
- X = Reactància de la línia en Ω /km.

Dades:

- $\cos \varphi = 0,9$
- $L = \text{km}$
- Al 240 ($R_{90} = 0,161 \Omega / \text{km}$; $X = 0,110 \Omega / \text{km}$)

Aplicant la fórmula següent obtindrem el valor de caiguda de tensió en tant per cent (%).

$$U_c(\%) = \frac{P \cdot L}{10 \cdot U^2} \cdot (R_{90} + X \tan \varphi) \quad (10)$$



Aplicarem la formula (9) i (10) obtindrem els resultats següents per a cada tram de la nova LSMT:

Tram	Longitud (Km)	ΔU (V)	ΔU (%)
1	0,05	1,07	0,004
2	2,25	48,53	0,194
3	0,121	2,61	0,010
4	0,042	0,90	0,0036

Taula 35: Resultats caigudes de tensió LSMT

3.2.1.3 Pèrdues de potència LSMT

Les pèrdues de potencia en W, per circuit i per efecte Joule en una línia ve donada, en valor absolut, per la següent expressió:

$$P_p = \frac{P^2 \cdot L \cdot R_{90}}{U^2 \cdot \cos^2 \varphi} \quad (11)$$

On

- P = Potència a transportar en kW (1800 kW)
- L = longitud de la línia en km
- U = Tensió nominal de la línia en kV
- R90 = resistència del conductor en Ω /km a 90 °C, inclòs l'efecte pell i l'efecte proximitat

Dades:

- $\cos \varphi = 0,9$
- L = 2,47 km
- Al 240 ($R_{90} = 0,161 \Omega$ /km)

Aplicant la formula següent, s'obté la pèrdues de potència en tant per cent (%)

$$P_p(\%) = \frac{P \cdot L \cdot R_{90}}{10 \cdot U^2 \cdot \cos^2 \varphi} \quad (12)$$

Aplicarem la formula (11) i (12) obtindrem els resultats següents per a cada tram de la nova LSMT:

Tram	Longitud (Km)	ΔP (W)	ΔP (%)
1	0,05	51,52	0,0028
2	2,25	2318,4	0,1288
3	0,121	124,67	0,0069
4	0,042	43,27	0,0024

Taula 36: Resultats pèrdues de potència LSMT



3.3 CENTRE DE TRANSFORMACIÓ

El centre de transformació del vigent projecte, està dissenyat per allotjar dos transformadors de 1000 kVA cadascun d'ells.

Els càlculs es realitzaran per una potència màxima admissible de la instal·lació de dos transformadors de 1000 kVA.

3.3.1 Elecció del transformador

Hem pogut veure anteriorment la demanda que requereix la nostra instal·lació per satisfer les necessitats del client.

Tenim les potències necessàries dels següents àmbits, que es volen abastir amb la nova línia:

Àrea	Potència Atraccions (kW)	Potència Equips de climatització (kW)	Potència Enllumenat interiors exteriors i espectacles (kW)	Potència cuines (kW)	Potència serveis generals (kW)	Potència total a instal·lar (kW)
México	551,8	24,8	15,3	231,8	164,7	988,4

Taula 37: Demanda de potència a instal·lar

Com podem apreciar tenim una potència total a instal·lar de **988,4 kW**, per tant per a garantir el subministrament elèctric s'han seleccionat dos transformadors de 1000 kVA.

$$P_{transportar} = P_{parent} * \cos\varphi$$

On

- $P_{transportar}$
- $P_{parent} = 2000 \text{ kVA}$
- $\cos\varphi = 0,9$

La potència a transportar seran **1800 kW**, si utilitzéssim solament un transformador l'estaríem saturant ja que la potència a transportar seria de 900 kW i no compliríem la demanda de **988,4 kW**.

Si multipliquem aquests 988,4 kW pel $\cos\varphi$ obtindrem la demanda de potència aparent que seria de **1098,2 kVA** que podem veure que supera la potència d'un sol transformador de 1000 kVA, pel que es necessari utilitzar els dos transformadors del CT instal·lats.

El transformador tindrà una tensió al primari de 25 kV i una tensió al secundari de 0,4 kV amb connexió Triangle/Estrella (Dyn11).



3.3.2 Càlcul de la instal·lació de terres. del CT

Donat que el Centre de Transformació considerat en aquest PROJECTE està classificat com a Instal·lació de Tercera Categoria, el disseny de la Instal·lació de Connexió de Terra es farà d'acord amb el que es descriu el **Document “Mètode de Càlcul i Projecte d'Instal·lacions de Connexió de Terra per a Centres de Transformació Connectats a Xarxes de Tercera Categoria”**, publicat per UNESA com a procediment de càlcul i valoració de les tensions de pas i de contacte de la instal·lació de posada a Terra en Centres de Transformació.

3.3.2.1 Procediment a seguir en el disseny de la posada a terra.

El procediment a seguir en el disseny de la instal·lació a terra serà el següent, segons ITC-RAT 13 “Instal·lacions de posada terra”:

- Investigació de les característiques del terreny.
- Mesura de la resistivitat del terreny mitjançant el procediment WENNER.
- Determinació dels corrents màxims de la connexió de terra i del temps màxim corresponent a l'eliminació del defecte.
- Disseny preliminar de la instal·lació.
- Càlcul de la resistència del sistema de connexions de terra.
- Càlcul de les tensions de pas i contacte en l'interior de la instal·lació.
- Càlcul de les tensions de pas en l'exterior de la instal·lació.
- Comprovar que les tensions de pas i de contacte calculades són inferiors als valor màxims definits a la ICT-RAT-13 apartat 1.1
- Investigació d'existència de tensions transferibles a l'exterior.
- Correcció i ajust del disseny inicial, establint el definitiu.

3.3.2.2 Paràmetres de càlcul

- Tensió de la xarxa: 25 kV
- Tipus de connexió a terra del Neutre (Per reactància de $X_n=25$ ohms)
- No es considera la impedància de la línia d'AT
- Proteccions de la línia amb relés de corba d'actuació extremadament inversa (temps depenent) que garanteix la desaparició del defecte en un temps inferior a 0,6 segons
- Constant $K' = 24$
- Corba $n' = 2$ (extremadament inversa)
- Intensitat d'arrencada = 60 A
- Reconexió automàtica: No



3.3.2.3 Intensitat màxima de defecte

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:

$$I_{d(màx)} = \frac{U}{\sqrt{3} \cdot Z_n} \quad (18)$$

On:

- U = És la tensió nominal (kV)
- Z_n = És la impedància del terra (Ω)

3.3.2.4 Terra de protecció (masses metàl·liques).

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 ó causes fortuïtes, com poden ser els xassís i els bastidors dels aparells de maniobra, embolcalls metàl·lics de les cel·les prefabricades i carcasses dels transformadors.

El nivell d'aïllament de les instal·lacions de baixa tensió del Centre de Transformació haurà de ser major ó igual que la tensió màxima de defecte calculada (U_d), d'aquesta manera s'evitarà que les tensions que puguin aparèixer al produir-se un defecte en la part d' alta tensió deteriorin els elements de Baixa Tensió del Centre de Transformació i que no provoquin una afectació al servei de la xarxa de Baixa Tensió.

Per tant, el valor màxim de la resistència de posada a terra (R_t) i la intensitat de defecte (I_d) ve definit per la resolució del sistema d'equacions:

$$I_d = \frac{U}{\sqrt{3} \cdot \sqrt{(R_n + R_t)^2 + X_n^2}} \quad (19)$$

Amb els valors de R_t calculats se seleccionarà el tipus d'elèctrode, per a que es verifiqui que:

$$K_r \leq \frac{R_t}{\rho} \quad (20)$$

Per al càlcul de la resistència de posada a terra de les masses del Centre de Transformació (R_t), intensitat de defecte (I_d) i tensió de defecte (U_d) corresponents s'utilitzaran les següents expressions:

$$R_t = K_r \cdot \rho \quad (21)$$

$$I_d = \frac{U}{\sqrt{3} \cdot \sqrt{(R_n + R_t)^2 + X_n^2}} \quad (22)$$

$$U_d = I_d \cdot R_t \quad (23)$$



3.3.2.5 Terra de servei (neutre)

Es connectaran a aquest sistema el neutre del transformador 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.

El valor de la resistència de posada a terra de servei haurà de ser inferior a **37 Ω**.

Tindrà d'existir una separació mínima entre la posada a terra de protecció i la de servei per tal d'evitar la possible transferència de tensions elevades a la xarxa de baixa tensió.

Per a seleccionar el tipus d'elèctrode per al terra de servei, es a verificarà que no es superi el valor màxim de 37 Ω per a la resistència de posada a terra de servei:

$$K_r \leq \frac{R_t}{\rho} = \frac{37}{\rho} \quad (22)$$

3.3.2.6 Tensions a l'exterior de la instal·lació

Per a que no apareguin tensions de contacte elevades a l'exterior de la instal·lació s'adoptaran unes mesures de seguretat addicionals:

Les portes i reixes que donen a l'exterior del centre de transformació no tindran contacte elèctric amb masses conductores susceptibles de quedar a tensió degut a defectes o avaries.

Al terra del Centre de Transformació hi ha una malla recoberta per una capa de formigó, connectada a la posada a terra del centre.

En cas d'instal·lar les piques en filera, aquestes es disposaran alineades amb la façana del edifici.

Les tensions de pas i contacte, en funció dels paràmetres característics de l'elèctrode vindran donades per les expressions següents:

- Tensió de contacte:

$$U'_c = K_c \cdot \rho \cdot I_d \quad (23)$$

- Tensió de pas:

$$U'_p = K_p \cdot \rho \cdot I_d \quad (24)$$

3.3.2.7 Tensions a l'interior de la instal·lació

Al centre hi haurà una superfície equipotencial pel que desapareix el risc inherent a la tensió de contacte i de pas interior. Adoptant les mesures de seguretat addicionals esmentades anteriorment no es necessari el càlcul de les tensions de pas i contacte a l'interior de la instal·lació ja que el seu valor serà pràcticament nul.



3.3.2.8 Càlcul de la separació entre sistemes de posada a terra

Per tal de garantir que el sistema de terres de protecció, en cas de defecte, no transfereixi tensions al sistema posada a 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.

La distància mínima de separació entre els sistemes de terres ve donada per l'expressió:

$$D = \frac{\rho \cdot I_d}{2 \cdot 1000 \cdot \pi} \quad (25)$$

3.3.2.9 Resultats

Els resultats obtinguts de les taules següents han estat obtinguts del programa FILE MAKER PRO. Gràcies a aquest programa el qual pots dissenyar i calcular PAT de servei i de protecció per a les dades del centre de transformació a instal·lar, aplicant el procés de càlcul descrit anteriorment.

TIPUS DE POSADA A TERRA		Terres separades	
PARÀMETRES		VALORS	
Tensió de servei		$U_s = kV$	25
Resistència posada a terra del neutre per U_s		$R_n = \Omega$	0,00
Reactància posada a terra del neutre per U_s		$X_n = \Omega$	25,00
Nivell d'aïllament BT		$V_{bt} = kV$	10
Desconnexió inicial			
	Constants del relé	K'	24,00
		N'	2,00
	Intensitat d'arrencada	$I'_a = A$	60
Reconnexió a menys de 0,5 segons		Si/No	NO
	Constants del relé	K'	24,00
		N'	2,00
	Intensitat d'arrencada	$I'_a = A$	60
Mides del CT			
	Ample	$a = m$	5,90
	Fondo	$b = m$	2,20
Resistivitat del terreny natural		$\rho = \Omega \times m$	200
Resistivitat superficial interior CT		$\rho^* = \Omega \times m$	3000
Guix de la capa superficial interior CT		$h'_s = m$	0,70
Resistivitat de la capa superficial del terreny exterior CT		$\rho'^* = \Omega \times m$	3000
Guix de la capa superficial exterior CT		$h'_s = m$	0,20
Es preveu la presència de persones descalces al voltant del centre?		Si/No	NO
Resistència addicional del calçat		$R_{a1} = \Omega$	2000

Taula 38: Tipus de posada a terra



Valors màxims calculats

PARÀMETRES	VALORS	
Tensió	$U = kV$	25
Intensitat màxima de defecte	$I_{dmàx} = A$	577
Resistència de posada a terra de protecció màxima	$R_{tmàx} = \Omega$	24,019
Intensitat de defecte per $R_{tmàx}$	$I_{dr màx} = A$	416
Resistència de posada a terra de servei màxima	$R_{tmàx} = \Omega$	37,00
Tensió de contacte aplicada màxima	$U_{ca} = V$	461,01
Tensió de pas aplicada màxima	$U_{pa} = V$	4610

Taula 39: Valors màxims calculats

Durada de la falla

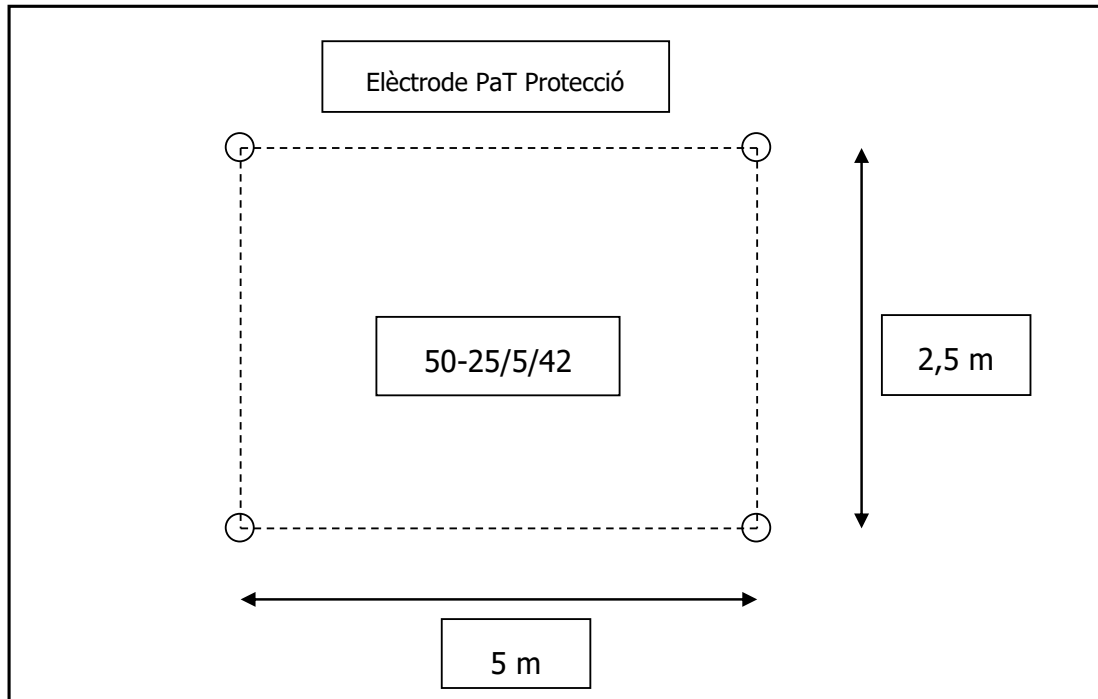
PARÀMETRES	VALORS	
Desconnexió inicial.		
Relé a temps independent	$t'_1 = \text{seg.}$	0,000
Relé a temps depenent	$t' = \text{seg}$	0,423
Reconnexió a menys de 0,5 segons	Si/No	NO
Relé a temps independent	$t'_2 = \text{seg.}$	0
Relé a temps depenent	$t'' = \text{seg}$	0,000
Durada total de la falta	$t = \text{seg}$	0,423

Taula 40: Temps de durada de les falles

Elecció de l'elèctrode de la PaT de protecció

PARÀMETRES	VALORS	
Valor màxim del paràmetre K_r	$K_r =$	0,1201
Elèctrode elegit (UNESA)	CODI	50-25/5/42
	$K_r =$	0,0970
	$K_p =$	0,0221
	$K_c =$	0,0483
Resistència de posada a terra	$R_t = \Omega$	19,40
Intensitat de defecte	$I_d = A$	456,13

Taula 41: Valors de l'electrode de PaT de protecció



Imatge 1: PaT de protecció

Estarà constituït per 4 piques formant un rectangle de 5 x 2,5 metres unides per un conductor horitzontal de coure nu de 50 mm² de secció situades a l'interior del Centre de Transformació. Les piques seran de 14 mm de diàmetre i de 2 m de longitud. Es clavaran a 0,5 m de profunditat i la separació entre piques serà la donada per la configuració.

Cal dir que es podran utilitzar altres configuracions sempre i quan els paràmetres K_r , K_p i K_c de la nova configuració escollida siguin iguals ó inferiors als indicats a la taula anterior.

Verificació que els valors calculats compleixen les condicions exigides

Tensions de pas i contacte interiors

Concepte	Valor calculat		Condicció	Valor admissible	
	Per a:	U Servei		Per a:	U Servei
* Tensió de contacte (int.)	$U'_c = V$	0	\leq	$U_c = V$	2860,27
* Tensió de pas (int.)	$U'_p = V$	0	\leq	$U_p = V$	100580,49

Taula 42: Tensions de pas i de contacte interiors

(*) Al terra del CT, i a 0,10 m de profunditat màxima, s'instal·larà un reixat d'acer format per rodó de 3 mm de diàmetre com a mínim, amb els nusos electrosoldats, formant una malla de dimensions no superiors a 0,30 x 0,30 m, aquest reixat es connectarà a la terra de protecció formant una superfície equipotencial.



Tensions de pas i contacte i exteriors

Concepte	Valor calculat		Condicció	Valor admissible	
	Per a:	U Servei		Per a:	U Servei
* Tensió de contacte (ext.)	$U'c = V$	4406,17	\leq	$Uc = V$	6467,44
Tensió de pas en accés	$U'p(acc) = V$	4406,17	\leq	$Up(acc) = V$	95193,85
Tensió de pas (ext.)	$U'p = V$	2016,07	\leq	$Up = V$	89807,21

Taula 43: Tensions de pas i de contacte exteriors

(*) Les portes i les reixes metàl·liques amb masses conductores que es puguin tocar des de fora del CT no tindran contacte elèctric amb masses conductores que siguin susceptibles a quedar sotmeses a tensió degut a defectes o avaries.

Tensió i intensitat de defecte

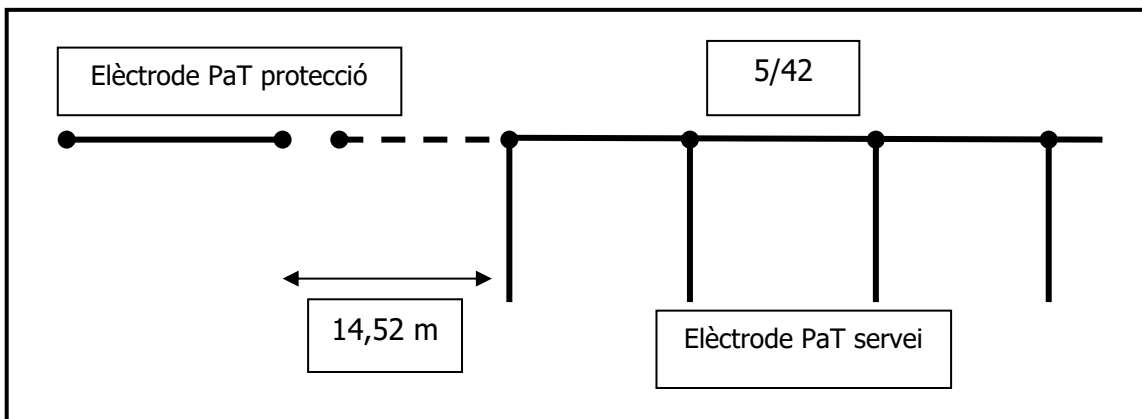
Concepte	Valor calculat		Condicció	Valor admissible	
	Per a:	U Servei		Per a:	U Servei
Tensió de defecte	$U_d = V$	8848,83	\leq	$V_{bt} = V$	10000
Intensitat de defecte	$I_d = A$	456,13	\leq	$I_a = A$	60

Taula 44: Tensions i intensitat de defecte

Elecció de l'elèctrode de la PaT de serveis i separació entre sistemes de PaT

PARÀMETRES	VALORS		
Valor màxim del paràmetre K_r	$K_r =$	0,1850	
Elèctrode elegit	CODI	5/42	
	$K_r =$	0,1040	
Resistència de posada a terra	$R_n = \Omega$	20,80	(Es compleix que: $R_n \leq 37\Omega$)
Separació entre sistemes de posada a terra	$D = m$	14,52	

Taula 45: Paràmetres de l'elèctrode PaT de servei



Imatge 2: PaT de servei i distància al PaT de protecció



Estarà constituït per 4 piques en fila unides per un conductor horitzontal de coure nu de 50 mm² de secció situades de forma paral·lela al accés al Centre de Transformació. Les piques seran de 14 mm de diàmetre i de 2 m de longitud. Es clavaran a 0,5 m de profunditat i la separació entre piques serà de 3 m. Amb aquesta configuració la longitud de conductor des de la primera pica fins a l'última serà de 9 m, dimensió mínima que haurà d'haver-hi disponible al terreny. Cal dir que es podran utilitzar altres configuracions sempre i quan els paràmetres K_r i K_p de la nova configuració escollida siguin iguals ó inferiors als indicats a la taula anterior.

3.3.3 Càlcul de ventilacions CT

La ventilació del centre de distribució es realitzarà de forma natural, mitjançant unes reixes tal i com es detalla en l'apartat de plànols.

Càlcul per una potència màxima admissible de la instal·lació de dos transformadors de 1.000 kVA de potència, cadascun d'ells.

Transformador	250kVA	400kVA	630kVA	1000kVA	160kVA	100kVA	2000kVA
Potència pèrdues Transformador	4,28	6,2	8,1	12,5	3,07	2,33	25
Coefficient de forma de les reixes	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Temperatura màxima admissible interior	55	55	55	55	55	55	55
Temperatura mitja diària prevista exterior	30	30	30	30	30	30	30

Taula 46: Valors ventilacions transformadors

Pel càlcul del dimensionat de les superfícies d'entrada d'aire fred i sortida d'aire calent emprarem la següent fórmula:

$$S = \frac{W_{cu} + W_{fe}}{0,24 \cdot k \cdot \sqrt{h} \cdot (t_i - t_e)^{3/2}} \quad (26)$$

On,

- $W_{Cu} + W_{Fe}$ = És la potència de pèrdues del transformador (25,00 kW)
- k = És el coeficient de forma de les reixes de ventilació (0,4)
- h = És la distància en alçada entre centres geomètrics (1,44 m)
- T_i = És la temperatura màxima admissible a l'interior del CT (55 °C)
- T_e = És la temperatura màxima diària prevista a l'exterior del CT (30 °C)

La superfície mínima total requerida serà **S = 1,72 m²**.

Considerant que el CT disposa de sis reixes d'aportació d'aire fred amb una superfície total de 3,52 m² i de sis reixes superiors per l'extracció d'aire calent amb una superfície total de 3,52 m², podem confirmar que la superfície de les reixes és suficient per a la correcta ventilació del centre de transformació.



3.3.4 Càlcul dels camps electromagnètics CT

Tal i com estableix l'apartat 4.7 de la ITC-RAT 14, cal verificar que en la proximitat del centre no es sobrepassen els límits màxims admissibles d'immissió de camps electromagnètics, establerts en el Real Decret 1066/2001, i que es mostren en la següent taula:

Intervals de Freqüències	Intensitat de camp E (V/m)	Intensitat de camp H (A/m)	Camp B (μT)	Densitat de potència equivalent d'ona plana (W/m ²)
0-1 Hz	–	$3,2 \times 10^4$	4×10^4	
1-8 Hz	10.000	$3,2 \times 10^4/f^2$	$4 \times 10^4/f^2$	
8-25 Hz	10.000	$4.000/f$	$5.000/f$	
0,025-0,8 kHz	$250/f$	$4/f$	$5/f$	–
0,8-3 kHz	$250/f$	5	6,25	–
3-150 kHz	87	5	6,25	–
0,15-1 MHz	87	$0,73/f$	$0,92/f$	–
1-10 MHz	$87/f^{1/2}$	$0,73/f$	$0,92/f$	–
10-400 MHz	28	0,073	0,092	2
400-2.000 MHz	$1,375 f^{1/2}$	$0,0037 f^{1/2}$	$0,0046 f^{1/2}$	$f/200$
2-300 GHz	61	0,16	0,20	10

Taula 47: Límits màxims admissibles camps electromagnètics

Per la freqüència de 50 Hz, aquest valors límit són:

Valors RMS límit per a 50 Hz		
E (kV/m)	H (A/m)	B (μT)
5	80	100

Taula 48: Valors RMS màxims dels camps electromagnètics

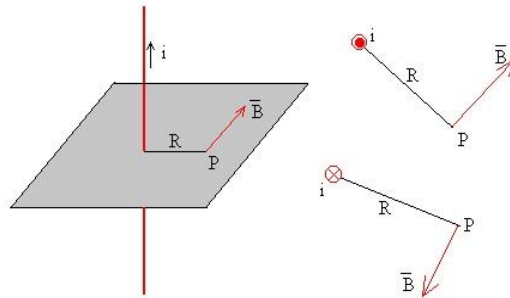
El valor del camp magnètic en un punt $p(x_i, y_i)$ situat a una distància r de un conductor rectilini infinit pel qual circula un corrent d'intensitat i , es determina mitjançant l'expressió:

$$B = \mu_0 \cdot H = \frac{\mu_0 \cdot i}{2\pi r} \quad (27)$$

On:

- B = És el camp magnètic [μT]
- r = És la distància del punt al conductor [m]
- i = És la intensitat del corrent que circula pel conductor [A]
- μ_0 = És la permeabilitat magnètica en el buit [μT·m/A]

La direcció del camp magnètic, B , en el punt $p(x_i, y_i)$, és perpendicular a la línia que uneix el conductor i el punt, segons es mostra en la següent figura.



Imatge 3

Per a determinar el sentit del vector del camp magnètic es tindrà en compte la regla de la mà dreta.

El camp magnètic creat en un punt per varis cables, serà la suma vectorial del camp creat per cada conductor independentment.

Donat que la intensitat de cada fase varia amb el temps segons la següent expressió:

$$i = I \cdot \sin(\omega t + \varphi) \quad (28)$$

Es tindrà en compte, per al càlcul del camp magnètic de cada fase, el valor de la intensitat en un instant determinat t , l'angle de desfasament entre les intensitats del sistema trifàsic φ , i el desfasament entre intensitats de MT i BT provocat pel grup de connexió del transformador.

El valor del camp magnètic, B , s'expressarà en valor eficaç (RMS), que és el valor quadràtic mitjà d'un cicle.

El camp magnètic creat pel transformador varia amb el quadrat de la distància. Així per determinar el valor del camp en un punt $p(x_i, y_i)$ situat a una distància r del transformador, s'utilitzarà l'expressió:

$$B_{pi} = \frac{B_0}{r^2} \quad (29)$$

On:

- B_0 = És el camp provocat pel transformador a 1 m de distància [μT]
- r = És la distància del punt al transformador [m]
- B_{pi} = És el camp en el punt [μT]

La direcció del camp magnètic, B , en el punt $p(x_i, y_i)$, és perpendicular a la línia que uneix el transformador i el punt, i es sumarà vectorialment al camp creat pels conductors.



El valor del camp elèctric en un punt $p(x_i, y_i)$ situat a una distància r de un conductor es calcula per l'expressió:

$$E = \frac{1}{2\pi\epsilon} \cdot \frac{q}{r} \quad (30)$$

On:

- E = És el camp elèctric [V/m]
- r = És la distància del punt al conductor [m]
- q = És la densitat de càrrega superficial del conductor [C]
- ϵ = És la capacitat específica d'inducció de l'aire [C²·N⁻¹·m⁻²]

La densitat de càrrega superficial del conductor es determina per l'expressió:

$$q = C' \cdot U \quad (31)$$

On:

- C' = És la capacitat per unitat de longitud del conductor [F/m]
- U = És la tensió entre conductors [V]

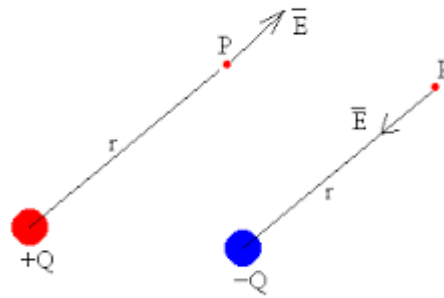
La capacitat lineal del conductor, considerant que hi ha aire com a dielèctric es determina per l'expressió:

$$C' = \pi \cdot \epsilon \cdot \frac{1}{\ln \left[\frac{DMG}{r_{eq}} \right]} \quad (32)$$

On:

- DMG = És la distància mitja geomètrica entre conductors de fase [m]
- r_{eq} = És el radi equivalent dels conductor de fase, per una conductor per fase és igual al radi d'un conductor [m]

La direcció del camp elèctric, E , en el punt $p(x_i, y_i)$, és la mateixa que la de la línia que uneix el conductor i el punt, segons es mostra en la següent figura.



Imatge 4

Per a determinar el sentit del vector del camp elèctric es tindrà en compte el signe de la càrrega superficial del conductor.

El camp elèctric creat en un punt per varis cables, serà la suma vectorial del camp creat per cada conductor independentment.

Donat que la tensió de cada fase varia amb el temps segons la següent expressió:

$$u = U \cdot \sin(\omega t + \varphi) \quad (33)$$

Es tindrà en compte, per al càlcul del camp elèctric de cada fase, el valor de la tensió en un instant determinat t , l'angle de desfasament entre tensions del sistema trifàsic φ , i el desfasament entre tensions de MT i BT provocat pel grup de connexió del transformador.

El valor del camp magnètic, E , s'expressarà en valor eficaç (RMS), que és el valor quadràtic mitjà d'un cicle.

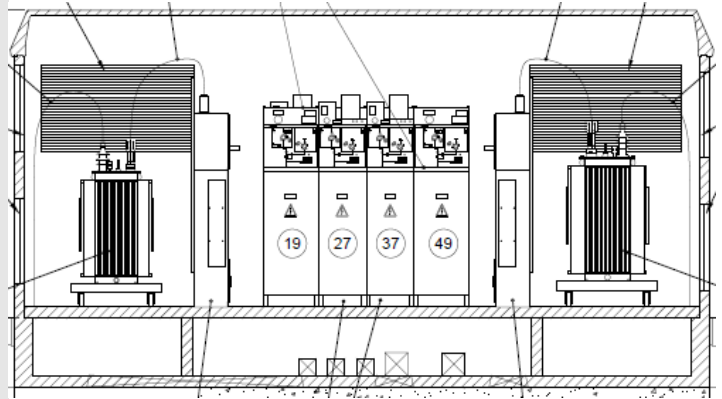
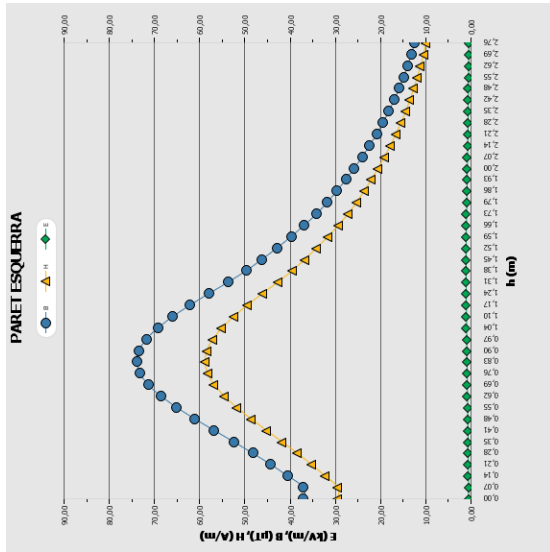
3.3.4.1 Resultats camps electromagnètics

Característiques instal·lació	
Potència màxima transformador (kVA)	2x1000
Núm. cables pont MT	2x4
U primari (kV)	25
U secundari (kV)	0,420
I primari (A)	23,09
I secundari x circuit (A)	343,66
Grup connexió	Dyn11
Desfasament primari/secundari (°)	330
I MT entrada (A)	345
I MT sortida (A)	298,82

Taula 49: Dades de la instal·lació



Paret esquerra

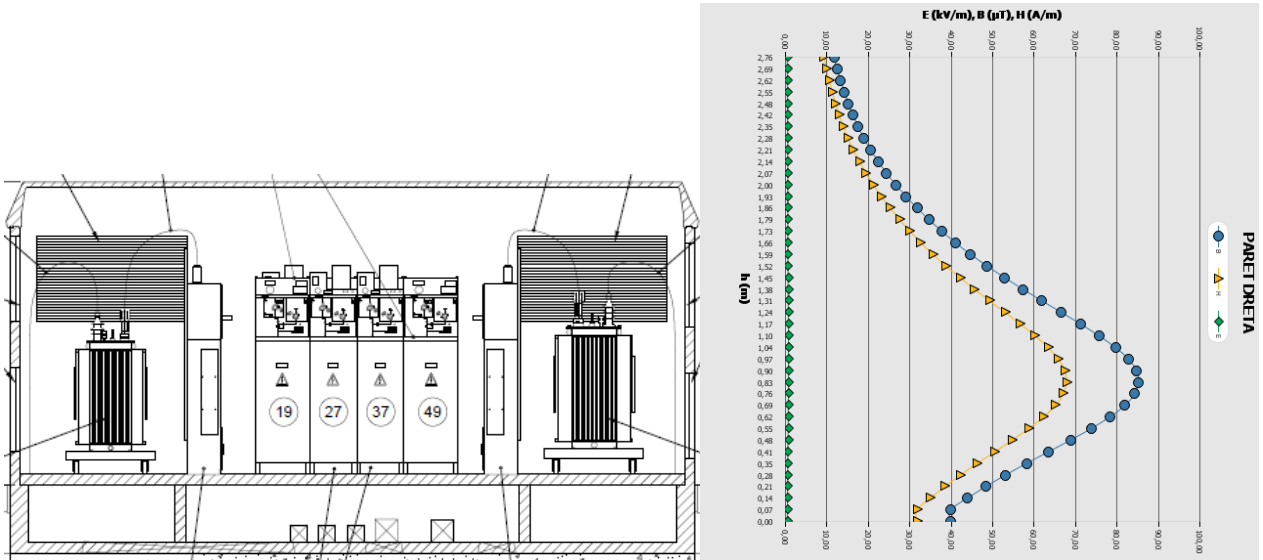


Imatge 6

Valors RMS màxims		
E	1,08	kV/m
B	73,89	μ T
H	58,80	A/m

Taula 60: Valors RMS màxims dels camps electromagnètics

Part dreta

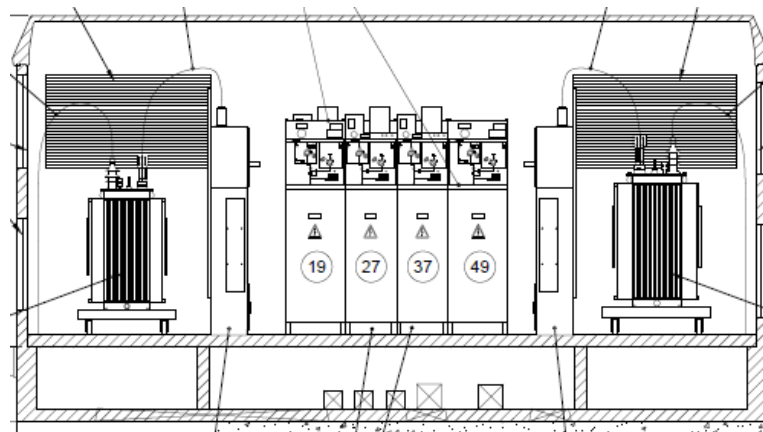
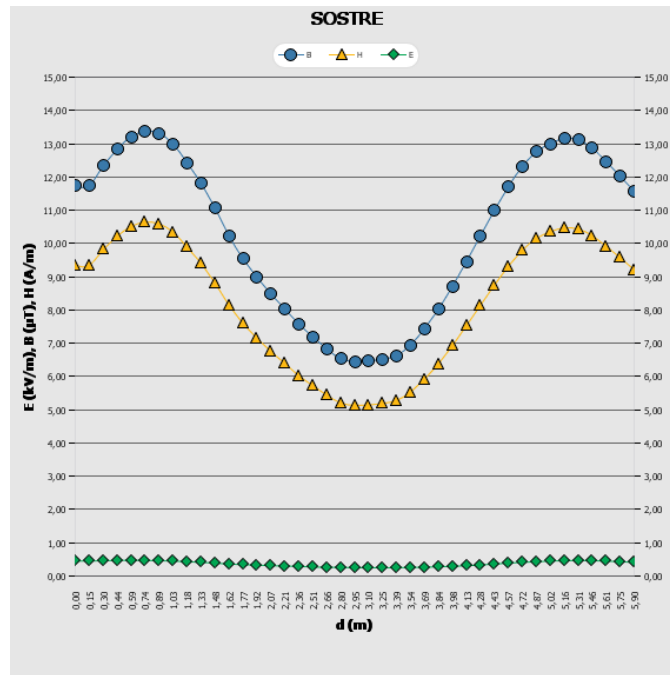


Imatge 7

Valors RMS màxims		
E	0,71	kV/m
B	85,25	μ T
H	67,84	A/m

Taula 61: Valors RMS màxims dels camps electromagnètics

Sostre



Imatge 8

Valors RMS màxims		
E	0,47	kV/m
B	13,37	μT
H	10,64	A/m

Taula 62: Valors RMS màxims dels camps electromagnètics

En cap cas es superen els nivells màxims establerts en el Reial Decret 1066/2001 per a la freqüència de 50 Hz.



3.3.5 Càlcul de nivells d'immissió sonora del CT

3.3.5.1 Descripció de l'activitat

L'activitat desenvolupada és la de centre de transformació MT/MT, sense presència de personal, només de forma ocasional i amb funcionament les 24 hores del dia els 365 dies l'any.

3.3.5.2 Descripció del local

El local estarà situat en un edifici aïllat, de superfície i de construcció prefabricada, amb accés de personal per la façana frontal per una porta d'una fulla i l'accés als transformadors per la mateixa façana frontal per dues portes d'una fulla amb la ventilació inferior integrada. Disposa de dues reixes de ventilació superiors a la façana posterior i dues reixes inferiors i dues superiors a les façanes laterals.

És de planta rectangular de mides lliures interiors 5,90 m d'amplada per 2,20 m de fondària i una alçada lliure vista de 2,70 m. Disposa d'una porta d'accés de personal de mesures 1,20 m x 2,10 m i de dos portes per accés als transformadors de mides 1,30 m x 2,10 m, també incorpora dotze reixes de ventilació, per realitzar una ventilació natural del centre de transformació, instal·lant sis reixes de ventilació superiors per extracció d'aire calent i sis reixes de ventilació inferiors per aportació d'aire fred.

La façana principal esta formada per dos portes d'accés als transformadors amb una reixa de ventilació inferior integrada, de mides 1,20 m x 0,60 m i una porta d'accés de personal.

A la façana posterior hi ha dos reixes de ventilació superior amb mides 1,20 m x 0,60 m.

En les façanes laterals, esquerra i dreta, hi han quatre reixes de ventilació, dos superiors i dos inferiors de mides 0,8 m x 0,6 m cadascuna.

Els tancaments són parets de formigó armat vibrat, arrebossats per ambdues cares i acabats amb pintura acrílica beix per la cara exterior i blanca per la cara interior. Les façanes frontal, posterior i laterals, tenen un gruix de 9 cm, mentre que el sostre, té un gruix de 10 cm.



3.3.5.3 Caracterització de l'entorn

En quant a l'entorn exterior, el local es situa al Camí de la Pedrera, a la parcel·la 009, amb Ref. Cadastral 5810409CF4551B, del terme municipal de Vila-Seca, en una zona de Àrees urbanitzades existents afectades per sòl d'ús industrial (B3): sensibilitat acústica moderada (B), d'acord a l'establert al Decret 176/2009, de 10 de novembre amb uns nivells límit d'immissió que es mostren en la següent taula:

Zones de sensibilitat acústica i usos del sòl	Valors límit d'immissió en dB(A)		
	$L_d(7h-21h)$	$L_e(21h-23h)$	$L_n(23h-7h)$
ZONA DE SENSIBILITAT ACÚSTICA ALTA (A)			
(A1) Espais d'interès natural i altres	-	-	-
(A2) Predomini del sòl d'ús sanitari, docent i cultural	55	55	45
(A3) Habitatges situats al medi rural	57	57	47
(A4) Predomini del sòl d'ús residencial	60	60	50
ZONA DE SENSIBILITAT ACÚSTICA MODERADA (B)			
(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	-	-	-

Taula 63: Valors límit d'immissió sonora Decret 176/2009

3.3.5.4 Nivells màxims permesos d'immissió

Els nivells màxims d'immissió sonora a l'exterior seran els indicats en l'Annex 3 del Decret 176/2009 i a la taula B1 de l'Annex III del Reial Decret 1367/2007.

Els nivells màxims d'immissió sonora als locals confrontats seran els indicats en l'Annex 4 del Decret 176/2009 i a la taula B2 de l'Annex III del Reial Decret 1367/2007.

Els nivells màxims d'immissió per vibracions a l'interior dels edificis seran els indicats en l'Annex 7 del Decret 176/2009 i a la taula C de l'Annex III del Reial Decret 1367/2007.

3.3.5.5 Nivells mínims d'aïllament acústic dels tancaments.

No li és d'aplicació el DB-HR i per tant no es consideren exigències d'aïllament acústic a soroll aeri, DnT,A, dels elements constructius del Centre de Transformació.



3.3.5.6 Índex de soroll

La principal font de soroll i vibracions del centre de transformació és el transformador. Els nivells de pressió sonora màxims que es poden donar són els indicats a la norma UNE-EN 60076-10, i que figuren en la següent taula:

Potència del transformador (kVA)	Nivell de pressió sonora L_{pA} (dB(A))
0 - 50	48
51 - 100	51
101 - 300	55
301 - 500	56
501 - 800	57
800 - 1000	58

Taula 64: Valors nivell de pressió sonora segons potència del transformador

El soroll produït pel transformador té components tonals emergents i components de baixa freqüència.

L'índex de soroll $L_{K_{eq,T}}$, és el nivell de pressió acústica continua equivalent ponderada A, ($L_{A_{eq,T}}$), corregit per la presència de components tonals emergents, components de baixa freqüència i per components impulsius, segons l'expressió següent:

$$L_{K_{eq,T}} = L_{A_{eq,T}} + K_t + K_f + K_i \quad (34)$$

On:

- K_t =Correcció per raó de components tonals
- K_f =Correcció per raó de components de baixes freqüències
- K_i =Correcció per raó de components impulsius

3.3.5.7 Resultats nivell d'immissió sonora

Nivells màxims permesos d'immissió a l'exterior

Ús predominant	Valors límit d'immissió (dBA)					
	D 176/2009			RD 1367/2007		
	$L_d(7h-21h)$	$L_e(21h-23h)$	$L_n(23h-7h)$	$L_{K,d}$	$L_{K,e}$	$L_{K,n}$
Àrees urbanitzades existents afectades per sòl d'ús industrial (B3)	65	65	55	65	65	55

Taula 65



Nivells mínims d'aïllament acústic dels tancaments

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

$$R_{m,A} = -10 \cdot \log \left(\sum_{j=i}^n \frac{S_j}{S} \cdot 10^{\frac{-R_{i,A}}{10}} \right) \quad [dBA] \quad (35)$$

On:

- $R_{m,A}$ = És l'índex global de reducció acústica, ponderat A, de l'element constructiu mixt.
- $R_{i,A}$ = És l'índex global de reducció acústica, ponderat A, de l'element i.
- S = És l'àrea total de l'element constructiu mixt.
- S_i = És l'àrea de l'element i.

Elements mixtes

Situació	Element	Superfície (m ²)		RA (dBA)	R _{m,A} (dBA)
Façana frontal	Paret frontal	6,62	14,81	40	24
	Portes d'accés personal/material i al transformador	6,59		25	
	Reixes de ventilació inferior	1,60		18	
Façana posterior	Paret posterior	13,21	14,81	40	26
	Reixes de ventilació superior	1,60		18	
Façana lateral dreta/esquerra	Paret lateral dreta/esquerra	4,68	5,71	40	24
	Reixes de ventilació inferiors i superiors	1,10		18	

Taula 66

Detalls PFU-5

Element constructiu	Recinte confrontat	Gruix (cm)	Aïllament acústic (dBA)	Aïllament acústic mínim exigít (dBA)	Aïllament a complementar
Façana frontal	Exterior	9	24	Sense exigència	No és necessari
Façana posterior	Exterior	9	26	Sense exigència	No és necessari
Façana lateral dreta	Exterior	9	24	Sense exigència	No és necessari
Façana lateral esquerra	Exterior	9	24	Sense exigència	No és necessari
Sostre	Exterior	10	40	Sense exigència	No és necessari

Taula 67



Índex de soroll i nivells d'immissió

Potència del transformador	$L_{aeq,T}$	K_t	K_f	K_i	$L_{keq,t}$
(kVA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)
1.000	58	6	0	0	64
1.000	58	6	0	0	64

Taula 68

TOTAL	67,0 dBA
--------------	----------

Element transmissor	Recinte receptor	Índex de soroll del CT	Aïllament acústic	Nivell d'immissió	Valor límit d'immissió
		(dbA)	(dbA)	(dbA)	(dbA)
Façana principal	Exterior	67	24	43	55
Façana posterior	Exterior	67	26	41	55
Façana lateral dreta	Exterior	67	24	43	55
Façana lateral esquerra	Exterior	67	24	43	55
Sostre	Exterior	67	40	27	55

Taula 69

Com podem observar a els resultats obtinguts, en cap cas superen els valors límit dels nivells d'immissió.

Mesures preventives

Al tractar-se d'un edifici aïllat no està prevista la col·locació de mesures preventives per a la transmissió de vibracions.



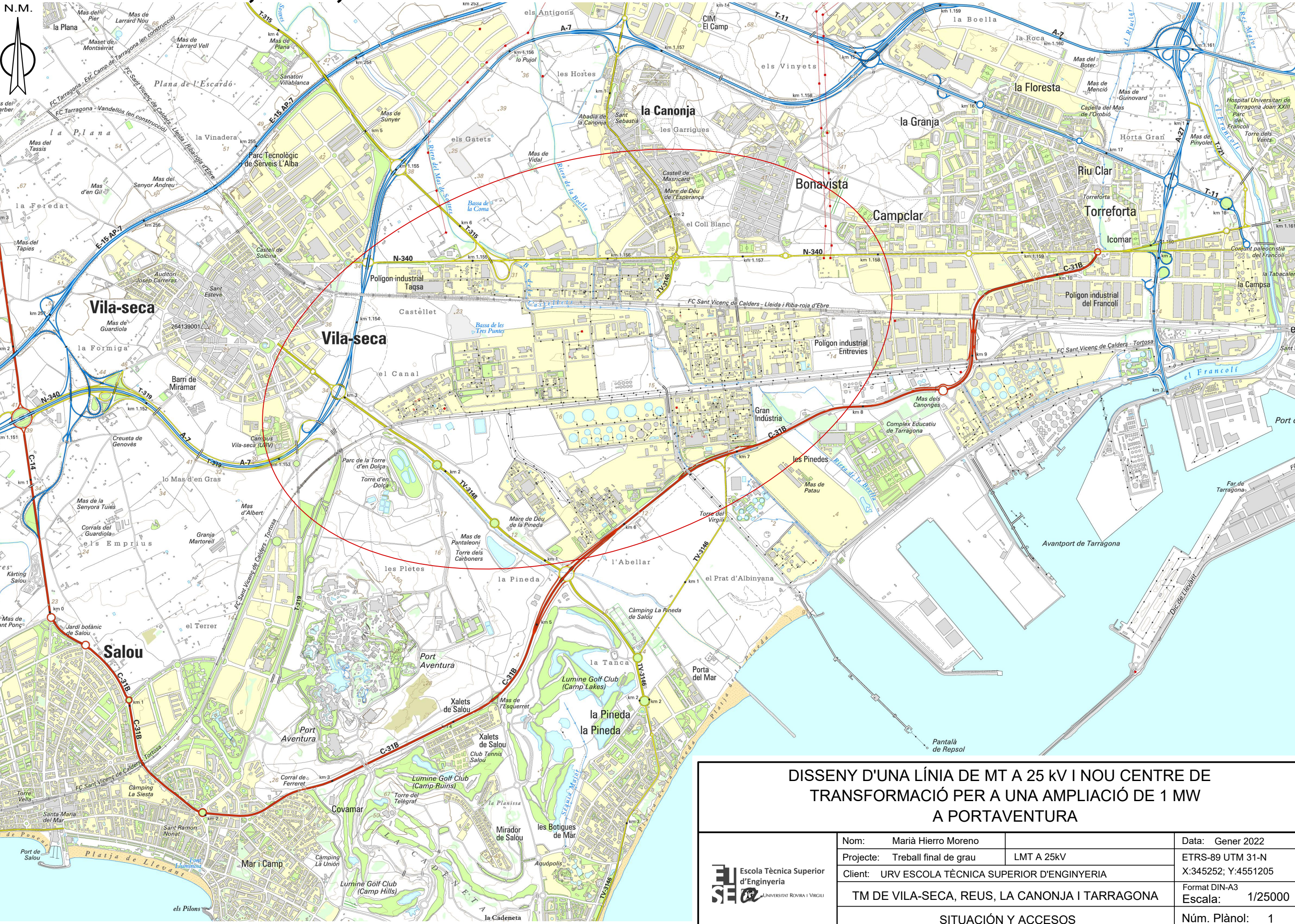
4.0 PLÀNOLS

4.1 SITUACIÓ Y EMPLAÇAMENT	122
4.2 EMPLAÇAMENT	123
4.3 PLANTA GENERAL(1 DE 20)	124
4.4 PLANTA GENERAL(2 DE 20)	125
4.5 PLANTA GENERAL(3 DE 20)	126
4.6 PLANTA GENERAL(4 DE 20)	127
4.7 PLANTA GENERAL(5 DE 20)	128
4.8 PLANTA GENERAL(6 DE 20)	129
4.9 PLANTA GENERAL(7 DE 20)	130
4.10 PLANTA GENERAL(8 DE 20)	131
4.11 PLANTA GENERAL(9 DE 20)	132
4.12 PLANTA GENERAL(10 DE 20)	133
4.13 PLANTA GENERAL(11 DE 20)	134
4.14 PLANTA GENERAL(12 DE 20)	135
4.15 PLANTA GENERAL(13 DE 20)	136
4.16 PLANTA GENERAL(14 DE 20)	137
4.17 PLANTA GENERAL(15 DE 20)	138
4.18 PLANTA GENERAL(16 DE 20)	139
4.19 PLANTA GENERAL(17 DE 20)	140
4.20 PLANTA GENERAL(18 DE 20)	141
4.21 PLANTA GENERAL(19 DE 20)	142
4.22 PLANTA GENERAL(20 DE 20)	143
4.23 PERFIL LONGITUDINAL TRAM 1 (1 DE 3)	144
4.24 PERFIL LONGITUDINAL TRAM 1 (2 DE 3)	145
4.25 PERFIL LONGITUDINAL TRAM 1 (3 DE 3)	146
4.26 PERFIL LONGITUDINAL TRAM 2 (1 DE 3)	147
4.27 PERFIL LONGITUDINAL TRAM 2 (2 DE 3)	148
4.28 PERFIL LONGITUDINAL TRAM 2 (3 DE 3)	149
4.29 PERFIL LONGITUDINAL TRAM 3 (1 DE 2)	150
4.30 PERFIL LONGITUDINAL TRAM 3 (2 DE 2)	151
4.31 DETALL SUPORT METÀL·LIC A PORTELL	152
4.32 DETALL CONVERSIÓ A/S SUPORT METÀL·LIC	153
4.33 CIMENTACIÓ SUPORT METÀL·LIC TIPUS	154
4.34 DETALL ANELL P.A.T.....	155
4.35 DETALL RASES	156
4.36 DISTÀNCIA ENTRE SERVEIS.....	157
4.37 ENCREUAMENT AMB FERROCARRIL.....	158
4.38 ENCREUAMENT AMB CARRETERA TV-3148.....	159
4.39 ESQUEMA UNIFILAR CT	160
4.40 PLANTA CT	161
4.41 DETALL SECCIONS CT	162
4.42 DETALL FAÇANES CT.....	163
4.43 ESQUEMA UNIFILAR XARXA ACTUAL.....	164



4.44 ESQUEMA UNIFILAR XARXA PREVIST165

TM DE VILA-SECA, REUS, LA CANONJA I TARRAGONA



DISSENY D'UNA LÍNIA DE MT A 25 KV I NOU CENTRE DE TRANSFORMACIÓ PER A UNA AMPLIACIÓ DE 1 MW A PORTAVENTURA



Nom:	Marià Hierro Moreno	Data:	Gener 2022
Projecte:	Treball final de grau	LMT A 25kV	ETRS-89 UTM 31-N
Client:	URV ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR D'ENGINYERIA		
TM DE VILA-SECA, REUS, LA CANONJA I TARRAGONA		Format DIN-A3	X:345252; Y:4551205
SITUACIÓN Y ACCESOS		Escala:	1/25000
			Núm. Plànol: 1

arxiu: Plànols TFG.dwg

TM DE VILA-SECA, REUS, LA CANONJA I TARRAGONA

N.M.





ETRS-89 UTM 31-N
X:348714; Y:4552991

SUBSTACIÓ ELÈCTRICA
TARRAGONA (N-340)

ETRS-89 UTM 31-N
X:345264; Y:4551174

NOU CT A INSTAL·LAR

LÍNIA SUBTERRÀNIA MT 
LÍNIA AÈRIA MT 

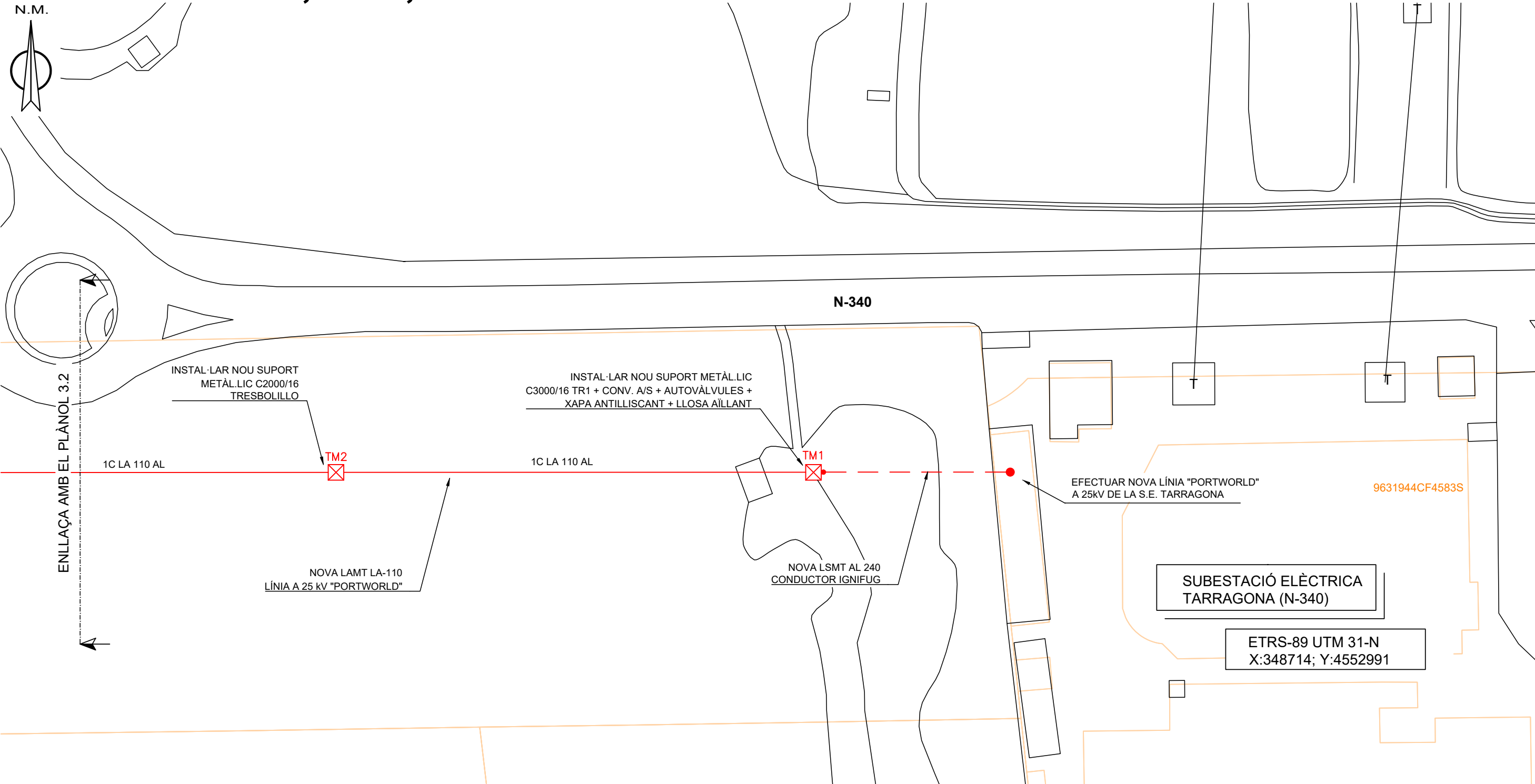
DISSENY D'UNA LÍNIA DE MT A 25 KV I NOU CENTRE DE TRANSFORMACIÓ PER A UNA AMPLIACIÓ DE 1 MW A PORTAVENTURA



Nom: Marià Hierro Moreno	Data: Gener 2022
Projecte: Treball final de grau LMT A 25kV	ETRS-89 UTM 31-N X:345252; Y:4551205
Client: URV ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR D'ENGINYERIA	Format DIN-A3 Escala: 1/10000
TM DE VILA-SECA, REUS, LA CANONJA I TARRAGONA	Núm. Plànol: 2
EMPLAÇAMENT	

TM DE VILA-SECA, REUS, LA CANONJA I TARRAGONA

N.M.



ENLLAÇA AMB EL PLÀNOL 3.2

INSTAL·LAR NOU SUPORT METÀL·LIC C2000/16 TRESBOLLILLO

INSTAL·LAR NOU SUPORT METÀL·LIC C3000/16 TR1 + CONV. A/S + AUTOVÀLVULES + XAPA ANTILLISCANT + LLOSA AÏLLANT

1C LA 110 AL

NOVA LAMT LA-110 LÍNIA A 25 kV "PORTWORLD"

1C LA 110 AL

NOVA LSMT AL 240 CONDUCTOR IGNIFUG

EFFECTUAR NOVA LÍNIA "PORTWORLD" A 25KV DE LA S.E. TARRAGONA

9631944CF4583S

SUBESTACIÓ ELÈCTRICA TARRAGONA (N-340)

ETRS-89 UTM 31-N
X:348714; Y:4552991

SIMBOLOGIA

- XARXA INSTAL·LAR
- XARXA EXISTENT
- XARXA AÈRIA A RETENSAR
- XARXA RETIRAR
- XARXA SUPEDITADA/RELACIONADA

- LÍNIA SUBTERRÀNIA
- EMPALMAMENT
- CONVERSIÓ AÈRIA/SUBT
- ⊠ TM (TORRE METÀL·LICA)
- PH (SUPORT DE FORMIGÓ)
- PF (SUPORT DE FUSTA)

- ▲ CT (CENTRE DE TRANSFORMACIÓ)
- ▲ CM (CENTRE DE MESURA)
- ▲ CX (CENTRE DE TRANSFORMACIÓ I MESURA)
- ▲ CTI (CENTRE DE TRANSFORMACIÓ D'INTEMPÈRIE)

Aeri Sub.	SECCIÓ CABLE	MUNTATS (m)	DESMUNTATS (m)	RETENSATS (m)	RASES	Vorera (m)	Terra (m)	Calçada (m)	TOTAL (m)
Aeri	LA-110	2790			Terra		450		450
Sub.	3x1x240 Al 18/30 kV	2470			Panot			2000	2000
					Asfalt				
					Formigó				
TOTAL CABLE		5260			TOTAL RASA		450	2000	2450

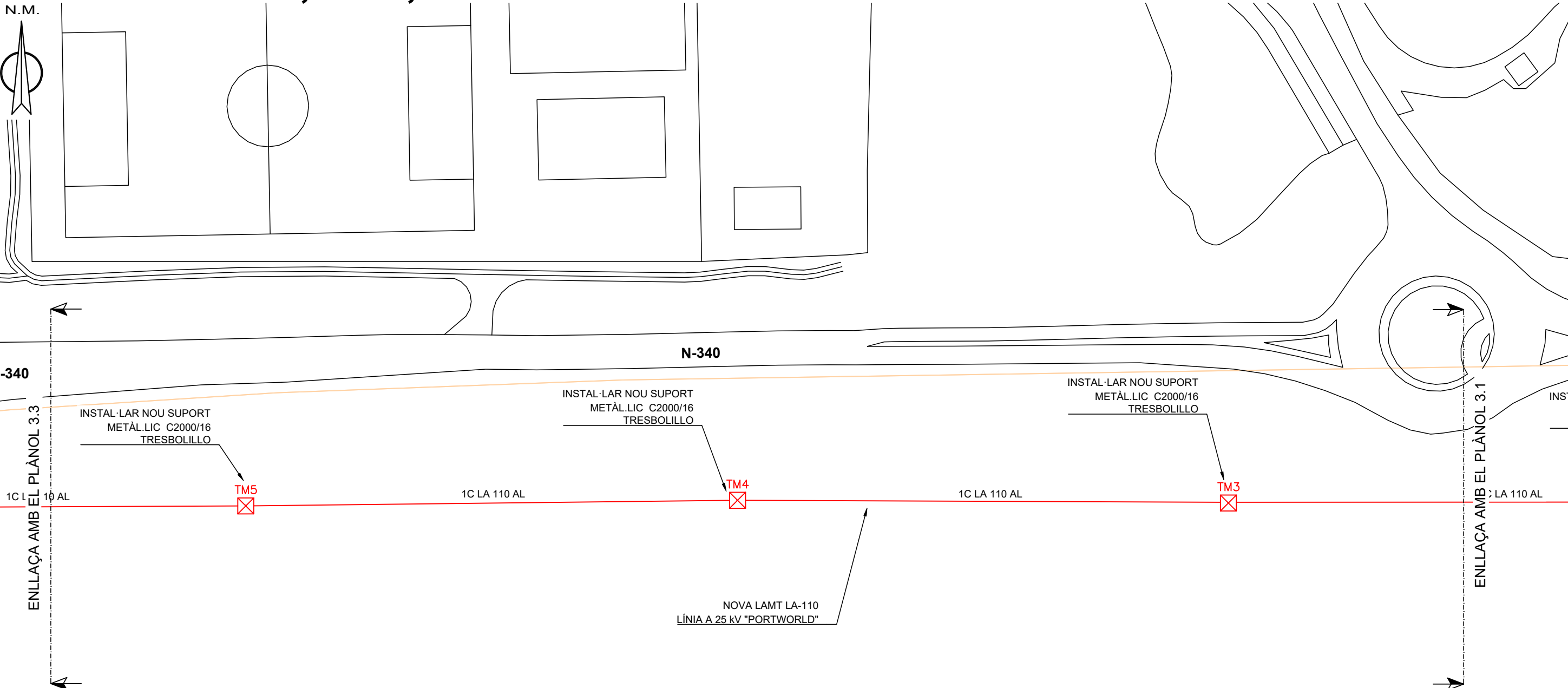
DISSENY D'UNA LÍNIA DE MT A 25 kV I NOU CENTRE DE TRANSFORMACIÓ PER A UNA AMPLIACIÓ DE 1 MW A PORTAVENTURA

9631931CF4583S



Nom: Marià Hierro Moreno	Data: Gener 2022
Projecte: Treball final de grau LMT A 25kV	ETRS-89 UTM 31-N X:345252; Y:4551205
Client: URV ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR D'ENGINYERIA	Format DIN-A3 Escala: 1/1000
TM DE VILA-SECA, REUS, LA CANONJA I TARRAGONA	Núm. Plànol: 3.1
PLANTA GENERAL (1 de 20)	

TM DE VILA-SECA, REUS, LA CANONJA I TARRAGONA



SIMBOLOGIA

- XARXA INSTAL·LAR
- XARXA EXISTENT
- XARXA AÈRIA A RETENSAR
- XARXA RETIRAR
- XARXA SUPEDITADA/RELACIONADA

- LÍNIA SUBTERRÀNIA
- EMPALMAMENT
- CONVERSIÓ AÈRIA/SUBT
- ⊠ TM (TORRE METÀL·LICA)
- PH (SUPORT DE FORMIGÓ)
- PF (SUPORT DE FUSTA)

- ▲ CT (CENTRE DE TRANSFORMACIÓ)
- ▲ CM (CENTRE DE MESURA)
- ▲ CX (CENTRE DE TRANSFORMACIÓ I MESURA)

- ▲ CTI (CENTRE DE TRANSFORMACIÓ D'INTEMPÈRIE)

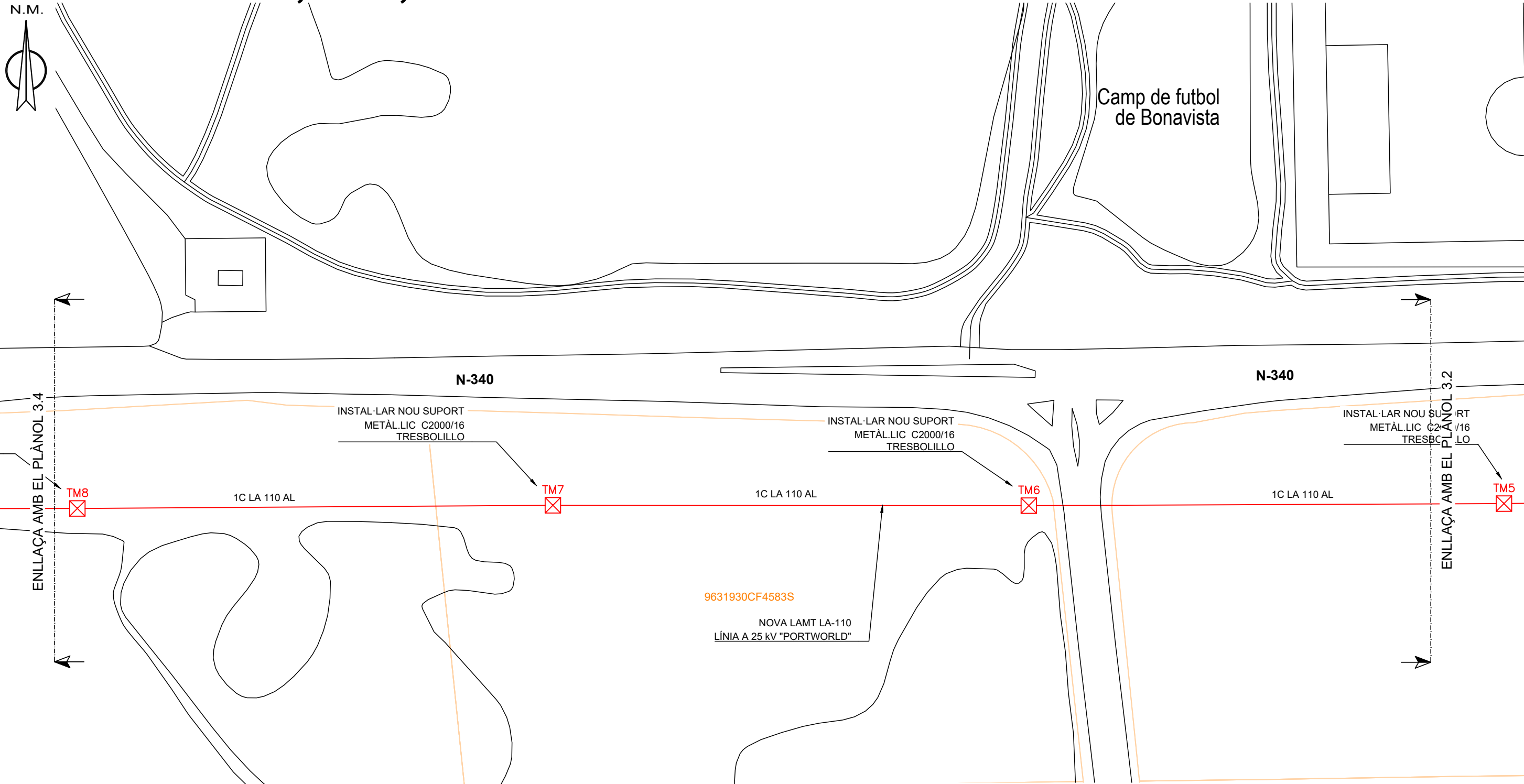
Aeri Sub.	SECCIÓ CABLE	MUNTATS (m)	DESMUNTATS (m)	RETENSATS (m)	RASES	Vorera (m)	Terra (m)	Calçada (m)	TOTAL (m)
Aeri	LA-110	2790			Terra		450		450
Sub.	3x1x240 Al 18/30 kV	2470			Panot			2000	2000
					Asfalt				
					Formigó				
TOTAL CABLE		5260			TOTAL RASA		450	2000	2450

DISSENY D'UNA LÍNIA DE MT A 25 kV I NOU CENTRE DE TRANSFORMACIÓ PER A UNA AMPLIACIÓ DE 1 MW A PORTAVENTURA



Nom: Marià Hierro Moreno	Data: Gener 2022
Projecte: Treball final de grau	LMT A 25kV
Client: URV ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR D'ENGINYERIA	ETRS-89 UTM 31-N X:345252; Y:4551205
TM DE VILA-SECA, REUS, LA CANONJA I TARRAGONA	Format DIN-A3 Escala: 1/1000
PLANTA GENERAL (2 de 20)	Núm. Plànol: 3.2

TM DE VILA-SECA, REUS, LA CANONJA I TARRAGONA



SIMBOLOGIA	
■	XARXA INSTAL·LAR
■	XARXA EXISTENT
■	XARXA AÈRIA A RETENSAR
■	XARXA RETIRAR
■	XARXA SUPEDITADA/RELACIONADA
---	LÍNIA SUBTERRÀNIA
■	EMPALMAMENT
•	CONVERSIÓ AÈRIA/SUBT
⊠	TM (TORRE METÀL·LICA)
□	PH (SUPORT DE FORMIGÓ)
○	PF (SUPORT DE FUSTA)
▲	CT (CENTRE DE TRANSFORMACIÓ)
■	CM (CENTRE DE MESURA)
□	CX (CENTRE DE TRANSFORMACIÓ I MESURA)
⊙	CTI (CENTRE DE TRANSFORMACIÓ D'INTEMPÈRIE)

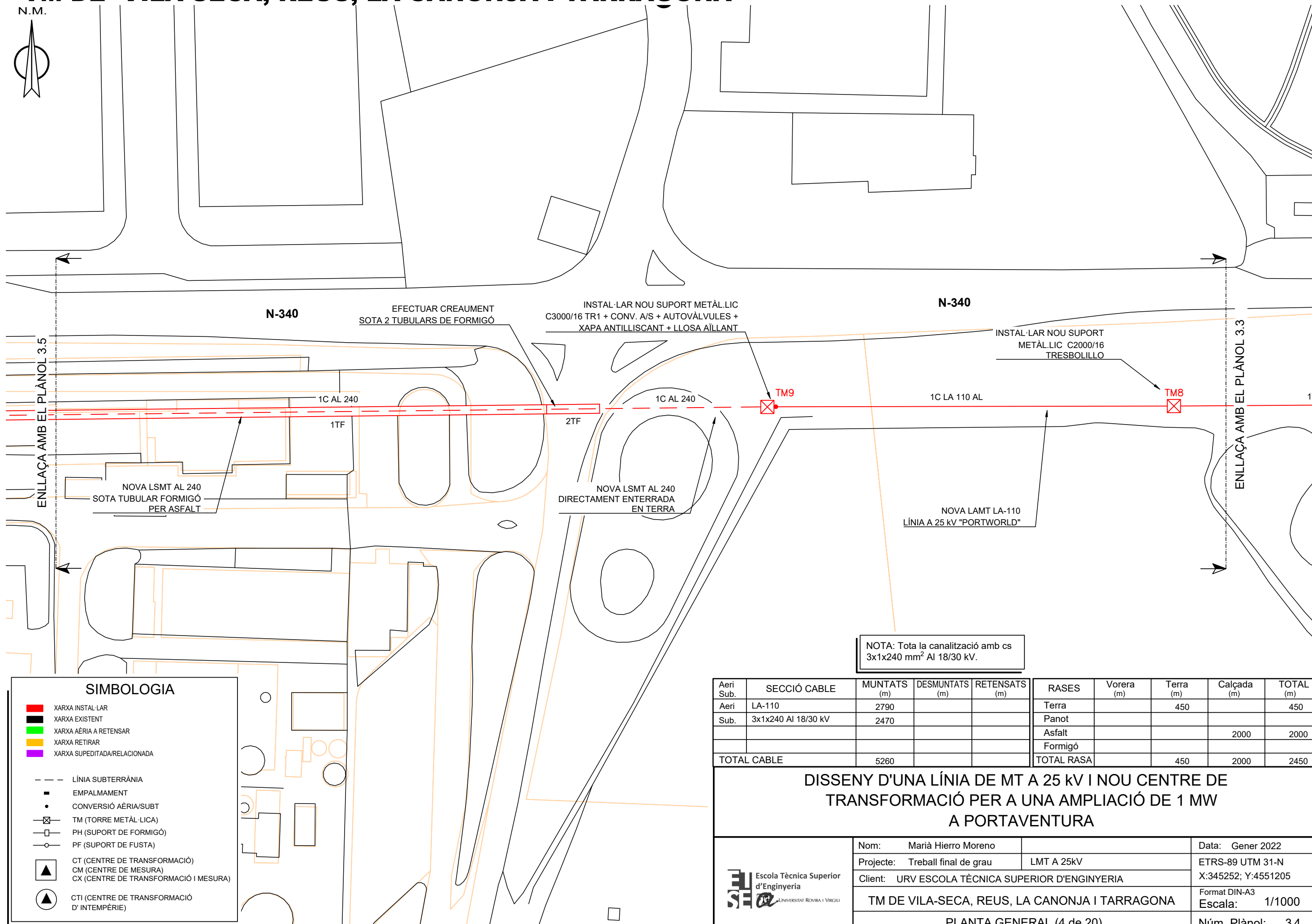
Aeri	Sub.	SECCIÓ CABLE	MUNTATS (m)	DESMTATS (m)	RETENSATS (m)	RASES	Vorera (m)	Terra (m)	Calçada (m)	TOTAL (m)
Aeri		LA-110	2790			Terra		450		450
	Sub.	3x1x240 Al 18/30 kV	2470			Panot			2000	2000
						Asfalt				
						Formigó				
TOTAL CABLE			5260			TOTAL RASA		450	2000	2450

DISSENY D'UNA LÍNIA DE MT A 25 kV I NOU CENTRE DE TRANSFORMACIÓ PER A UNA AMPLIACIÓ DE 1 MW A PORTAVENTURA

	Nom: Marià Hierro Moreno	Data: Gener 2022
	Projecte: Treball final de grau LMT A 25kV	ETRS-89 UTM 31-N X:345252; Y:4551205
	Client: URV ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR D'ENGINYERIA	Format DIN-A3 Escala: 1/1000
	TM DE VILA-SECA, REUS, LA CANONJA I TARRAGONA	Núm. Plànol: 3.3
PLANTA GENERAL (3 de 20)		

TM DE VILA-SECA, REUS, LA CANONJA I TARRAGONA

N.M.



NOTA: Tota la canalització amb cs 3x1x240 mm² Al 18/30 kV.

SIMBOLOGIA

- XARXA INSTAL·LAR
- XARXA EXISTENT
- XARXA AÈRIA A RETENSAR
- XARXA RETIRAR
- XARXA SUPEDITADA/RELACIONADA

- LÍNIA SUBTERRÀNIA
- EMPALMAMENT
- CONVERSIÓ AÈRIA/SUBT
- ⊠ TM (TORRE METÀL·LICA)
- PH (SUPORT DE FORMIGÓ)
- PF (SUPORT DE FUSTA)

- ▲ CT (CENTRE DE TRANSFORMACIÓ)
- ◻ CM (CENTRE DE MESURA)
- ◻ CX (CENTRE DE TRANSFORMACIÓ I MESURA)
- ▲ CTI (CENTRE DE TRANSFORMACIÓ D'INTEMPÈRIE)

Aeri Sub.	SECCIÓ CABLE	MUNTATS (m)	DESMUNTATS (m)	RETENSATS (m)	RASES	Vorera (m)	Terra (m)	Calçada (m)	TOTAL (m)
Aeri	LA-110	2790			Terra		450		450
Sub.	3x1x240 Al 18/30 kV	2470			Panot			2000	2000
					Asfalt				
					Formigó				
TOTAL CABLE		5260			TOTAL RASA		450	2000	2450

DISSENY D'UNA LÍNIA DE MT A 25 kV I NOU CENTRE DE TRANSFORMACIÓ PER A UNA AMPLIACIÓ DE 1 MW A PORTAVENTURA

	Nom: Marià Hierro Moreno	Data: Gener 2022
	Projecte: Treball final de grau	LMT A 25kV
	Client: URV ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR D'ENGINYERIA	
	TM DE VILA-SECA, REUS, LA CANONJA I TARRAGONA PLANTA GENERAL (4 de 20)	
		ETRS-89 UTM 31-N X:345252; Y:4551205 Format DIN-A3 Escala: 1/1000 Núm. Plànol: 3.4

arxiu: Plànols TFG.dwg

TM DE VILA-SECA, REUS, LA CANONJA I TARRAGONA

N.M.



C. de Pere Vilalta

N-340

N-340

SOT.

ENLLAÇA AMB EL PLÀNOL 3.6

ENLLAÇA AMB EL PLÀNOL 3.4

1C AL 240

1C AL 240

1C AL 240

1TF

1TF

1TF

NOVA LSMT AL 240
SOTA TUBULAR FORMIGÓ
PER ASFALT

NOVA LSMT AL 240
SOTA TUBULAR FORMIGÓ
PER ASFALT

a, SA
ucció

NOTA: Tota la canalització amb cs
3x1x240 mm² Al 18/30 kV.

SIMBOLOGIA

- XARXA INSTAL·LAR
- XARXA EXISTENT
- XARXA AÈRIA A RETENSAR
- XARXA RETIRAR
- XARXA SUPEDITADA/RELACIONADA
- LÍNIA SUBTERRÀNIA
- EMPALMAMENT
- CONVERSIÓ AÈRIA/SUBT
- ⊠ TM (TORRE METÀL·LICA)
- PH (SUPORT DE FORMIGÓ)
- PF (SUPORT DE FUSTA)
- ▲ CT (CENTRE DE TRANSFORMACIÓ)
- ▲ CM (CENTRE DE MESURA)
- ▲ CX (CENTRE DE TRANSFORMACIÓ I MESURA)
- ▲ CTI (CENTRE DE TRANSFORMACIÓ D'INTEMPÈRIE)

Aeri Sub.	SECCIÓ CABLE	MUNTATS (m)	DESMUNTATS (m)	RETENSATS (m)	RASES	Vorera (m)	Terra (m)	Calçada (m)	TOTAL (m)
Aeri	LA-110	2790			Terra		450		450
Sub.	3x1x240 Al 18/30 kV	2470			Panot			2000	2000
					Asfalt				
					Formigó				
TOTAL CABLE		5260			TOTAL RASA		450	2000	2450

DISSENY D'UNA LÍNIA DE MT A 25 kV I NOU CENTRE DE TRANSFORMACIÓ PER A UNA AMPLIACIÓ DE 1 MW A PORTAVENTURA

Escola Tècnica Superior
d'Enginyeria
UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

Nom: Marià Hierro Moreno	Data: Gener 2022
Projecte: Treball final de grau LMT A 25kV	ETRS-89 UTM 31-N X:345252; Y:4551205
Client: URV ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR D'ENGINYERIA	Format DIN-A3 Escala: 1/1000
TM DE VILA-SECA, REUS, LA CANONJA I TARRAGONA	Núm. Plànol: 3.5
PLANTA GENERAL (5 de 20)	

TM DE VILA-SECA, REUS, LA CANONJA I TARRAGONA

N.M.



N-340

N-340

EFECTUAR CREAUMENT
SOTA 2 TUBULARS DE FORMIGÓ

1C AL 240

1C AL 240

1TF

2TF

1TF

NOVA LSMT AL 240
SOTA TUBULAR FORMIGÓ
PER ASFALT

ENLLAÇA AMB EL PLÀNOL 3.7

ENLLAÇA AMB EL PLÀNOL 3.5

BASF Española, SA
Centre Integrat de Producció

NOTA: Tota la canalització amb cs
3x1x240 mm² Al 18/30 kV.

SIMBOLOGIA

- XARXA INSTAL·LAR
- XARXA EXISTENT
- XARXA AÈRIA A RETENSAR
- XARXA RETIRAR
- XARXA SUPEDITADA/RELACIONADA

- LÍNIA SUBTERRÀNIA
- EMPALMAMENT
- CONVERSIÓ AÈRIA/SUBT
- ⊠ TM (TORRE METÀL·LICA)
- PH (SUPORT DE FORMIGÓ)
- PF (SUPORT DE FUSTA)

- ▲ CT (CENTRE DE TRANSFORMACIÓ)
- ◻ CM (CENTRE DE MESURA)
- ◻ CX (CENTRE DE TRANSFORMACIÓ I MESURA)
- ▲ CTI (CENTRE DE TRANSFORMACIÓ D'INTEMPÈRIE)

Aeri	SECCIÓ CABLE	MUNTATS (m)	DESMUNTATS (m)	RETENSATS (m)	RASES	Vorera (m)	Terra (m)	Calçada (m)	TOTAL (m)
Aeri	LA-110	2790			Terra		450		450
Sub.	3x1x240 Al 18/30 kV	2470			Panot			2000	2000
					Asfalt				
					Formigó				
TOTAL CABLE		5260			TOTAL RASA		450	2000	2450

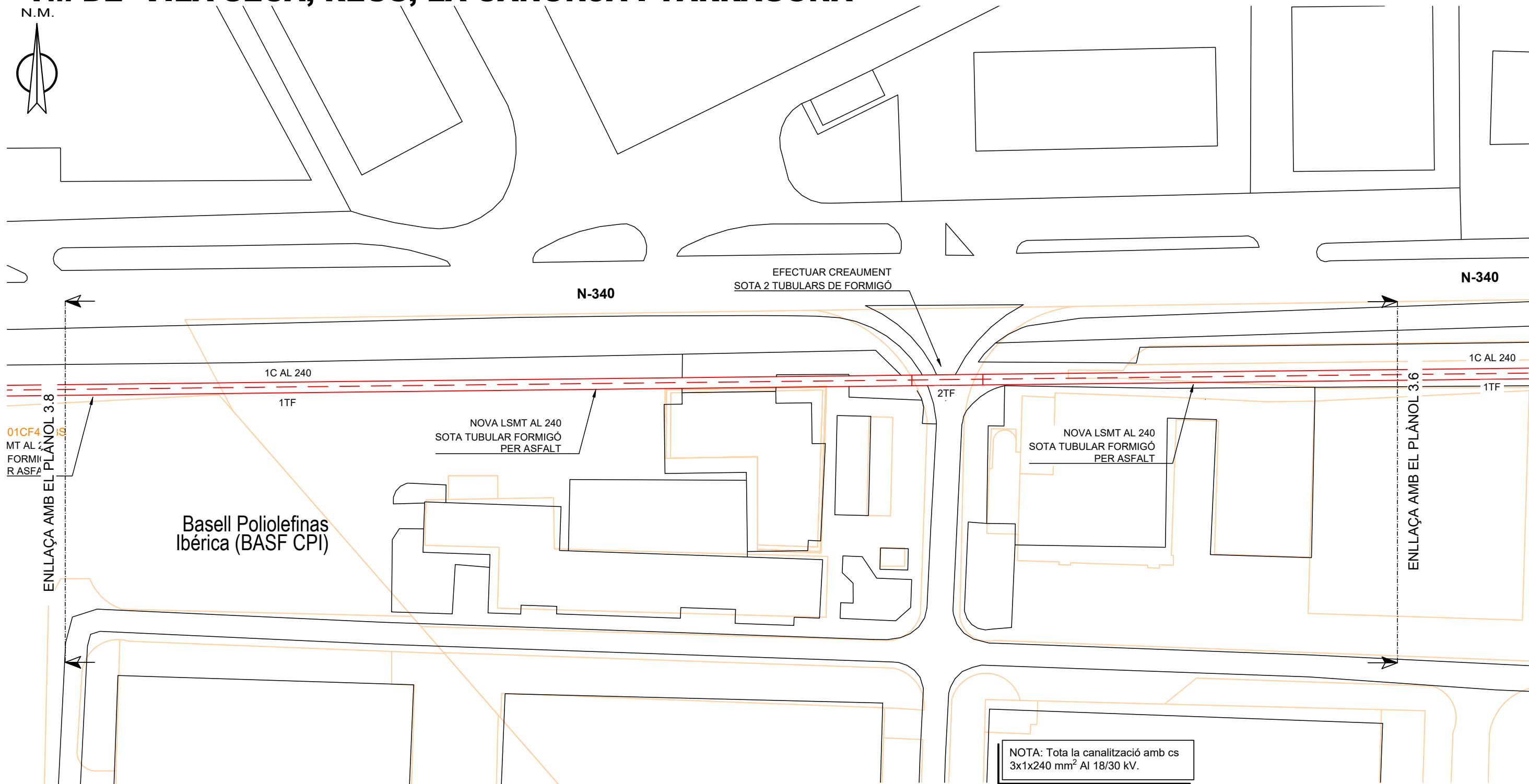
DISSENY D'UNA LÍNIA DE MT A 25 kV I NOU CENTRE DE TRANSFORMACIÓ PER A UNA AMPLIACIÓ DE 1 MW A PORTAVENTURA

Escola Tècnica Superior
d'Enginyeria
UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

Nom: Marià Hierro Moreno	Data: Gener 2022
Projecte: Treball final de grau LMT A 25kV	ETRS-89 UTM 31-N X:345252; Y:4551205
Client: URV ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR D'ENGINYERIA	Format DIN-A3 Escala: 1/1000
TM DE VILA-SECA, REUS, LA CANONJA I TARRAGONA	Núm. Plànol: 3.6
PLANTA GENERAL (6 de 20)	

TM DE VILA-SECA, REUS, LA CANONJA I TARRAGONA

N.M.



SIMBOLOGIA

- XARXA INSTAL·LAR
- XARXA EXISTENT
- XARXA AÈRIA A RETENSAR
- XARXA RETIRAR
- XARXA SUPEDITADA/RELACIONADA

- LÍNIA SUBTERRÀNIA
- EMPALMAMENT
- CONVERSIÓ AÈRIA/SUBT
- ⊠ TM (TORRE METÀL·LICA)
- PH (SUPORT DE FORMIGÓ)
- PF (SUPORT DE FUSTA)

- ▲ CT (CENTRE DE TRANSFORMACIÓ)
- ◻ CM (CENTRE DE MESURA)
- ◻ CX (CENTRE DE TRANSFORMACIÓ I MESURA)
- ⊙ CTI (CENTRE DE TRANSFORMACIÓ D'INTEMPÈRIE)

NOTA: Tota la canalització amb cs 3x1x240 mm² Al 18/30 kV.

Aeri Sub.	SECCIÓ CABLE	MUNTATS (m)	DESMUNTATS (m)	RETENSATS (m)	RASES	Vorera (m)	Terra (m)	Calçada (m)	TOTAL (m)
Aeri	LA-110	2790			Terra		450		450
Sub.	3x1x240 Al 18/30 kV	2470			Panot			2000	2000
					Asfalt				
					Formigó				
TOTAL CABLE		5260			TOTAL RASA		450	2000	2450

DISSENY D'UNA LÍNIA DE MT A 25 kV I NOU CENTRE DE TRANSFORMACIÓ PER A UNA AMPLIACIÓ DE 1 MW A PORTAVENTURA



Nom: Marià Hierro Moreno	Data: Gener 2022
Projecte: Treball final de grau LMT A 25kV	ETRS-89 UTM 31-N X:345252; Y:4551205
Client: URV ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR D'ENGINYERIA	Format DIN-A3 Escala: 1/1000
TM DE VILA-SECA, REUS, LA CANONJA I TARRAGONA	Núm. Plànol: 3.7
PLANTA GENERAL (7 de 20)	

TM DE VILA-SECA, REUS, LA CANONJA I TARRAGONA

N.M.



N-340

1C AL 240

1TF

NOVA LSMT AL 240
SOTA TUBULAR FORMIGÓ
PER ASFALT

2TF

EFFECTUAR CREAUMENT
SOTA 2 TUBULARS DE FORMIGÓ

2TF

1C AL 240

1TF

6631801CF4563S
NOVA LSMT AL 240
SOTA TUBULAR FORMIGÓ
PER ASFALT

Basell Poli
Ibérica (BA)

ENLLAÇA AMB EL PLÀNOL 3.9

ENLLAÇA AMB EL PLÀNOL 3.7

NOTA: Tota la canalització amb cs
3x1x240 mm² Al 18/30 kV.

SIMBOLOGIA

- XARXA INSTAL·LAR
- XARXA EXISTENT
- XARXA AÈRIA A RETENSAR
- XARXA RETIRAR
- XARXA SUPEDITADA/RELACIONADA

- LÍNIA SUBTERRÀNIA
- EMPALMAMENT
- CONVERSIÓ AÈRIA/SUBT
- ⊠ TM (TORRE METÀL·LICA)
- PH (SUPORT DE FORMIGÓ)
- PF (SUPORT DE FUSTA)

- ▲ CT (CENTRE DE TRANSFORMACIÓ)
- ▲ CM (CENTRE DE MESURA)
- ▲ CX (CENTRE DE TRANSFORMACIÓ I MESURA)
- ▲ CTI (CENTRE DE TRANSFORMACIÓ D'INTEMPÈRIE)

Aeri	SECCIÓ CABLE	MUNTATS (m)	DESMUNTATS (m)	RETENSATS (m)	RASES	Vorera (m)	Terra (m)	Calçada (m)	TOTAL (m)
Aeri	LA-110	2790			Terra		450		450
Sub.	3x1x240 Al 18/30 kV	2470			Panot				
					Asfalt			2000	2000
					Formigó				
TOTAL CABLE		5260			TOTAL RASA		450	2000	2450

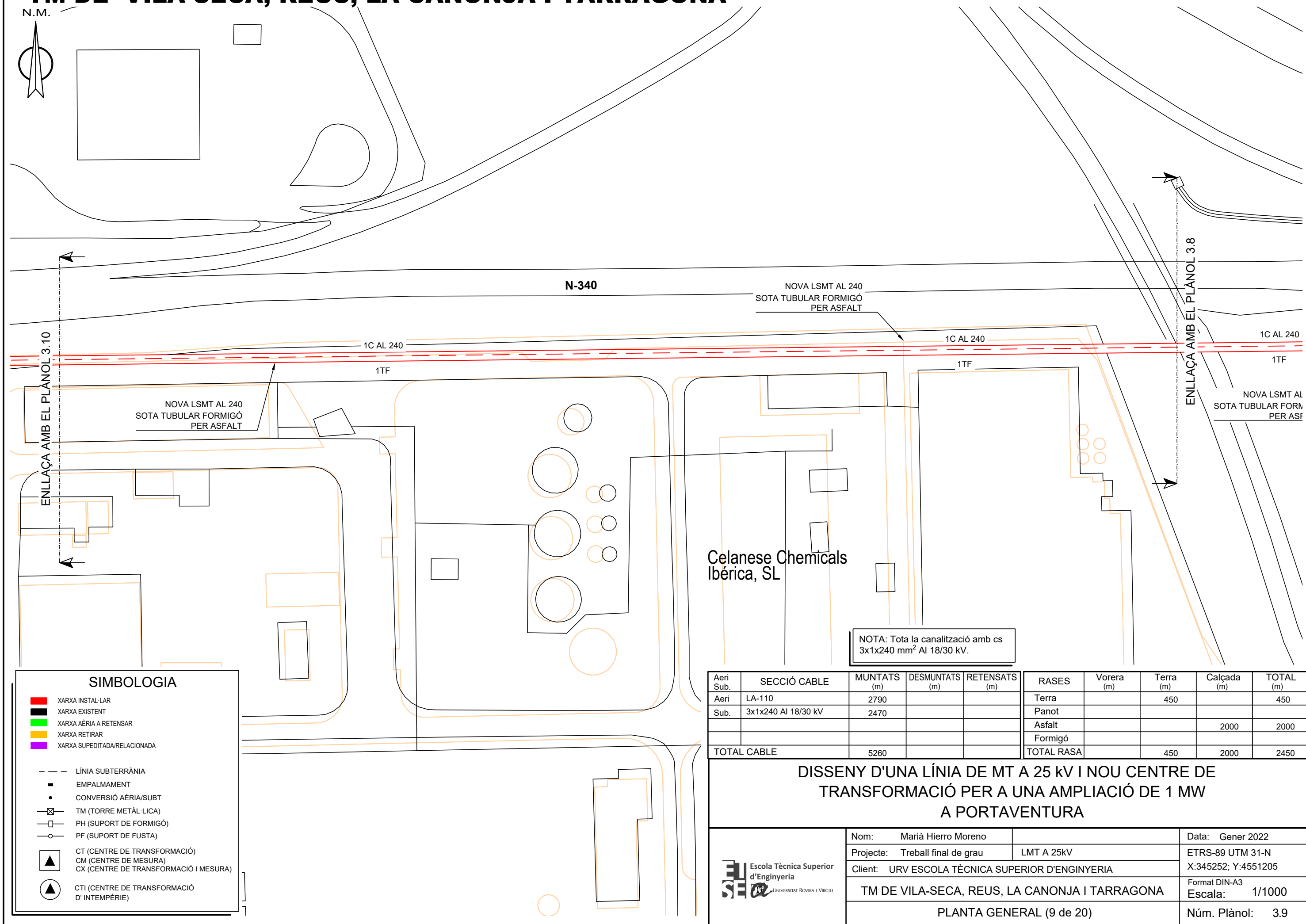
DISSENY D'UNA LÍNIA DE MT A 25 kV I NOU CENTRE DE TRANSFORMACIÓ PER A UNA AMPLIACIÓ DE 1 MW A PORTAVENTURA



Nom: Marià Hierro Moreno	Data: Gener 2022
Projecte: Treball final de grau LMT A 25kV	ETRS-89 UTM 31-N X:345252; Y:4551205
Client: URV ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR D'ENGINYERIA	Format DIN-A3 Escala: 1/1000
TM DE VILA-SECA, REUS, LA CANONJA I TARRAGONA	Núm. Plànol: 3.8
PLANTA GENERAL (8 de 20)	

TM DE VILA-SECA, REUS, LA CANONJA I TARRAGONA

N.M.



SIMBOLOGIA

- XARXA INSTAL·LAR
- XARXA EXISTENT
- XARXA AÈRIA A RETENSAR
- XARXA RETIRAR
- XARXA SUPEDITADA/RELACIONADA

- LÍNIA SUBTERRÀNIA
- EMPALMAMENT
- CONVERSIÓ AÈRIA/SUBT
- ⊠ TM (TORRE METÀL·LICA)
- PH (SUPPORT DE FORMIGÓ)
- PF (SUPPORT DE FUSTA)

- ▲ CT (CENTRE DE TRANSFORMACIÓ)
- ▲ CM (CENTRE DE MESURA)
- ▲ CX (CENTRE DE TRANSFORMACIÓ I MESURA)
- ▲ CTI (CENTRE DE TRANSFORMACIÓ D'INTEMPÈRIE)

NOTA: Tota la canalització amb cs 3x1x240 mm² Al 18/30 kV.

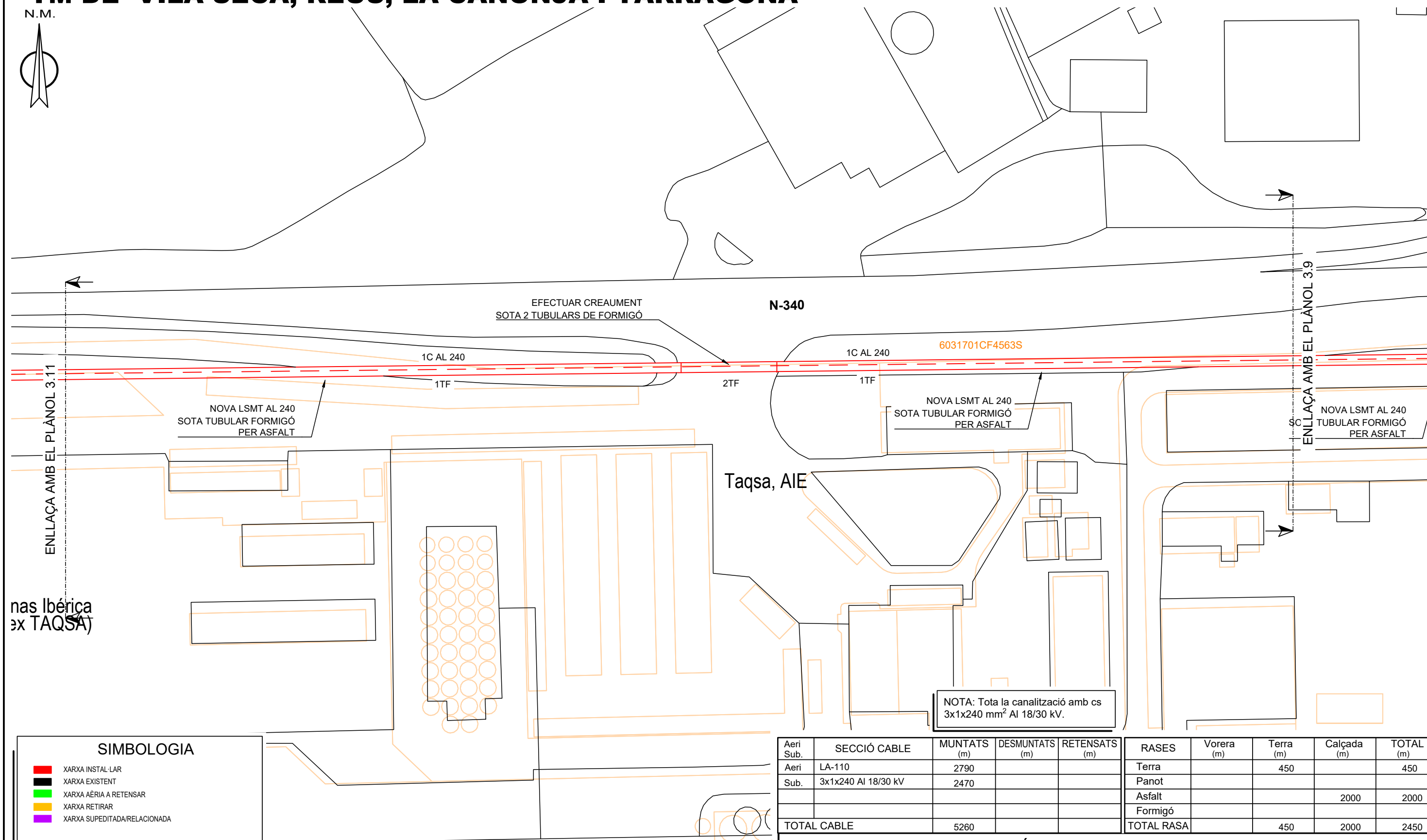
Aeri Sub.	SECCIÓ CABLE	MUNTATS (m)	DESMUNTATS (m)	RETENSATS (m)	RASES	Vorera (m)	Terra (m)	Calçada (m)	TOTAL (m)
Aeri	LA-110	2790			Terra		450		450
Sub.	3x1x240 Al 18/30 kV	2470			Panot			2000	2000
					Asfalt				
					Formigó				
TOTAL CABLE		5260			TOTAL RASA		450	2000	2450

DISSENY D'UNA LÍNIA DE MT A 25 kV I NOU CENTRE DE TRANSFORMACIÓ PER A UNA AMPLIACIÓ DE 1 MW A PORTAVENTURA

	Nom: Marià Hierro Moreno	Data: Gener 2022
	Projecte: Treball final de grau	LMT A 25kV
	Client: URV ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR D'ENGINYERIA	
	TM DE VILA-SECA, REUS, LA CANONJA I TARRAGONA PLANTA GENERAL (9 de 20)	
		ETRS-89 UTM 31-N X:345252; Y:4551205 Format DIN-A3 Escala: 1/1000 Núm. Plànol: 3.9

TM DE VILA-SECA, REUS, LA CANONJA I TARRAGONA

N.M.



nas Ibèrica
(x TAQSA)

SIMBOLOGIA

- XARXA INSTAL·LAR
- XARXA EXISTENT
- XARXA AÈRIA A RETENSAR
- XARXA RETIRAR
- XARXA SUPEDITADA/RELACIONADA
- LÍNIA SUBTERRÀNIA
- EMPALMAMENT
- CONVERSIÓ AÈRIA/SUBT
- ⊠ TM (TORRE METÀL·LICA)
- PH (SUPORT DE FORMIGÓ)
- PF (SUPORT DE FUSTA)
- ▲ CT (CENTRE DE TRANSFORMACIÓ)
- ▲ CM (CENTRE DE MESURA)
- ▲ CX (CENTRE DE TRANSFORMACIÓ I MESURA)
- ▲ CTI (CENTRE DE TRANSFORMACIÓ D'INTEMPÈRIE)

Aeri Sub.	SECCIÓ CABLE	MUNTATS (m)	DESMUNTATS (m)	RETENSATS (m)	RASES	Vorera (m)	Terra (m)	Calçada (m)	TOTAL (m)
Aeri	LA-110	2790			Terra		450		450
Sub.	3x1x240 Al 18/30 kV	2470			Panot			2000	2000
					Asfalt				
					Formigó				
TOTAL CABLE		5260			TOTAL RASA		450	2000	2450

DISSENY D'UNA LÍNIA DE MT A 25 kV I NOU CENTRE DE TRANSFORMACIÓ PER A UNA AMPLIACIÓ DE 1 MW A PORTAVENTURA



Nom: Marià Hierro Moreno	Data: Gener 2022
Projecte: Treball final de grau LMT A 25kV	ETRS-89 UTM 31-N X:345252; Y:4551205
Client: URV ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR D'ENGINYERIA	Format DIN-A3 Escala: 1/1000
TM DE VILA-SECA, REUS, LA CANONJA I TARRAGONA	Núm. Plànol: 3.10
PLANTA GENERAL (10 de 20)	

Polígon industrial Taqsa

TM DE VILA-SECA, REUS, LA CANONJA I TARRAGONA

N.M.



INSTAL·LAR NOU SUPORT METÀLLIC
C3000/16 TR1 + CONV. A/S + AUTOVÀLVULES +
XAPA ANTILLISCANT + LLOSA AÏLLANT

TM10

1C AL 240

NOVA LSMT AL 240
DIRECTAMENT ENTERRADA
EN TERRA

1C AL 240

1TF

NOVA LSMT AL 240
SOTA TUBULAR FORMIGÓ
PER TERRA

ENLLAÇA AMB EL PLÀNOL 3.10

N-340

A-7

NOVA LAMT LA-110
LÍNIA A 25 kV "PORTWORLD"

1C LA 110 AL

INSTAL·LAR NOU SUPORT
METÀLLIC C2000/16
TRESBOLILLO

TM11

1C LA 110 AL

ENLLAÇA AMB EL PLÀNOL 3.12

INSTAL·LAR NOU SUPORT
METÀLLIC C2000/16
TRESBOLILLO

002100100CF45D

Basell Poliolefins Ibérica
(Complex TAQSA)

NOTA: Tota la canalització amb cs
3x1x240 mm² Al 18/30 kV.

43173A00600006

SIMBOLOGIA

- XARXA INSTAL·LAR
 - XARXA EXISTENT
 - XARXA AÈRIA A RETENSAR
 - XARXA RETIRAR
 - XARXA SUPEDITADA/RELACIONADA
-
- LÍNIA SUBTERRÀNIA
 - EMPALMAMENT
 - CONVERSIÓ AÈRIA/SUBT
 - ⊠ TM (TORRE METÀLLICA)
 - PH (SUPORT DE FORMIGÓ)
 - PF (SUPORT DE FUSTA)
-
- ▲ CT (CENTRE DE TRANSFORMACIÓ)
 - ▲ CM (CENTRE DE MESURA)
 - ▲ CX (CENTRE DE TRANSFORMACIÓ I MESURA)
 - ▲ CTI (CENTRE DE TRANSFORMACIÓ D'INTEMPÈRIE)

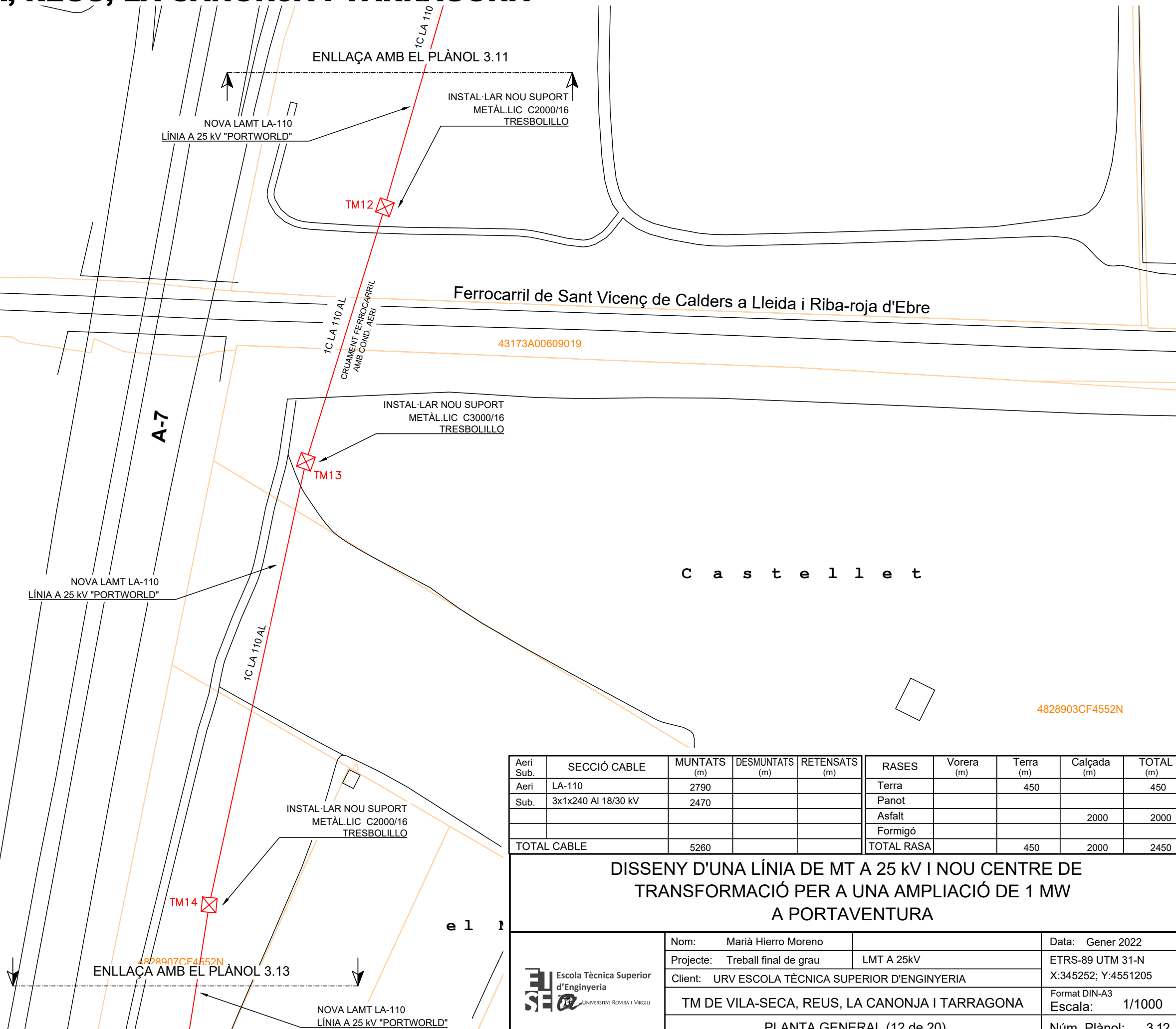
Aeri	SECCIÓ CABLE	MUNTATS (m)	DESMUNTATS (m)	RETENSATS (m)	RASES	Vorera (m)	Terra (m)	Calçada (m)	TOTAL (m)
Aeri	LA-110	2790			Terra		450		450
Sub.	3x1x240 Al 18/30 kV	2470			Panot			2000	2000
					Asfalt				
					Formigó				
TOTAL CABLE		5260			TOTAL RASA		450	2000	2450

DISSENY D'UNA LÍNIA DE MT A 25 kV I NOU CENTRE DE TRANSFORMACIÓ PER A UNA AMPLIACIÓ DE 1 MW A PORTAVENTURA

	Nom: Marià Hierro Moreno	Data: Gener 2022
	Projecte: Treball final de grau	LMT A 25kV
	Client: URV ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR D'ENGINYERIA	
	TM DE VILA-SECA, REUS, LA CANONJA I TARRAGONA PLANTA GENERAL (11 de 20)	
		ETRS-89 UTM 31-N X:345252; Y:4551205 Format DIN-A3 Escala: 1/1000 Núm. Plànol: 3.11

TM DE VILA-SECA, REUS, LA CANONJA I TARRAGONA

N.M.



43173A00609019

4828903CF4552N

C a s t e l l e t

DISSENY D'UNA LÍNIA DE MT A 25 kV I NOU CENTRE DE TRANSFORMACIÓ PER A UNA AMPLIACIÓ DE 1 MW A PORTAVENTURA

Aeri Sub.	SECCIÓ CABLE	MUNTATS (m)	DESMUNTATS (m)	RETENSATS (m)	RASES	Vorera (m)	Terra (m)	Calçada (m)	TOTAL (m)
Aeri	LA-110	2790			Terra		450		450
Sub.	3x1x240 Al 18/30 kV	2470			Panot			2000	2000
					Asfalt				
					Formigó				
TOTAL CABLE		5260			TOTAL RASA		450	2000	2450

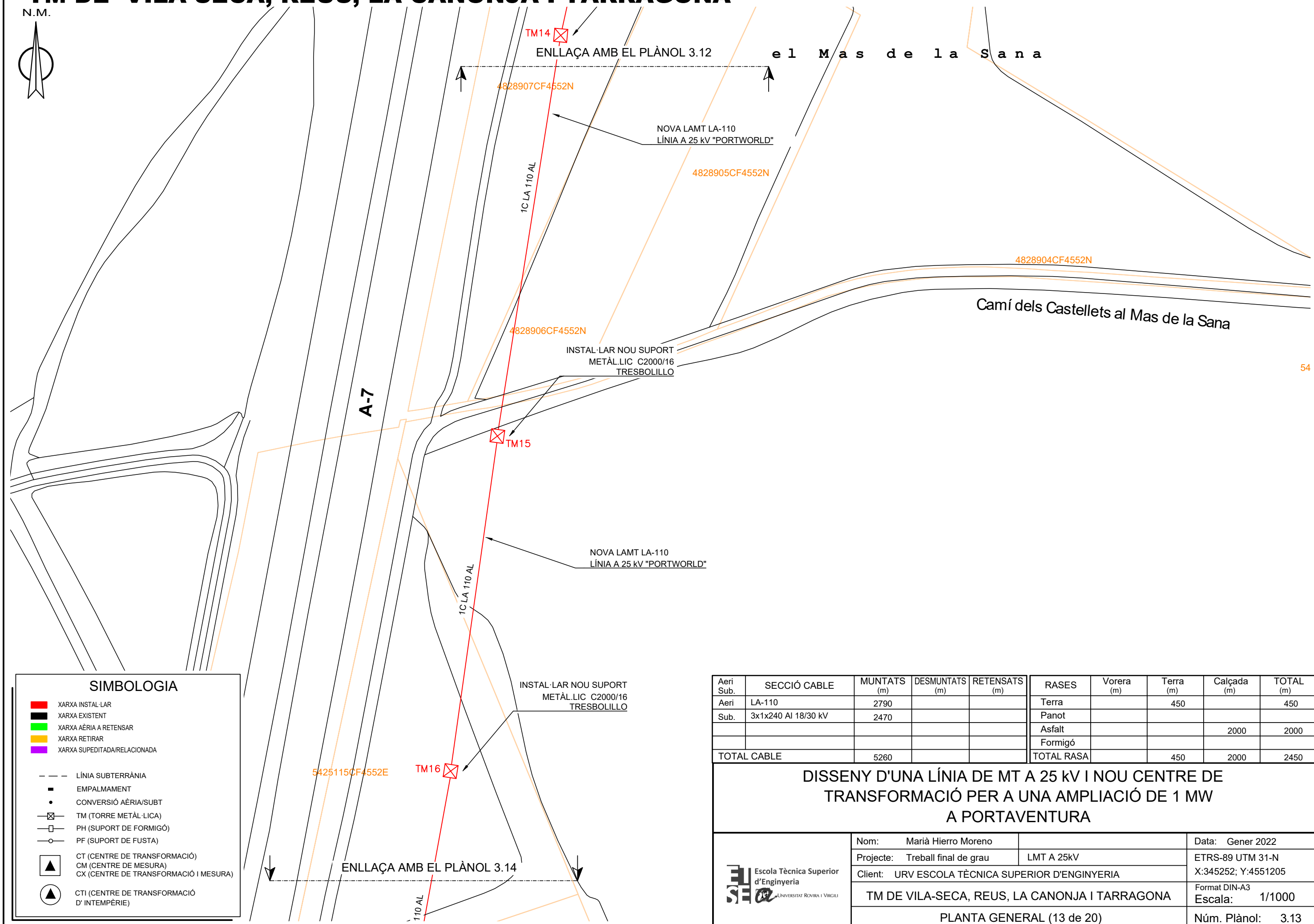
	Nom: Marià Hierro Moreno	Data: Gener 2022
	Projecte: Treball final de grau	LMT A 25kV
	Client: URV ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR D'ENGINYERIA	
	TM DE VILA-SECA, REUS, LA CANONJA I TARRAGONA PLANTA GENERAL (12 de 20)	
		ETRS-89 UTM 31-N X:345252; Y:4551205 Format DIN-A3 Escala: 1/1000 Núm. Plànol: 3.12

SIMBOLOGIA

- XARXA INSTAL·LAR
 - XARXA EXISTENT
 - XARXA AÈRIA A RETENSAR
 - XARXA RETIRAR
 - XARXA SUPEDITADA/RELACIONADA
-
- LÍNIA SUBTERRÀNIA
 - EMPALMAMENT
 - CONVERSIÓ AÈRIA/SUBT
 - ⊠ TM (TORRE METÀL·LICA)
 - PH (SUPPORT DE FORMIGÓ)
 - PF (SUPPORT DE FUSTA)
-
- ▲ CT (CENTRE DE TRANSFORMACIÓ)
 - ◻ CM (CENTRE DE MESURA)
 - ◻ CX (CENTRE DE TRANSFORMACIÓ I MESURA)
 - ▲ CTI (CENTRE DE TRANSFORMACIÓ D'INTEMPÈRIE)

TM DE VILA-SECA, REUS, LA CANONJA I TARRAGONA

N.M.



SIMBOLOGIA

- █ XARXA INSTAL·LAR
 - █ XARXA EXISTENT
 - █ XARXA AÈRIA A RETENSAR
 - █ XARXA RETIRAR
 - █ XARXA SUPEDITADA/RELACIONADA
-
- LÍNIA SUBTERRÀNIA
 - EMPALMAMENT
 - CONVERSIÓ AÈRIA/SUBT
 - ⊠ TM (TORRE METÀL·LICA)
 - PH (SUPPORT DE FORMIGÓ)
 - PF (SUPPORT DE FUSTA)
-
- ▲ CT (CENTRE DE TRANSFORMACIÓ)
 - ▲ CM (CENTRE DE MESURA)
 - ▲ CX (CENTRE DE TRANSFORMACIÓ I MESURA)
 - ▲ CTI (CENTRE DE TRANSFORMACIÓ D'INTEMPÈRIE)

Aeri Sub.	SECCIÓ CABLE	MUNTATS (m)	DESMUNTATS (m)	RETENSATS (m)	RASES	Vorera (m)	Terra (m)	Calçada (m)	TOTAL (m)
Aeri	LA-110	2790			Terra		450		450
Sub.	3x1x240 Al 18/30 kV	2470			Panot			2000	2000
					Asfalt				
					Formigó				
TOTAL CABLE		5260			TOTAL RASA		450	2000	2450

DISSENY D'UNA LÍNIA DE MT A 25 kV I NOU CENTRE DE TRANSFORMACIÓ PER A UNA AMPLIACIÓ DE 1 MW A PORTAVENTURA



Nom: Marià Hierro Moreno	Data: Gener 2022
Projecte: Treball final de grau	LMT A 25kV
Client: URV ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR D'ENGINYERIA	ETRS-89 UTM 31-N X:345252; Y:4551205
TM DE VILA-SECA, REUS, LA CANONJA I TARRAGONA	Format DIN-A3 Escala: 1/1000
PLANTA GENERAL (13 de 20)	Núm. Plànol: 3.13

TM DE VILA-SECA, REUS, LA CANONJA I TARRAGONA

N.M.



5425115CF4552E

TM16

ENLLAÇA AMB EL PLÀNOL 3.13

1C LA 110 AL

INSTAL·LAR NOU SUPORT
METÀL·LIC C2000/16
TRESBOLILLO

les Eres Altes

TM17

5425117CF4552C

1C LA 110 AL

NOVA LAMT LA-110
LÍNIA A 25 kV "PORTWORLD"

INSTAL·LAR NOU SUPORT
METÀL·LIC C3000/16
TRESBOLILLO

TM18

1C LA 110 AL

NOVA LAMT LA-110
LÍNIA A 25 kV "PORTW"

ENLLAÇA AMB EL PLÀNOL 3.15

SIMBOLOGIA

- XARXA INSTAL·LAR
- XARXA EXISTENT
- XARXA AÈRIA A RETENSAR
- XARXA RETIRAR
- XARXA SUPEDITADA/RELACIONADA

- LÍNIA SUBTERRÀNIA
- EMPALMAMENT
- CONVERSIÓ AÈRIA/SUBT
- ⊠ TM (TORRE METÀL·LICA)
- PH (SUPORT DE FORMIGÓ)
- PF (SUPORT DE FUSTA)

- ▲ CT (CENTRE DE TRANSFORMACIÓ)
- ▲ CM (CENTRE DE MESURA)
- ▲ CX (CENTRE DE TRANSFORMACIÓ I MESURA)

- ▲ CTI (CENTRE DE TRANSFORMACIÓ D'INTEMPÈRIE)

Aeri Sub.	SECCIÓ CABLE	MUNTATS (m)	DESMUNTATS (m)	RETENSATS (m)	RASES	Vorera (m)	Terra (m)	Calçada (m)	TOTAL (m)
Aeri	LA-110	2790			Terra		450		450
Sub.	3x1x240 Al 18/30 kV	2470			Panot			2000	2000
					Asfalt				
					Formigó				
TOTAL CABLE		5260			TOTAL RASA		450	2000	2450

DISSENY D'UNA LÍNIA DE MT A 25 kV I NOU CENTRE DE TRANSFORMACIÓ PER A UNA AMPLIACIÓ DE 1 MW A PORTAVENTURA



Nom: Marià Hierro Moreno	Data: Gener 2022
Projecte: Treball final de grau LMT A 25kV	ETRS-89 UTM 31-N X:345252; Y:4551205
Client: URV ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR D'ENGINYERIA	Format DIN-A3 Escala: 1/1000
TM DE VILA-SECA, REUS, LA CANONJA I TARRAGONA	Núm. Plànol: 3.14
PLANTA GENERAL (14 de 20)	

TM DE VILA-SECA, REUS, LA CANONJA I TARRAGONA

N.M.



43173A00709012

TM18

ENLLAÇA AMB EL PLÀNOL 3.14

1C LA 110 AL

NOVA LAMT LA-110
LÍNIA A 25 kV "PORTWORLD"

5425105CF4552C

5425116CF4552C

TM19

INSTAL·LAR NOU SUPORT
METÀL·LIC C3000/16
TRESBOLILLO

e l c a n a l

A-7

1C LA 110 AL

ENLLAÇA AMB EL PLÀNOL 3.16

5425106CF4552C

NOVA LAMT LA-110
LÍNIA A 25 kV "PORTWORLD"

NOTA: Tota la canalització amb cs
3x1x240 mm² Al 18/30 kV.

INSTAL·LAR NOU SUPORT METÀL·LIC
C3000/16 TR1 + CONV. A/S + AUTOVÀLVULES +
XAPA ANTILLISCANT + LLOSA AÏLLANT

Aeri	SECCIÓ CABLE	MUNTATS (m)	DESMUNTATS (m)	RETENSATS (m)	RASES	Vorera (m)	Terra (m)	Calçada (m)	TOTAL (m)
Sub.	LA-110	2790			Terra		450		450
Aeri	3x1x240 Al 18/30 kV	2470			Panot			2000	2000
Sub.					Asfalt				
					Formigó				
TOTAL CABLE		5260			TOTAL RASA		450	2000	2450

DISSENY D'UNA LÍNIA DE MT A 25 kV I NOU CENTRE DE TRANSFORMACIÓ PER A UNA AMPLIACIÓ DE 1 MW A PORTAVENTURA

SIMBOLOGIA	
—	XARXA INSTAL·LAR
—	XARXA EXISTENT
—	XARXA AÈRIA A RETENSAR
—	XARXA RETIRAR
—	XARXA SUPEDITADA/RELACIONADA
---	LÍNIA SUBTERRÀNIA
■	EMPALMAMENT
•	CONVERSIÓ AÈRIA/SUBT
⊠	TM (TORRE METÀL·LICA)
□	PH (SUPORT DE FORMIGÓ)
○	PF (SUPORT DE FUSTA)
▲	CT (CENTRE DE TRANSFORMACIÓ)
◻	CM (CENTRE DE MESURA)
◻	CX (CENTRE DE TRANSFORMACIÓ I MESURA)
▲	CTI (CENTRE DE TRANSFORMACIÓ D'INTEMPÈRIE)

TV-3148

240

TRA TV-3148 NAT

NOVA LSMT AL

arxiu: Plànols TFG.dwg



Nom: Marià Hierro Moreno	Data: Gener 2022
Projecte: Treball final de grau LMT A 25kV	ETRS-89 UTM 31-N X:345252; Y:4551205
Client: URV ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR D'ENGINYERIA	Format DIN-A3 Escala: 1/1000
TM DE VILA-SECA, REUS, LA CANONJA I TARRAGONA	Núm. Plànol: 3.15
PLANTA GENERAL (15 de 20)	

TM DE VILA-SECA, REUS, LA CANONJA I TARRAGONA

e l C a n a l

N.M.



INSTAL·LAR NOU SUPORT
METÀL·LIC C3000/16
TRESBOLILLO

ENLLAÇA AMB EL PLÀNOL 3.15

5425106CF4552C

NOVA LAMT LA-110
LÍNIA A 25 kV "PORTWORLD"

INSTAL·LAR NOU SUPORT METÀL·LIC
C3000/16 TR1 + CONV. A/S + AUTOVÀLVULES +
XAPA ANTILLISCANT + LLOSA AÏLLANT

TM20

TV-3148

NOVA LSMT AL 240

INSTAL·LAR NOU SUPORT METÀL·LIC
C3000/16 TR1 + CONV. A/S + AUTOVÀLVULES +
XAPA ANTILLISCANT + LLOSA AÏLLANT

1C AL 240

CRUJAMENT CARRETERA TV-3148
SOTA 2 TUBS FORMIGONAT

TV-3148

NOTA: Tota la canalització amb cs
3x1x240 mm² Al 18/30 kV.

TM21

43173A00800025

1C LA 110 AL

43173A00809020

ENLLAÇA AMB EL PLÀNOL 3.17

NOVA LAMT LA-110
LÍNIA A 25 kV "PORTWORL"

SIMBOLOGIA

- XARXA INSTAL·LAR
- XARXA EXISTENT
- XARXA AÈRIA A RETENSAR
- XARXA RETIRAR
- XARXA SUPEDITADA/RELACIONADA

- LÍNIA SUBTERRÀNIA
- EMPALMAMENT
- CONVERSIO AÈRIA/SUBT
- ⊠ TM (TORRE METÀL·LICA)
- PH (SUPORT DE FORMIGÓ)
- PF (SUPORT DE FUSTA)

- ▲ CT (CENTRE DE TRANSFORMACIÓ)
- ◻ CM (CENTRE DE MESURA)
- ◻ CX (CENTRE DE TRANSFORMACIÓ I MESURA)

- ▲ CTI (CENTRE DE TRANSFORMACIÓ D'INTEMPÈRIE)

Aeri	SECCIÓ CABLE	MUNTATS (m)	DESMUNTATS (m)	RETENSATS (m)	RASES	Vorera (m)	Terra (m)	Calçada (m)	TOTAL (m)
Sub.	LA-110	2790			Terra		450		450
Aeri	LA-110				Panot				
Sub.	3x1x240 Al 18/30 kV	2470			Asfalt			2000	2000
					Formigó				
TOTAL CABLE		5260			TOTAL RASA		450	2000	2450

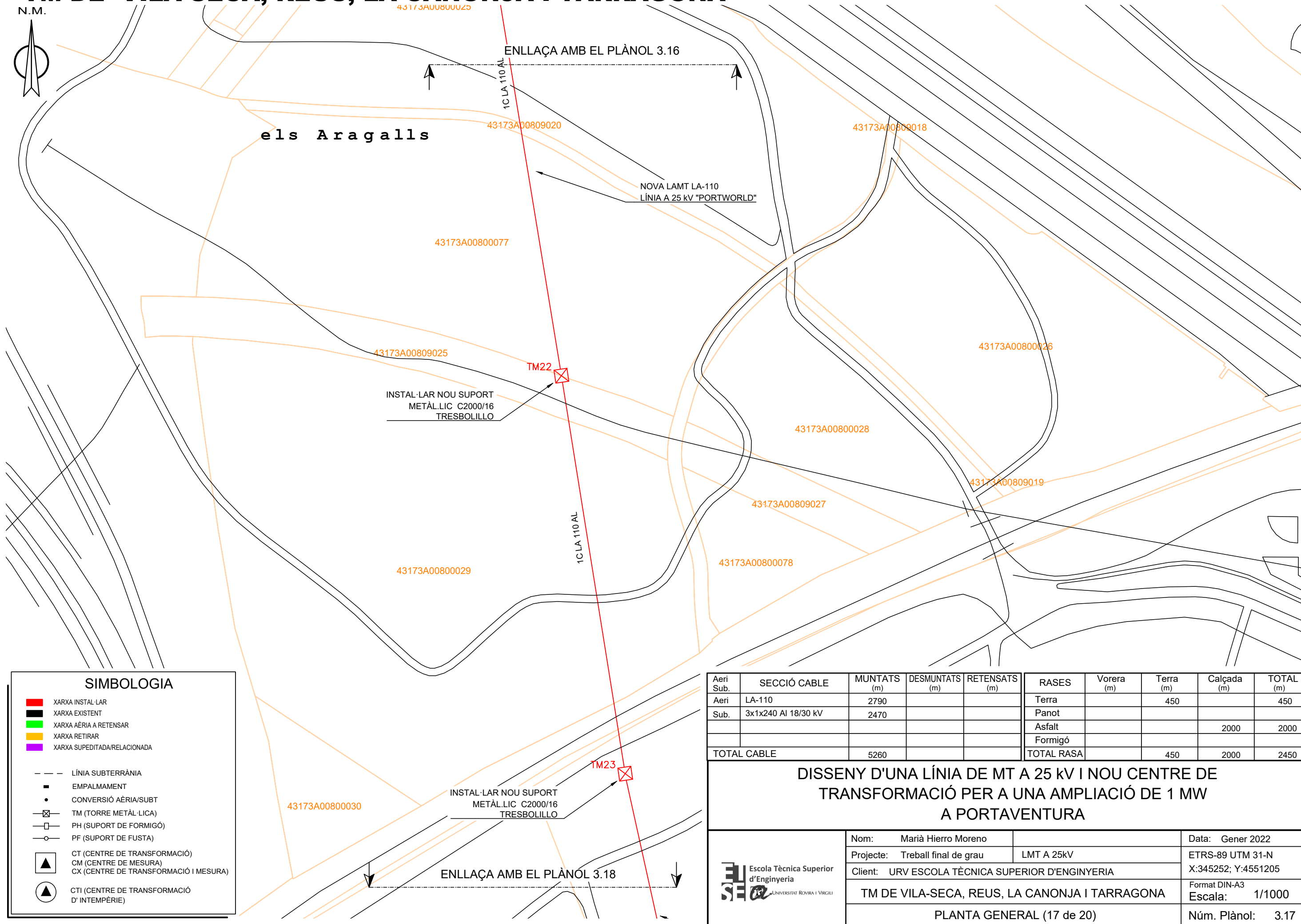
DISSENY D'UNA LÍNIA DE MT A 25 kV I NOU CENTRE DE TRANSFORMACIÓ PER A UNA AMPLIACIÓ DE 1 MW A PORTAVENTURA



Nom:	Marià Hierro Moreno	Data:	Gener 2022
Projecte:	Treball final de grau	LMT A 25kV	ETRS-89 UTM 31-N
Client:	URV ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR D'ENGINYERIA		X:345252; Y:4551205
TM DE VILA-SECA, REUS, LA CANONJA I TARRAGONA		Format DIN-A3	Escala: 1/1000
PLANTA GENERAL (16 de 20)		Núm. Plànol:	3.16

TM DE VILA-SECA, REUS, LA CANONJA I TARRAGONA

N.M.



SIMBOLOGIA

- XARXA INSTAL·LAR
- XARXA EXISTENT
- XARXA AÈRIA A RETENSAR
- XARXA RETIRAR
- XARXA SUPEDITADA/RELACIONADA

- LÍNIA SUBTERRÀNIA
- EMPALMAMENT
- CONVERSIÓ AÈRIA/SUBT
- ⊠ TM (TORRE METÀL·LICA)
- PH (SUPPORT DE FORMIGÓ)
- PF (SUPPORT DE FUSTA)

- ▲ CT (CENTRE DE TRANSFORMACIÓ)
- ▲ CM (CENTRE DE MESURA)
- ▲ CX (CENTRE DE TRANSFORMACIÓ I MESURA)

- ▲ CTI (CENTRE DE TRANSFORMACIÓ D'INTEMPÈRIE)

Aeri Sub.	SECCIÓ CABLE	MUNTATS (m)	DESMUNTATS (m)	RETENSATS (m)	RASES	Vorera (m)	Terra (m)	Calçada (m)	TOTAL (m)
Aeri	LA-110	2790			Terra		450		450
Sub.	3x1x240 Al 18/30 kV	2470			Panot			2000	2000
					Asfalt				
					Formigó				
TOTAL CABLE		5260			TOTAL RASA		450	2000	2450

DISSENY D'UNA LÍNIA DE MT A 25 kV I NOU CENTRE DE TRANSFORMACIÓ PER A UNA AMPLIACIÓ DE 1 MW A PORTAVENTURA



Nom: Marià Hierro Moreno	Data: Gener 2022
Projecte: Treball final de grau LMT A 25kV	ETRS-89 UTM 31-N X:345252; Y:4551205
Client: URV ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR D'ENGINYERIA	Format DIN-A3 Escala: 1/1000
TM DE VILA-SECA, REUS, LA CANONJA I TARRAGONA	
PLANTA GENERAL (17 de 20)	
Núm. Plànol: 3.17	

TM DE VILA-SECA, REUS, LA CANONJA I TARRAGONA

N.M.



43173A00800030

INSTAL·LAR NOU SUPORT
METÀL·LIC C2000/16
TRESBOLILLO

TM23

ENLLAÇA AMB EL PLÀNOL 3.17

NOVA LAMT LA-110
LÍNIA A 25 kV "PORTWORLD"

43173A00800029

1C LA 110 AL

INSTAL·LAR NOU SUPORT
METÀL·LIC C3000/16
TRESBOLILLO

TM24

1C LA 110 AL

Parc de la
Torre d'en Dolça

T-319

SIMBOLOGIA

- XARXA INSTAL·LAR
- XARXA EXISTENT
- XARXA AÈRIA A RETENSAR
- XARXA RETIRAR
- XARXA SUPEDITADA/RELACIONADA

- LÍNIA SUBTERRÀNIA
- EMPALMAMENT
- CONVERSIÓ AÈRIA/SUBT
- ⊠ TM (TORRE METÀL·LICA)
- PH (SUPORT DE FORMIGÓ)
- PF (SUPORT DE FUSTA)

- ▲ CT (CENTRE DE TRANSFORMACIÓ)
- ◻ CM (CENTRE DE MESURA)
- ◻ CX (CENTRE DE TRANSFORMACIÓ I MESURA)

- ▲ CTI (CENTRE DE TRANSFORMACIÓ D'INTEMPÈRIE)

INSTAL·LAR NOU SUPORT
METÀL·LIC C2000/16
TRESBOLILLO

TM25

ENLLAÇA AMB EL PLÀNOL 3.19

Aeri Sub.	SECCIÓ CABLE	MUNTATS (m)	DESMUNTATS (m)	RETENSATS (m)	RASES	Vorera (m)	Terra (m)	Calçada (m)	TOTAL (m)
Aeri	LA-110	2790			Terra		450		450
Sub.	3x1x240 Al 18/30 kV	2470			Panot			2000	2000
					Asfalt				
					Formigó				
TOTAL CABLE		5260			TOTAL RASA		450	2000	2450

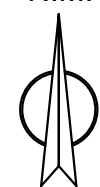
DISSENY D'UNA LÍNIA DE MT A 25 kV I NOU CENTRE DE TRANSFORMACIÓ PER A UNA AMPLIACIÓ DE 1 MW A PORTAVENTURA



Nom: Marià Hierro Moreno	Data: Gener 2022
Projecte: Treball final de grau LMT A 25kV	ETRS-89 UTM 31-N X:345252; Y:4551205
Client: URV ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR D'ENGINYERIA	Format DIN-A3 Escala: 1/1000
TM DE VILA-SECA, REUS, LA CANONJA I TARRAGONA	Núm. Plànol: 3.18
PLANTA GENERAL (18 de 20)	

TM DE VILA-SECA, REUS, LA CANONJA I TARRAGONA

N.M.



INSTAL·LAR NOU SUPORT
METÀL·LIC C2000/16
TRESBOLILLO



ENLLAÇA AMB EL PLÀNOL 3.18



1C LA 110 AL

5810411CF4551B

INSTAL·LAR NOU SUPORT
METÀL·LIC C2000/16
TRESBOLILLO



NOVA LAMT LA-110
LÍNIA A 25 KV "PORTWORLD"

1C LA 110 AL

INSTAL·LAR NOU SUPORT METÀL·LIC
C3000/16 TR1 + CONV. A/S + AUTOVÀLVULES +
XAPA ANTILLISCANT + LLOSA AÏLLA

ENLLAÇA AMB EL PLÀNOL 3.20



5810409CF4551B

Torre
d'en Dolça

SIMBOLOGIA

- █ XARXA INSTAL·LAR
- █ XARXA EXISTENT
- █ XARXA AÈRIA A RETENSAR
- █ XARXA RETIRAR
- █ XARXA SUPEDITADA/RELACIONADA

- LÍNIA SUBTERRÀNIA
- EMPALMAMENT
- CONVERSIÓ AÈRIA/SUBT
- ⊠ TM (TORRE METÀL·LICA)
- PH (SUPORT DE FORMIGÓ)
- PF (SUPORT DE FUSTA)

- ▲ CT (CENTRE DE TRANSFORMACIÓ)
- ▲ CM (CENTRE DE MESURA)
- ▲ CX (CENTRE DE TRANSFORMACIÓ I MESURA)

- ▲ CTI (CENTRE DE TRANSFORMACIÓ D'INTEMPÈRIE)

Aeri Sub.	SECCIÓ CABLE	MUNTATS (m)	DESMUNTATS (m)	RETENSATS (m)	RASES	Vorera (m)	Terra (m)	Calçada (m)	TOTAL (m)
Aeri	LA-110	2790			Terra		450		450
Sub.	3x1x240 Al 18/30 kV	2470			Panot			2000	2000
					Asfalt				
					Formigó				
TOTAL CABLE		5260			TOTAL RASA		450	2000	2450

DISSENY D'UNA LÍNIA DE MT A 25 KV I NOU CENTRE DE TRANSFORMACIÓ PER A UNA AMPLIACIÓ DE 1 MW A PORTAVENTURA



Nom:	Marià Hierro Moreno	Data:	Gener 2022
Projecte:	Treball final de grau	LMT A 25kV	ETRS-89 UTM 31-N
Client:	URV ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR D'ENGINYERIA		X:345252; Y:4551205
TM DE VILA-SECA, REUS, LA CANONJA I TARRAGONA			Format DIN-A3
PLANTA GENERAL (19 de 20)			Escala: 1/1000
			Núm. Plànol: 3.19

TM DE VILA-SECA, REUS, LA CANONJA I TARRAGONA

N.M.



5810411CF4551B

INSTAL·LAR NOU SUPORT
METÀL·LIC C2000/16
TRESBOLILLO

TM26

ENLLAÇA AMB EL PLÀNOL 3.19

NOVA LAMT LA-110
LÍNIA A 25 kV "PORTWORLD"

1C LA 110 AL

INSTAL·LAR NOU SUPORT METÀL·LIC
C3000/16 TR1 + CONV. A/S + AUTOVÀLVULES +
XAPA ANTILLISCANT + LLOSA AÏLLANT

TM27

1C AL 240

NOVA LSMT AL 240
DIRECTAMENT ENTERRADA
EN TERRA

PORTAVENTURA
WORLD

5810406CF4551B

NOTA: Tota la canalització amb cs
3x1x240 mm² Al 18/30 kV.

5810410CF4551B

SIMBOLOGIA

- XARXA INSTAL·LAR
- XARXA EXISTENT
- XARXA AÈRIA A RETENSAR
- XARXA RETIRAR
- XARXA SUPEDITADA/RELACIONADA

- LÍNIA SUBTERRÀNIA
- EMPALMAMENT
- CONVERSIO AÈRIA/SUBT
- ⊠ TM (TORRE METÀL·LICA)
- PH (SUPORT DE FORMIGÓ)
- PF (SUPORT DE FUSTA)

- ▲ CT (CENTRE DE TRANSFORMACIÓ)
- ◻ CM (CENTRE DE MESURA)
- ◻ CX (CENTRE DE TRANSFORMACIÓ I MESURA)

- ▲ CTI (CENTRE DE TRANSFORMACIÓ D'INTEMPÈRIE)

NOU CT 003 A INSTAL·LAR

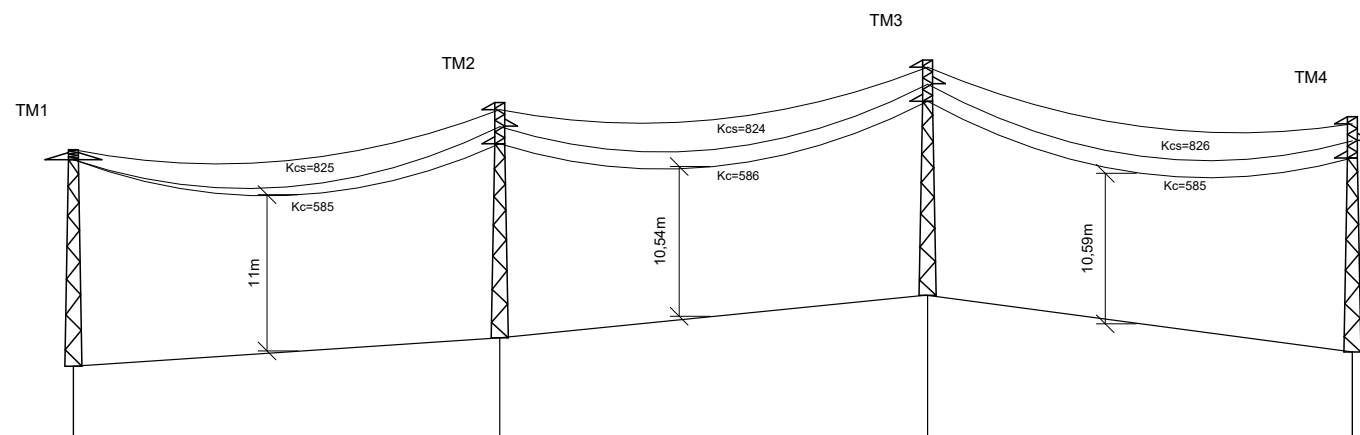
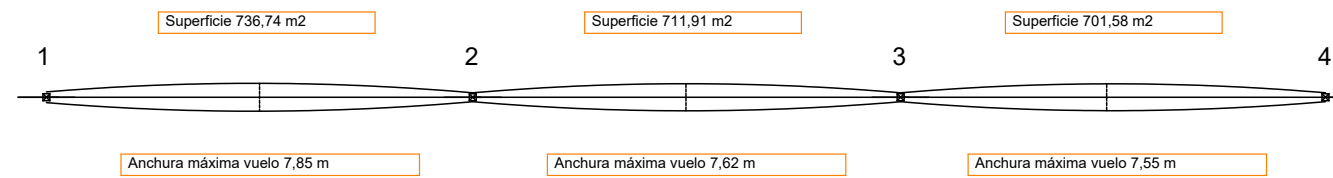
ETRS-89 UTM 31-N
X:345264; Y:4551174

Aeri	SECCIÓ CABLE	MUNTATS (m)	DESMUNTATS (m)	RETENSATS (m)	RASES	Vorera (m)	Terra (m)	Calçada (m)	TOTAL (m)
Aeri	LA-110	2790			Terra		450		450
Sub.	3x1x240 Al 18/30 kV	2470			Panot			2000	2000
					Asfalt				
					Formigó				
TOTAL CABLE		5260			TOTAL RASA		450	2000	2450

DISSENY D'UNA LÍNIA DE MT A 25 kV I NOU CENTRE DE TRANSFORMACIÓ PER A UNA AMPLIACIÓ DE 1 MW A PORTAVENTURA

	Nom: Marià Hierro Moreno	Data: Gener 2022
	Projecte: Treball final de grau	LMT A 25kV
	Client: URV ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR D'ENGINYERIA	
	TM DE VILA-SECA, REUS, LA CANONJA I TARRAGONA PLANTA GENERAL (20 de 20)	
ETRS-89 UTM 31-N X:345252; Y:4551205		Format DIN-A3 Escala: 1/1000
NÚM. PLÀNOL: 3.20		NÚM. PLÀNOL: 3.20

PLÀNOL PERFIL LONGITUDINAL TRAM 1



P.C.: 25.00 m

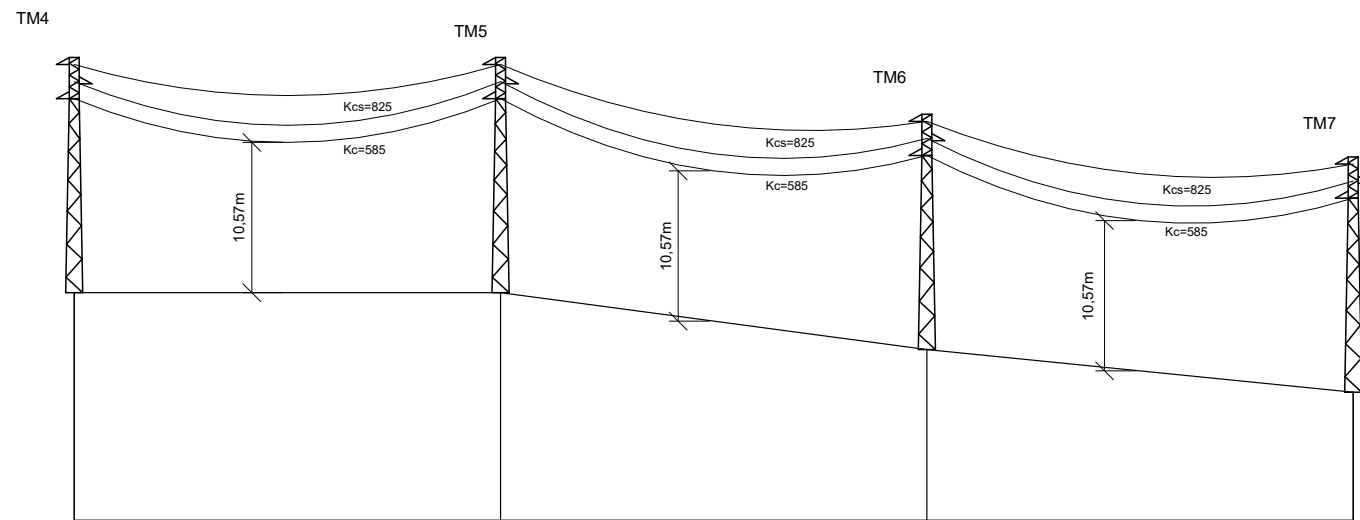
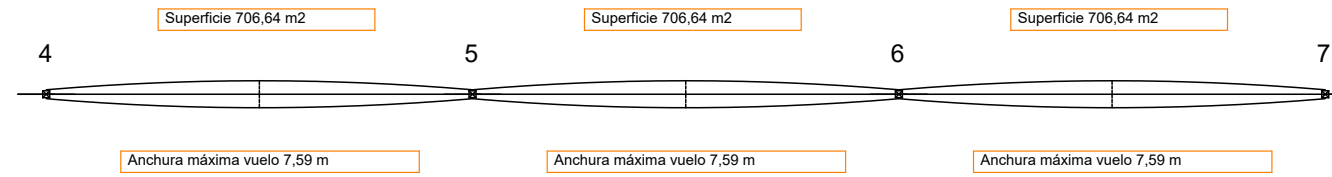
Nº Apoyos / Longitud Vanos (m)	1	120.00	2	120.43	3	119.57	4
Cota Terreno (m)	30.00		32.00		34.99		31.00
Distancia Parcial (m)	0.00		120.00		120.43		119.57
Distancia Origen (m)	0.00		120.00		240.43		360.00
Función de Apoyo	FL		AL_AM		AL_AM		AL_AM
Serie Apoyo	C-3000-16		C-2000-16		C-2000-16		C-2000-16
Armado (m)	TR1		TB2		TB2		TB2
Altura Útil Cruceta Inferior (m)	14,53 (Normal/K=12)		13,65 (Normal/K=12)		13,65 (Normal/K=12)		13,65 (Normal/K=12)
Tipo de cimentación	Monobloque		Monobloque		Monobloque		Monobloque
Datos Cimentación (m)	a=1,71/h=1,87		a=1,16/h=1,55		a=1,16/h=1,55		a=1,16/h=1,55

DISSENY D'UNA LÍNIA DE MT A 25 kV I NOU CENTRE DE TRANSFORMACIÓ PER A UNA AMPLIACIÓ DE 1 MW A PORTAVENTURA



Nom: Marià Hierro Moreno	Data: Gener 2022
Projecte: Treball final de grau	LMT A 25kV
Client: URV ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR D'ENGINYERIA	ETRS-89 UTM 31-N X:345252; Y:4551205
TM DE VILA-SECA, REUS, LA CANONJA I TARRAGONA	Format DIN-A3 H 1:2000 Escala: V 1:500
PLÀNOL PERFIL LONGITUDINAL TRAM 1 (1 de 3)	Núm. Plànol: 3.21

PLÀNOL PERFIL LONGITUDINAL TRAM 1



P.C.: 15.00 m

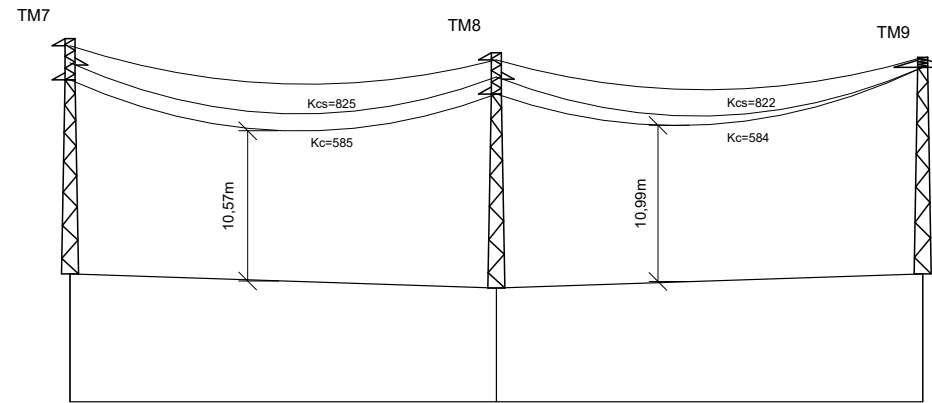
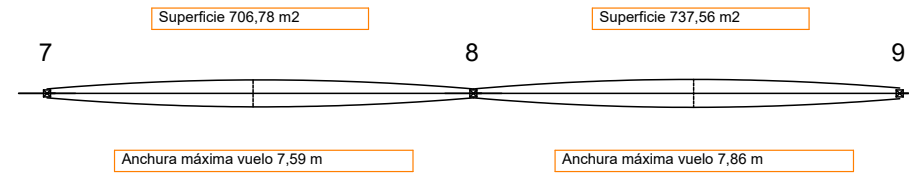
Nº Apoyos / Longitud Vanos (m)	4	120.00	5	120.00	6	120.00	7
Cota Terreno (m)	31.00		31.00		27.00		24.00
Distancia Parcial (m)	119.57		120.00		120.00		120.00
Distancia Origen (m)	360.00		480.00		600.00		720.00
Función de Apoyo	AL_AM		AL_AM		AL_AM		AL_AM
Serie Apoyo	C-2000-16		C-2000-16		C-2000-16		C-2000-16
Armado (m)	TB2		TB2		TB2		TB2
Altura Útil Cruceta Inferior (m)	13.65 (Normal/K=12)		13.65 (Normal/K=12)		13.65 (Normal/K=12)		13.65 (Normal/K=12)
Tipo de cimentación	Monobloque		Monobloque		Monobloque		Monobloque
Datos Cimentación (m)	a=1,16/h=1,55		a=1,16/h=1,55		a=1,16/h=1,55		a=1,16/h=1,55

DISSENY D'UNA LÍNIA DE MT A 25 kV I NOU CENTRE DE TRANSFORMACIÓ PER A UNA AMPLIACIÓ DE 1 MW A PORTAVENTURA



Nom:	Marià Hierro Moreno	Data:	Gener 2022
Projecte:	Treball final de grau	LMT A 25kV	ETRS-89 UTM 31-N
Client:	URV ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR D'ENGINYERIA		
TM DE VILA-SECA, REUS, LA CANONJA I TARRAGONA			Format DIN-A3 H 1:2000
PLÀNOL PERFIL LONGITUDINAL TRAM 1 (2 de 3)			Escales: V 1:500
			Núm. Plànol: 3.22

PLÀNOL PERFIL LONGITUDINAL TRAM 1



P.C.: 15.00 m

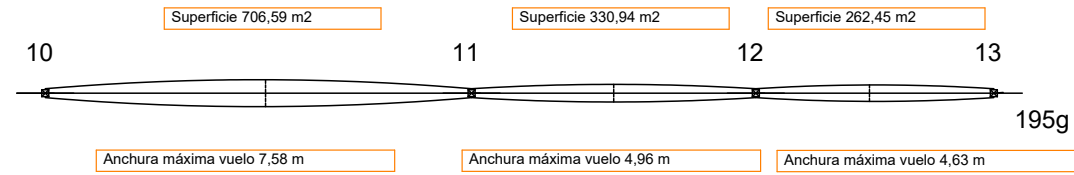
Nº Apoyos / Longitud Vanos (m)	7	120.00	8	120.00	9
Cota Terreno (m)	24.00		23.00		24.00
Distancia Parcial (m)	120.00		120.00		120.00
Distancia Origen (m)	720.00		840.00		960.00
Función de Apoyo	AL_AM		AL_AM		FL
Serie Apoyo	C-2000-16		C-2000-16		C-3000-16
Armado (m)	TB2		TB2		TR1
Altura Útil Cruceta Inferior (m)	13,65 (Normal/K=12)		13,65 (Normal/K=12)		14,53 (Normal/K=12)
Tipo de cimentación	Monobloque		Monobloque		Monobloque
Datos Cimentación (m)	a=1,16/h=1,55		a=1,16/h=1,55		a=1,71/h=1,87

DISSENY D'UNA LÍNIA DE MT A 25 kV I NOU CENTRE DE TRANSFORMACIÓ PER A UNA AMPLIACIÓ DE 1 MW A PORTAVENTURA

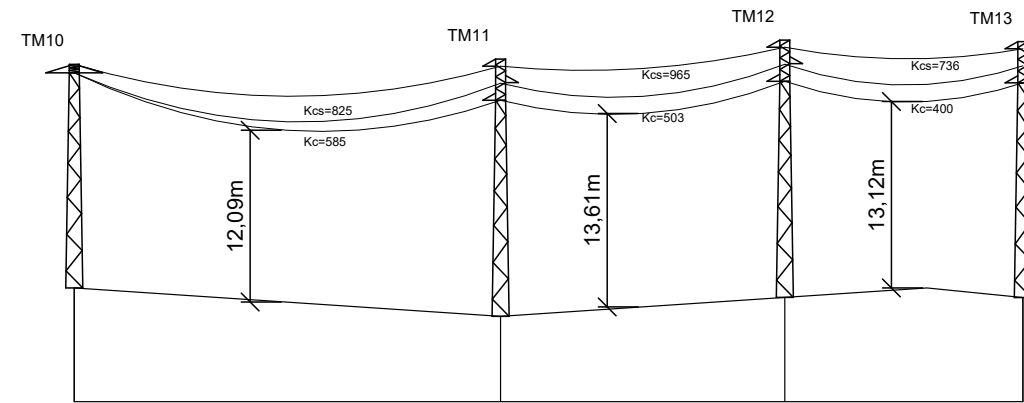


Nom: Marià Hierro Moreno	Data: Gener 2022
Projecte: Treball final de grau	LMT A 25kV
Client: URV ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR D'ENGINYERIA	ETRS-89 UTM 31-N X:345252; Y:4551205
TM DE VILA-SECA, REUS, LA CANONJA I TARRAGONA	Format DIN-A3 H 1:2000 Escala: V 1:500
PLÀNOL PERFIL LONGITUDINAL TRAM 1 (3 de 3)	Núm. Plànol: 3.23

PLÀNOL PERFIL LONGITUDINAL TRAM 2



195g
▲



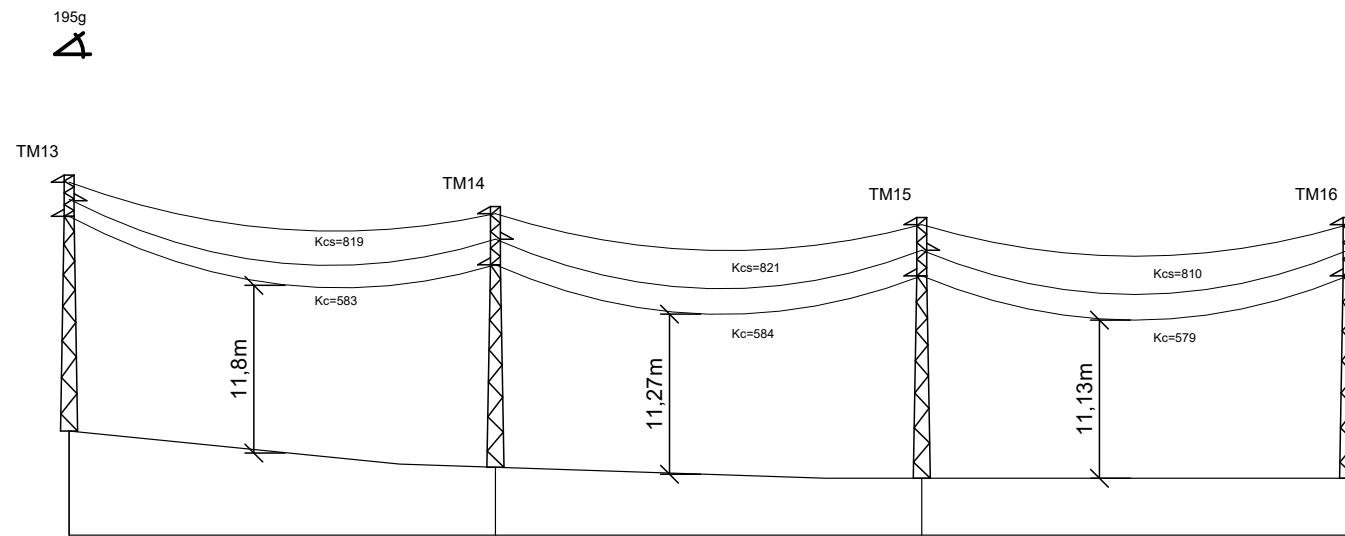
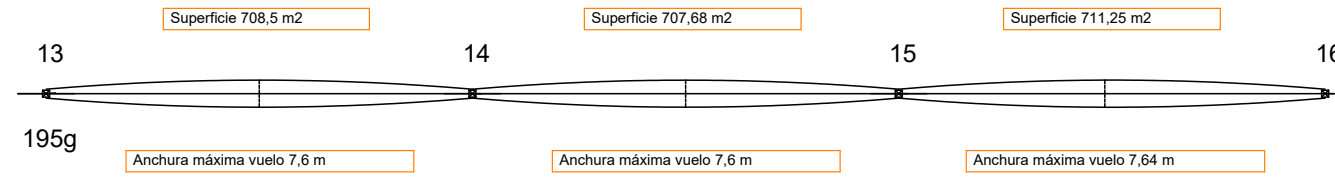
	10	120.00	11	80.00	12	67.00	13
Nº Apoyos / Longitud Vanos (m)							
Cota Terreno (m)	33.00		31.00		32.33		32.33
Distancia Parcial (m)	0.00		120.00		80.00		67.00
Distancia Origen (m)	0.00		120.00		200.00		267.00
Función de Apoyo	FL		AL_AM		AL_AM		AN_AM (195g)
Serie Apoyo	C-3000-16		C-2000-16		C-2000-16		C-3000-16
Armado (m)	TR1		TB2		TB2		TB2
Altura Útil Cruceta Inferior (m)	15,13 (Normal/K=12)		15,2 (Normal/K=12)		15,2 (Normal/K=12)		15,1 (Normal/K=12)
Tipo de cimentación	Monobloque		Monobloque		Monobloque		Monobloque
Datos Cimentación (m)	a=1,23/h=2,27		a=1,22/h=1,82		a=1,22/h=1,82		a=1,31/h=2,1

DISSENY D'UNA LÍNIA DE MT A 25 kV I NOU CENTRE DE TRANSFORMACIÓ PER A UNA AMPLIACIÓ DE 1 MW A PORTAVENTURA



Nom:	Marià Hierro Moreno	Data:	Gener 2022
Projecte:	Treball final de grau	LMT A 25kV	ETRS-89 UTM 31-N
Client:	URV ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR D'ENGINYERIA		
TM DE VILA-SECA, REUS, LA CANONJA I TARRAGONA			Format DIN-A3 H 1:2000
PLÀNOL PERFIL LONGITUDINAL TRAM 2 (1 de 3)			Escales: V 1:500
			Núm. Plànol: 3.24

PLÀNOL PERFIL LONGITUDINAL TRAM 2



P.C.: 25.00 m

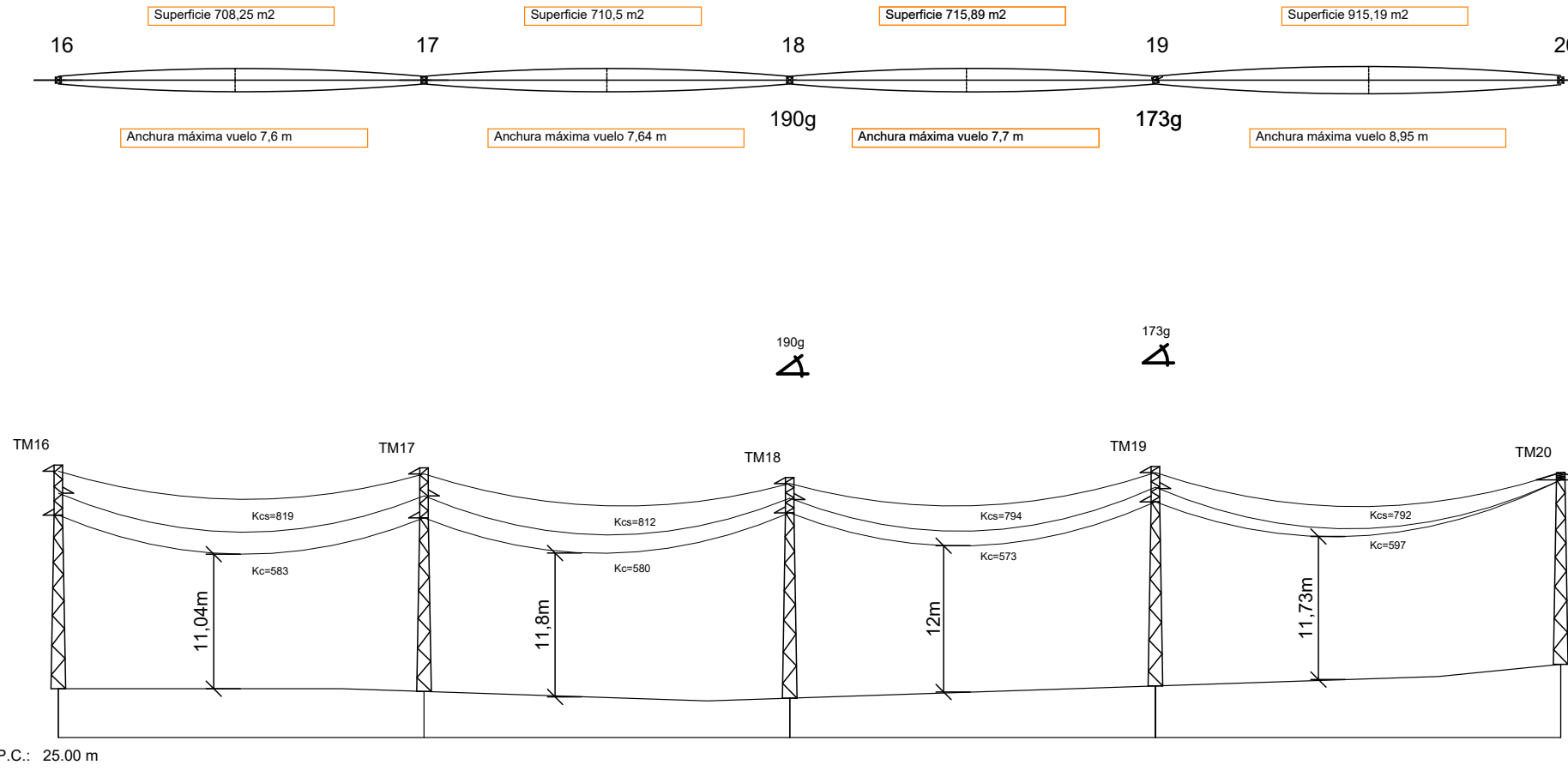
Nº Apoyos / Longitud Vanos (m)	13	120.00	14	120.00	15	120.00	16
Cota Terreno (m)	32.33		29.78		29.00		29.00
Distancia Parcial (m)	67.00		120.00		120.00		120.00
Distancia Origen (m)	267.00		387.00		507.00		627.00
Función de Apoyo	AN_AM (195g)		AL_AM		AL_AM		AL_AM
Serie Apoyo	C-3000-16		C-2000-16		C-2000-16		C-2000-16
Armado (m)	TB2		TB2		TB2		TB2
Altura Útil Cruceta Inferior (m)	15,1 (Normal/K=12)		14,24 (Normal/K=12)		14,24 (Normal/K=12)		14,24 (Normal/K=12)
Tipo de cimentación	Monobloque		Monobloque		Monobloque		Monobloque
Datos Cimentación (m)	a=1,31/h=2,1		a=1,22/h=1,58		a=1,22/h=1,58		a=1,22/h=1,58

DISSENY D'UNA LÍNIA DE MT A 25 kV I NOU CENTRE DE TRANSFORMACIÓ PER A UNA AMPLIACIÓ DE 1 MW A PORTAVENTURA



Nom: Marià Hierro Moreno	Data: Gener 2022
Projecte: Treball final de grau	LMT A 25kV
Client: URV ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR D'ENGINYERIA	
TM DE VILA-SECA, REUS, LA CANONJA I TARRAGONA	Format DIN-A3 H 1:2000 Escala: V 1:500
PLÀNOL PERFIL LONGITUDINAL TRAM 2 (2 de 3)	Núm. Plànol: 3.25

PLÀNOL PERFIL LONGITUDINAL TRAM 2

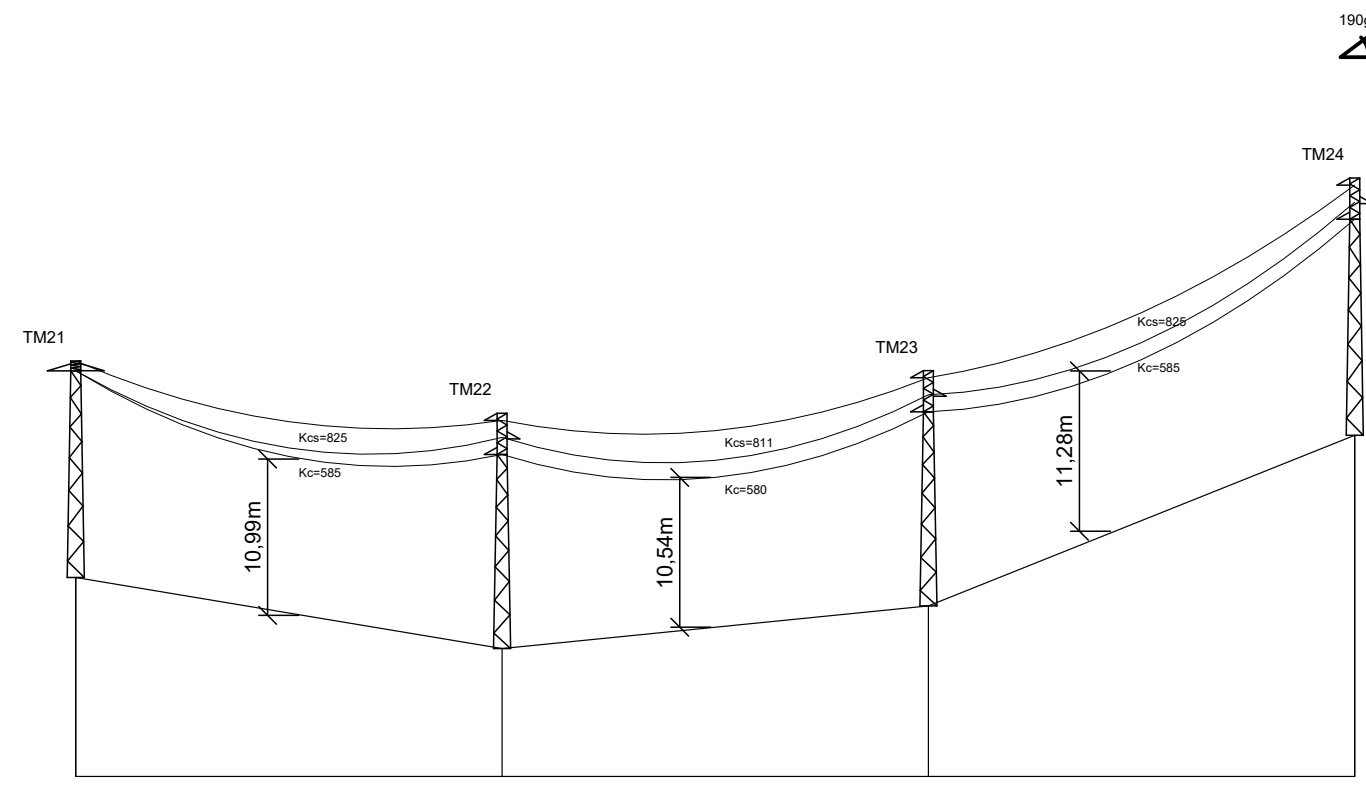
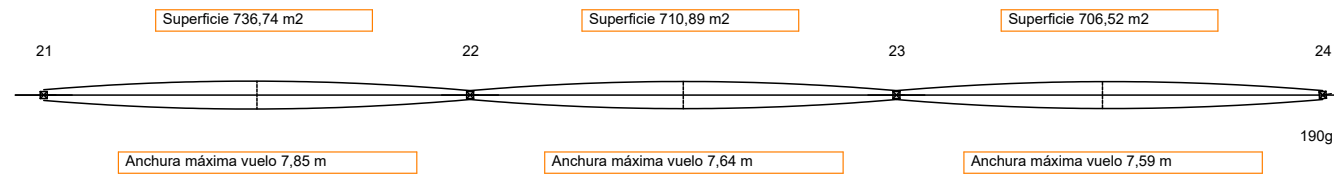


Nº Apoyos / Longitud Vanos (m)	16	120.00	17	120.00	18	120.00	19	133.00	20
Cota Terreno (m)	29.00		28.78		28.23		29.23		31.00
Distancia Parcial (m)	120.00		120.00		120.00		120.00		133.00
Distancia Origen (m)	627.00		747.00		867.00		987.00		1120.00
Función de Apoyo	AL_AM		AL_AM		AN_AM (190g)		AN_AM (173g)		FL
Serie Apoyo	C-2000-16		C-2000-16		C-3000-16		C-3000-16		C-3000-16
Armado (m)	TB2		TB2		TB2		TB2		TR1
Altura Útil Cruceta Inferior (m)	14,24 (Normal/K=12)		14,24 (Normal/K=12)		15,2 (Normal/K=12)		15,1 (Normal/K=12)		15,13 (Normal/K=12)
Tipo de cimentación	Monobloque		Monobloque		Monobloque		Monobloque		Monobloque
Datos Cimentación (m)	a=1,22/h=1,58		a=1,22/h=1,58		a=1,22/h=1,82		a=1,31/h=2,1		a=1,23/h=2,27

DISSENY D'UNA LÍNIA DE MT A 25 kV I NOU CENTRE DE TRANSFORMACIÓ PER A UNA AMPLIACIÓ DE 1 MW A PORTAVENTURA

	Nom: Marià Hierro Moreno	Data: Gener 2022
	Projecte: Treball final de grau	LMT A 25kV
	Client: URV ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR D'ENGINYERIA	
	TM DE VILA-SECA, REUS, LA CANONJA I TARRAGONA PLÀNOL PERFIL LONGITUDINAL TRAM 2 (3 de 3)	
		ETRS-89 UTM 31-N X:345252; Y:4551205 Format DIN-A3 H 1:2000 Escala: V 1:500 Núm. Plànol: 3.26

PLÀNOL PERFIL LONGITUDINAL TRAM 3

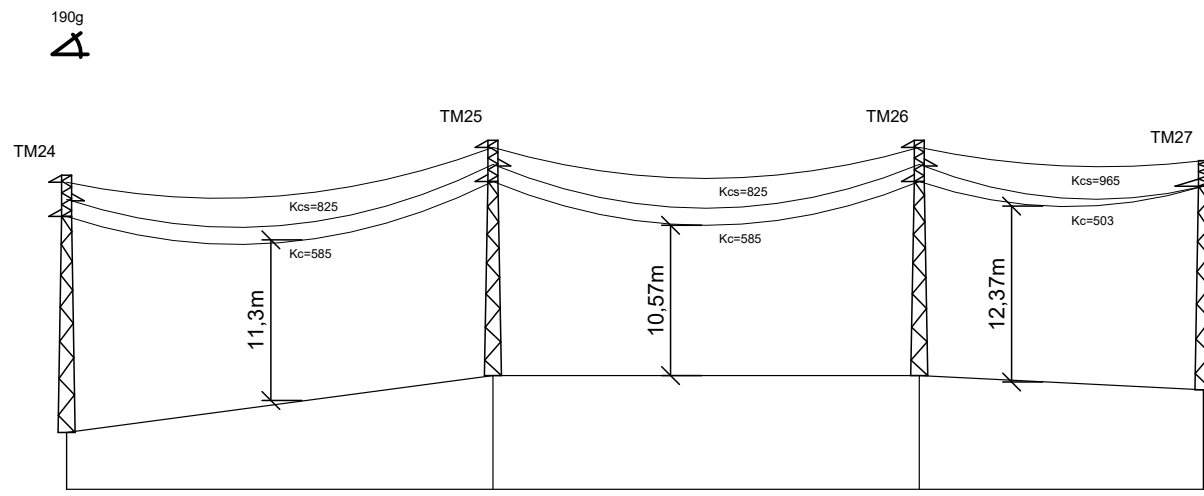
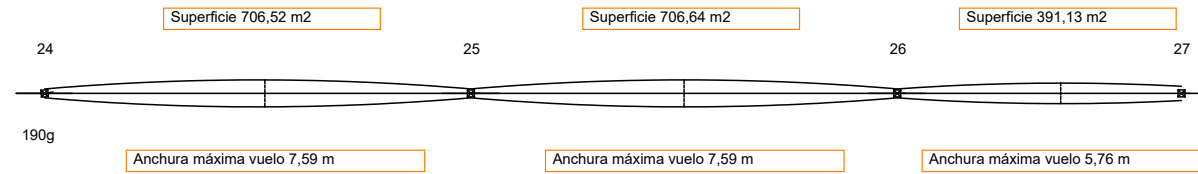


Nº Apoyos / Longitud Vanos (m)	21	120.00	22	120.00	23	120.00	24
Cota Terreno (m)	29.00		24.00		27.00		39.00
Distancia Parcial (m)	0.00		120.00		120.00		120.00
Distancia Origen (m)	0.00		120.00		240.00		360.00
Función de Apoyo	FL		AL_AM		AL_AM		AN_AM (190g)
Serie Apoyo	C-3000-16		C-2000-16		C-2000-16		C-3000-16
Armado (m)	TR1		TB2		TB2		TB2
Altura Útil Cruceta Inferior (m)	14,53 (Normal/K=12)		13,65 (Normal/K=12)		13,65 (Normal/K=12)		15,2 (Normal/K=12)
Tipo de cimentación	Monobloque		Monobloque		Monobloque		Monobloque
Datos Cimentación (m)	a=1,71/h=1,87		a=1,16/h=1,55		a=1,16/h=1,55		a=1,22/h=1,82

DISSENY D'UNA LÍNIA DE MT A 25 kV I NOU CENTRE DE TRANSFORMACIÓ PER A UNA AMPLIACIÓ DE 1 MW A PORTAVENTURA

	Nom: Marià Hierro Moreno		Data: Gener 2022	
	Projecte: Treball final de grau		LMT A 25kV	
	Client: URV ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR D'ENGINYERIA			ETRS-89 UTM 31-N X:345252; Y:4551205
	TM DE VILA-SECA, REUS, LA CANONJA I TARRAGONA			Format DIN-A3 H 1:2000 Escala: V 1:500
PLÀNOL PERFIL LONGITUDINAL TRAM 3 (1 de 2)			Núm. Plànol: 3.27	


PLÀNOL PERFIL LONGITUDINAL TRAM 3



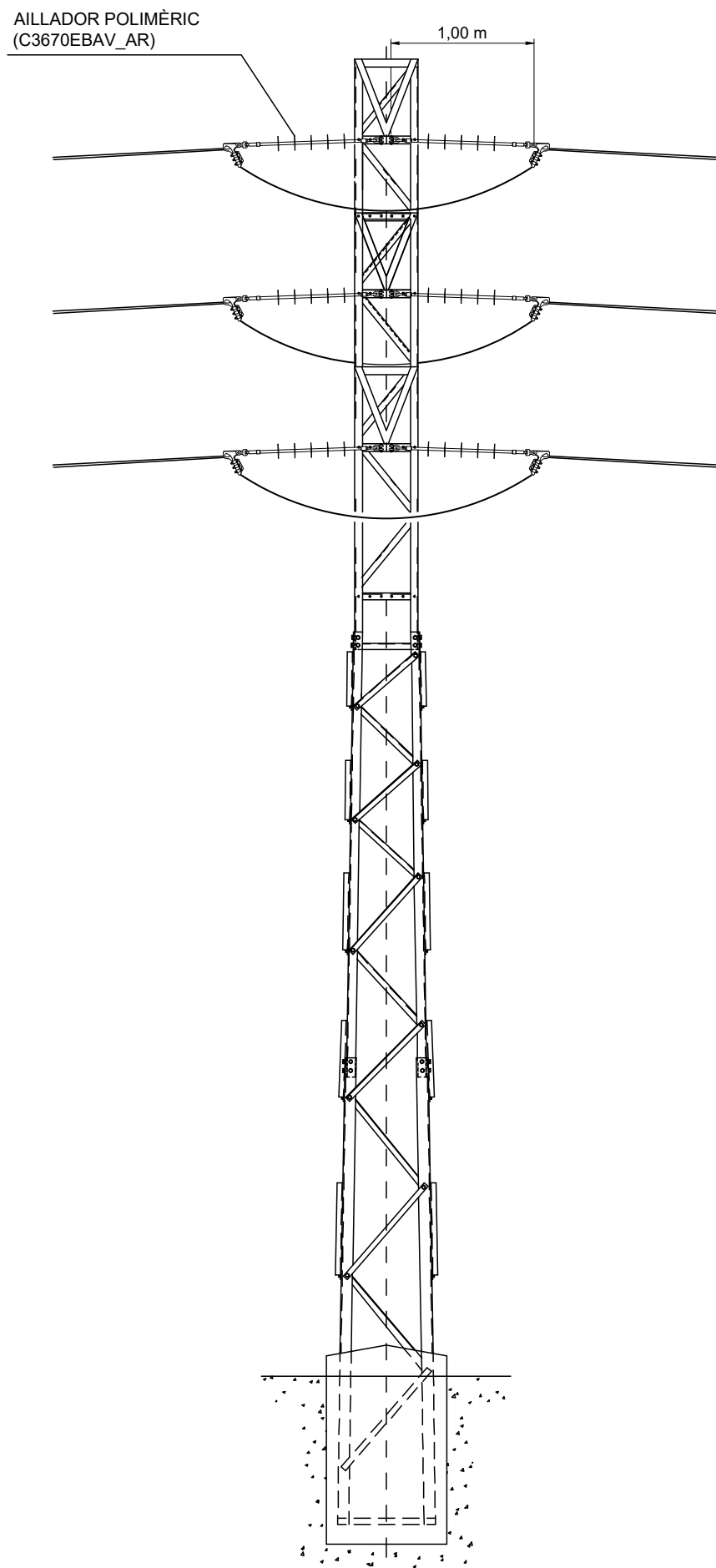
P.C.: 35.00 m

Nº Apoyos / Longitud Vanos (m)	24	120.00	25	120.00	26	40.00	27
Cota Terreno (m)	39.00		43.00		43.00		42.00
Distancia Parcial (m)	120.00		120.00		120.00		40.00
Distancia Origen (m)	360.00		480.00		600.00		640.00
Función de Apoyo	AN_AM (190g)		AL_AM		AL_AM		FL
Serie Apoyo	C-3000-16		C-2000-16		C-2000-16		C-3000-16
Armado (m)	TB2		TB2		TB2		TR1
Altura Útil Cruceta Inferior (m)	15,2 (Normal/K=12)		13,65 (Normal/K=12)		13,65 (Normal/K=12)		14,32 (Normal/K=12)
Tipo de cimentación	Monobloque		Monobloque		Monobloque		Monobloque
Datos Cimentación (m)	a=1,22/h=1,82		a=1,16/h=1,55		a=1,16/h=1,55		a=1,22/h=2,08

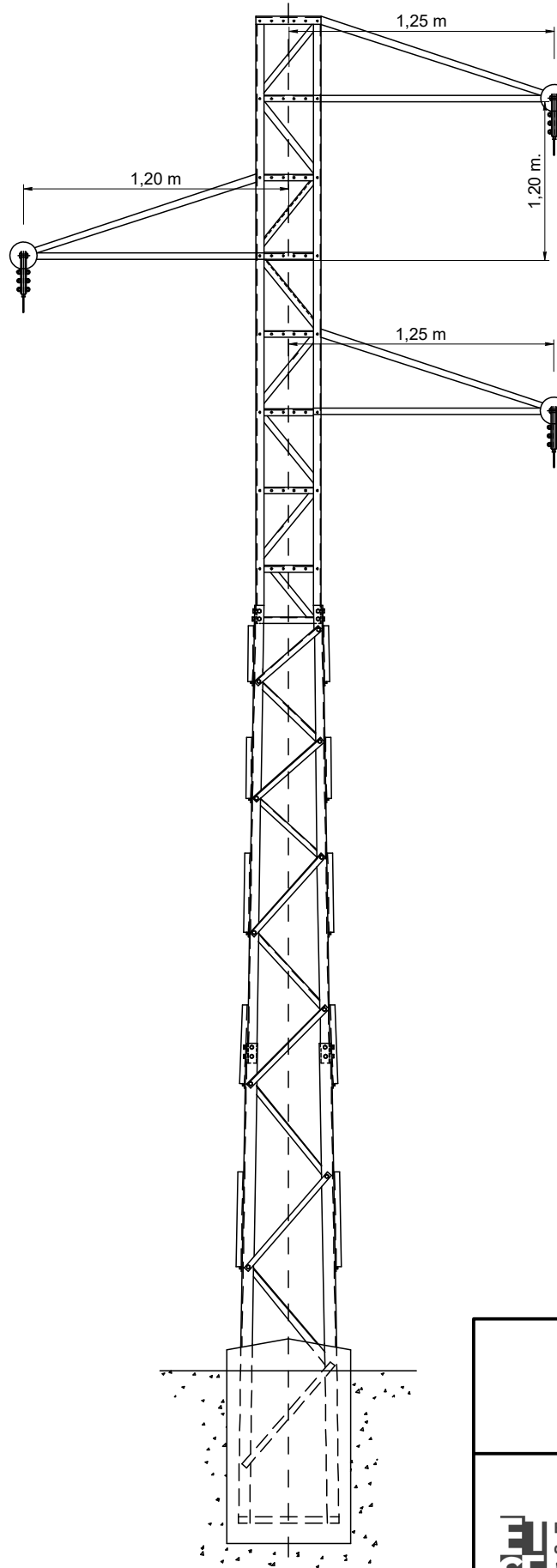
DISSENY D'UNA LÍNIA DE MT A 25 kV I NOU CENTRE DE TRANSFORMACIÓ PER A UNA AMPLIACIÓ DE 1 MW A PORTAVENTURA

	Nom: Marià Hierro Moreno	Data: Gener 2022
	Projecte: Treball final de grau	LMT A 25kV
	Client: URV ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR D'ENGINYERIA	
	TM DE VILA-SECA, REUS, LA CANONJA I TARRAGONA PLÀNOL PERFIL LONGITUDINAL TRAM 3 (2 de 2)	
		ETRS-89 UTM 31-N X:345252; Y:4551205 Format DIN-A3 H 1:2000 Escala: V 1:500 Núm. Plànol: 3.28

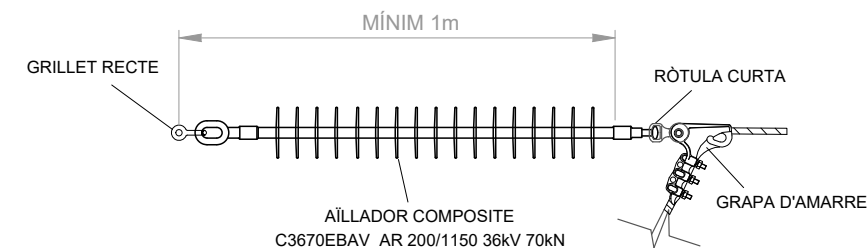
VISTA FRONTAL



VISTA LATERAL



DETALL DE AÏLLADORS POLIMÈRIC
PER A LÍNIES AÈRIES A 25 kV

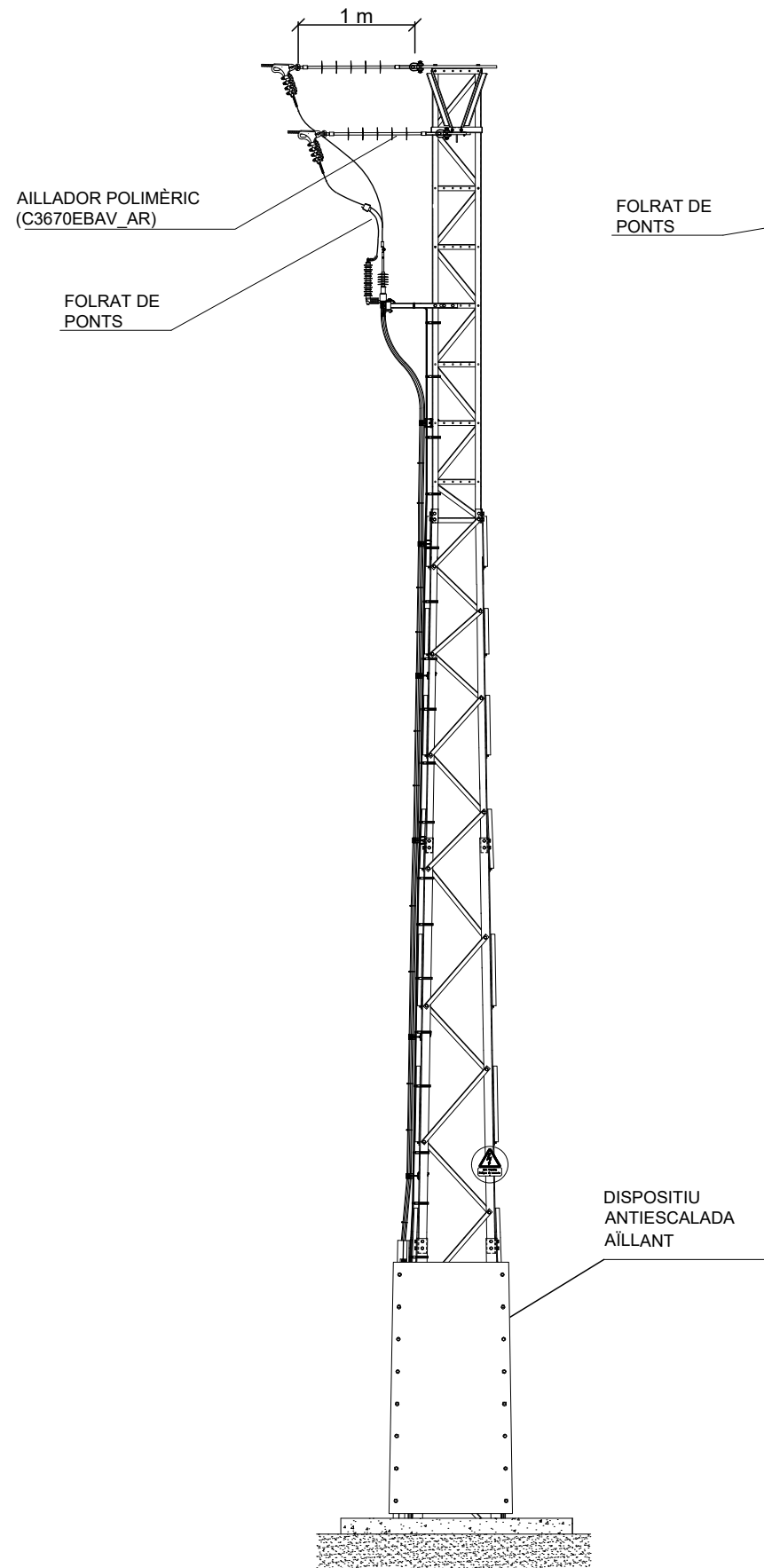


DISSENY D'UNA LÍNIA DE MT A 25 kV I NOU CENTRE DE
TRANSFORMACIÓ PER A UNA AMPLIACIÓ DE 1 MW
A PORTAVENTURA

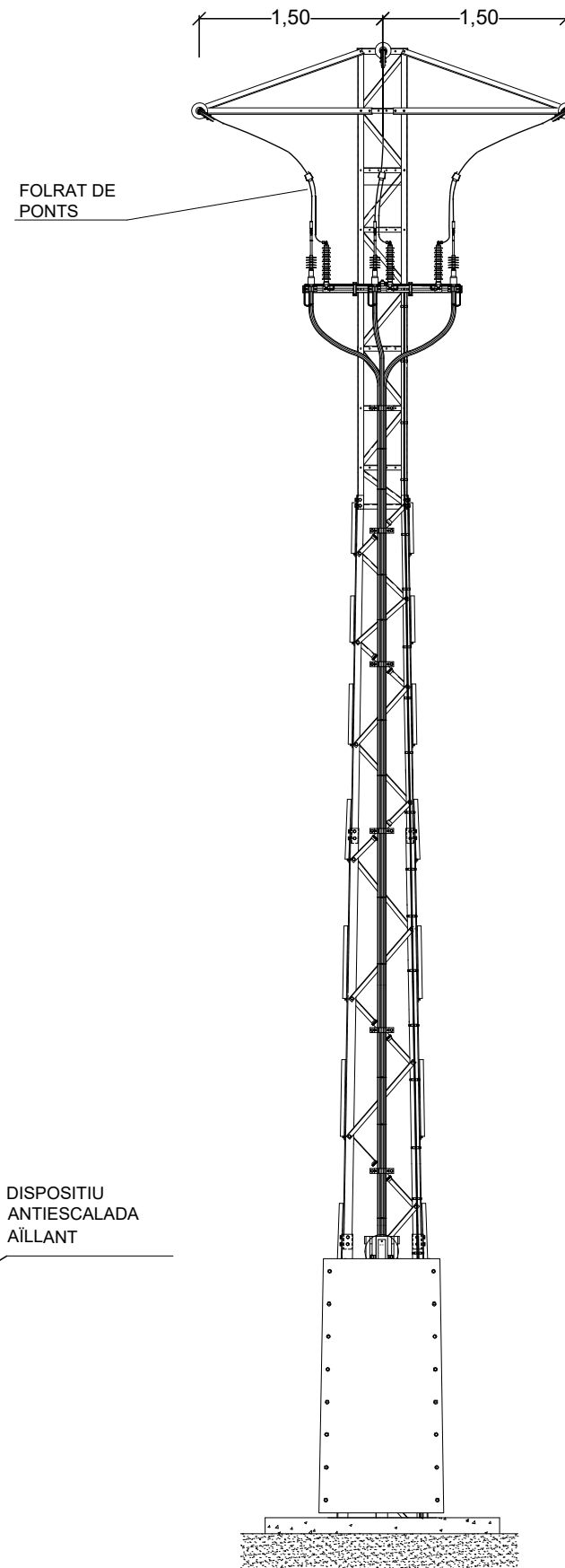


Nom:	Marià Hierro Moreno	Data:	Gener 2022
Projecte:	Treball final de grau	LMT A 25kV	ETRS-89 UTM 31-N X:345252; Y:4551205
Client:	URV ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR D'ENGINYERIA		
TM DE VILA-SECA, REUS, LA CANONJA I TARRAGONA			Format DIN-A3 Escala: S/E
DETALL SUPORT METÀL.LIC A TRESBOLILLO			Núm. Plànol: 3.29

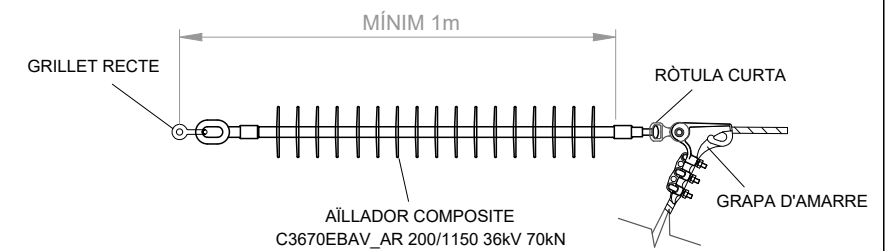
VISTA LATERAL



VISTA FRONTAL



DETALL DE AÏLLADORS POLIMÈRIC
PER A LÍNIES AÈRIES A 25 kV



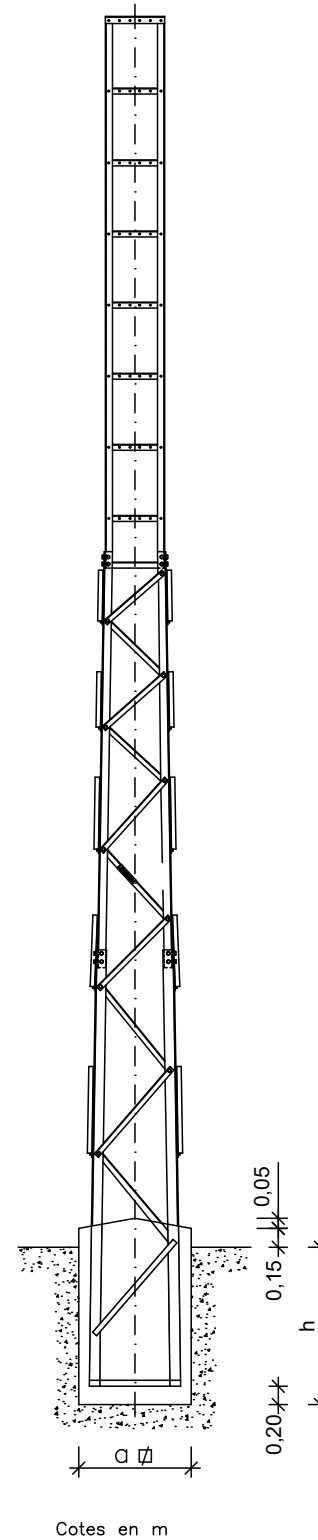
DISSENY D'UNA LÍNIA DE MT A 25 kV I NOU CENTRE DE TRANSFORMACIÓ PER A UNA AMPLIACIÓ DE 1 MW A PORTAVENTURA



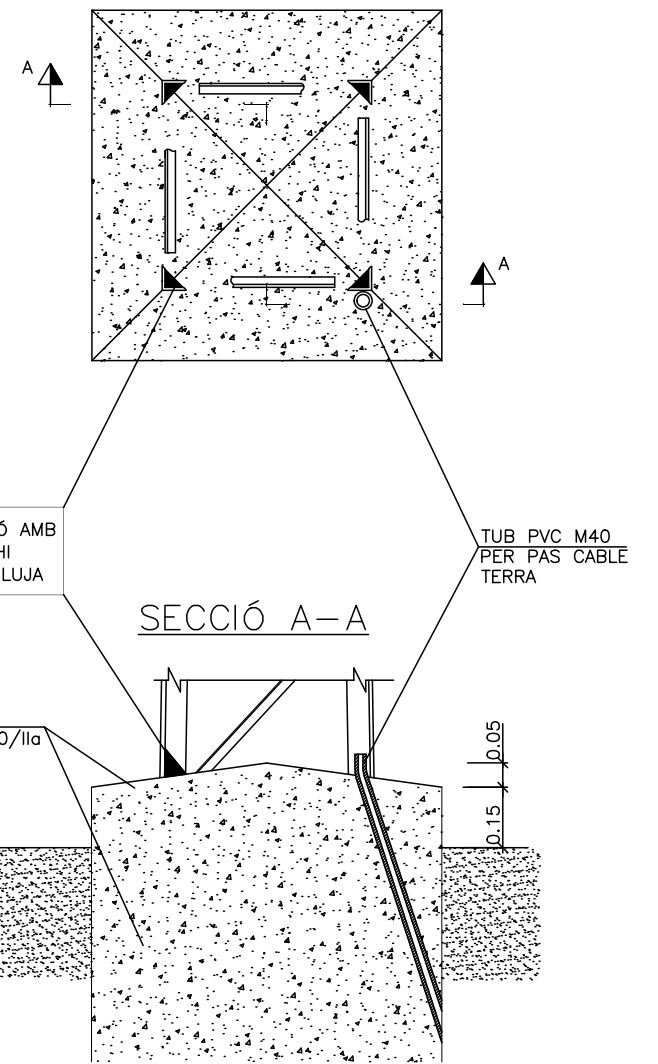
Nom:	Marià Hierro Moreno	Data:	Gener 2022
Projecte:	Treball final de grau	LMT A 25kV	ETRS-89 UTM 31-N X:345252; Y:4551205
Client:	URV ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR D'ENGINYERIA		
TM DE VILA-SECA, REUS, LA CANONJA I TARRAGONA			Format DIN-A3 Escala: S/E
DETALL CONVERSIÓ A/S SUPORT METÀL.LIC			Núm. Plànol: 3.30

SUPPORT		TIPUS DE TERRENY											
		Fluix (K=8)				Normal (K=12)				Rocós (K=16)			
		Dimensions		Volum		Dimensions		Volum		Dimensions		Volum	
Alçada (m)	Esforç (daN)	a (m)	h (m)	Excavació (m³)	Formigonat (m³)	a (m)	h (m)	Excavació (m³)	Formigonat (m³)	a (m)	h (m)	Excavació (m³)	Formigonat (m³)
10	500	0.91	1.58	1.31	1.45	0.91	1.44	1.20	1.34	0.91	1.34	1.11	1.25
	1000	0.89	1.92	1.53	1.66	0.89	1.74	1.38	1.52	0.89	1.62	1.29	1.42
	2000	0.92	2.27	1.93	2.07	0.92	2.06	1.75	1.89	0.92	1.92	1.63	1.77
	3000	0.92	2.51	2.13	2.27	0.92	2.28	1.93	2.08	0.92	2.13	1.81	1.95
	4500	0.97	2.74	2.58	2.74	0.97	2.49	2.35	2.50	0.97	2.32	2.19	2.34
12	500	1.00	1.61	1.61	1.78	1.00	1.47	1.47	1.64	1.00	1.37	1.37	1.54
	1000	0.97	1.96	1.85	2.01	0.97	1.78	1.68	1.84	0.97	1.66	1.57	1.72
	2000	1.01	2.32	2.37	2.54	1.01	2.11	2.16	2.33	1.01	1.96	2.00	2.17
	3000	1.01	2.58	2.64	2.81	1.01	2.34	2.39	2.56	1.01	2.18	2.23	2.40
	4500	1.09	2.80	3.33	3.53	1.09	2.53	3.01	3.21	1.09	2.36	2.81	3.01
	7000	1.40	2.95	5.79	6.11	1.40	2.75	5.39	5.72	1.40	2.55	5.00	5.33
14	500	1.09	1.63	1.94	2.14	1.09	1.48	1.76	1.96	1.09	1.39	1.66	1.85
	1000	1.05	2.00	2.21	2.39	1.05	1.82	2.01	2.20	1.05	1.70	1.88	2.06
	2000	1.10	2.36	2.86	3.06	1.10	2.15	2.61	2.81	1.10	2.00	2.42	2.63
	3000	1.11	2.62	3.23	3.44	1.11	2.37	2.93	3.13	1.11	2.21	2.73	2.93
	4500	1.21	2.83	4.15	4.39	1.21	2.57	3.77	4.01	1.21	2.39	3.50	3.75
	7000	1.55	3.00	7.21	7.61	1.55	2.75	6.61	7.01	1.55	2.55	6.13	6.53
16	500	1.17	1.65	2.26	2.49	1.17	1.50	2.06	2.29	1.17	1.40	1.92	2.15
	1000	1.11	2.05	2.53	2.74	1.11	1.85	2.28	2.49	1.11	1.73	2.14	2.34
	2000	1.18	2.40	3.35	3.58	1.18	2.18	3.04	3.27	1.18	2.03	2.83	3.06
	3000	1.18	2.67	3.72	3.95	1.18	2.42	3.37	3.61	1.18	2.25	3.14	3.37
	4500	1.31	2.87	4.93	5.22	1.31	2.60	4.47	4.75	1.31	2.43	4.18	4.46
	7000	1.70	3.05	8.82	9.30	1.70	2.70	7.81	8.29	1.70	2.60	7.52	8.00
18	500	1.25	1.67	2.61	2.87	1.25	1.52	2.38	2.64	1.25	1.42	2.22	2.48
	1000	1.18	2.07	2.89	3.12	1.18	1.88	2.62	2.85	1.18	1.75	2.44	2.67
	2000	1.27	2.43	3.92	4.19	1.27	2.20	3.55	3.82	1.27	2.05	3.31	3.58
	3000	1.26	2.69	4.28	4.54	1.26	2.44	3.88	4.14	1.26	2.27	3.61	3.87
	4500	1.43	2.89	5.91	6.26	1.43	2.62	5.36	5.70	1.43	2.44	4.99	5.34
	7000	1.85	3.10	10.61	11.19	1.85	2.80	9.59	10.16	1.85	2.75	9.42	9.99
20	500	1.34	1.67	3.00	3.30	1.34	1.52	2.73	3.03	1.34	1.42	2.55	2.85
	1000	1.26	2.08	3.31	3.57	1.26	1.90	3.02	3.29	1.26	1.77	2.82	3.08
	2000	1.34	2.46	4.42	4.72	1.34	2.23	4.01	4.31	1.34	2.08	3.74	4.04
	3000	1.35	2.73	4.98	5.28	1.35	2.49	4.54	4.85	1.35	2.30	4.20	4.50
	4500	1.53	2.92	6.84	7.23	1.53	2.65	6.21	6.60	1.53	2.47	5.79	6.18
	7000	2.00	3.13	12.52	13.19	2.00	2.85	11.40	12.07	2.00	2.80	11.20	11.87
22	500	1.40	1.69	3.32	3.64	1.40	1.54	3.02	3.35	1.40	1.44	2.83	3.15
	1000	1.35	2.10	3.83	4.14	1.35	1.91	3.49	3.79	1.35	1.78	3.25	3.55
	2000	1.45	2.47	5.20	5.55	1.45	2.24	4.71	5.07	1.45	2.09	4.40	4.75
	3000	1.46	2.74	5.85	6.20	1.46	2.48	5.29	5.65	1.46	2.31	4.93	5.28
	4500	1.61	2.95	7.65	8.08	1.61	2.67	6.93	7.36	1.61	2.49	6.46	6.89
	7000	2.20	3.16	15.30	16.11	2.20	2.85	13.80	14.61	2.20	2.85	13.80	14.61
24	500	1.40	1.79	3.51	3.84	1.40	1.62	3.18	3.51	1.40	1.53	3.00	3.33
	1000	1.40	2.05	4.02	4.35	1.40	1.86	3.65	3.98	1.40	1.73	3.40	3.72
	2000	1.45	2.38	5.01	5.36	1.45	2.15	4.53	4.88	1.45	2.01	4.23	4.58
	3000	1.47	2.60	5.62	5.98	1.47	2.35	5.08	5.44	1.47	2.20	4.76	5.12
	4500	1.61	2.83	7.34	7.77	1.61	2.56	6.64	7.07	1.61	2.40	6.23	6.66
	7000	2.47	2.68	16.36	17.37	2.47	2.44	14.89	15.91	2.47	2.35	14.34	15.36
26	500	1.45	1.81	3.81	4.16	1.45	1.65	3.47	3.82	1.45	1.54	3.24	3.59
	1000	1.47	2.07	4.48	4.84	1.47	1.88	4.07	4.43	1.47	1.75	3.79	4.15
	2000	1.55	2.39	5.75	6.15	1.55	2.16	5.19	5.59	1.55	2.02	4.86	5.26
	3000	1.57	2.61	6.44	6.85	1.57	2.36	5.82	6.23	1.57	2.20	5.43	5.84
	4500	1.66	2.83	7.80	8.26	1.66	2.56	7.06	7.52	1.66	2.40	6.62	7.08
	7000	2.64	2.68	18.68	19.85	2.64	2.45	17.08	18.24	2.64	2.41	16.80	17.96
9000	2.70	2.85	20.78	22.00	2.70	2.59	18.89	20.10	2.70	2.49	18.16	19.37	

CIMENTACIONS



CONSTRUCCIÓ DE LA SOLERA PLANTA

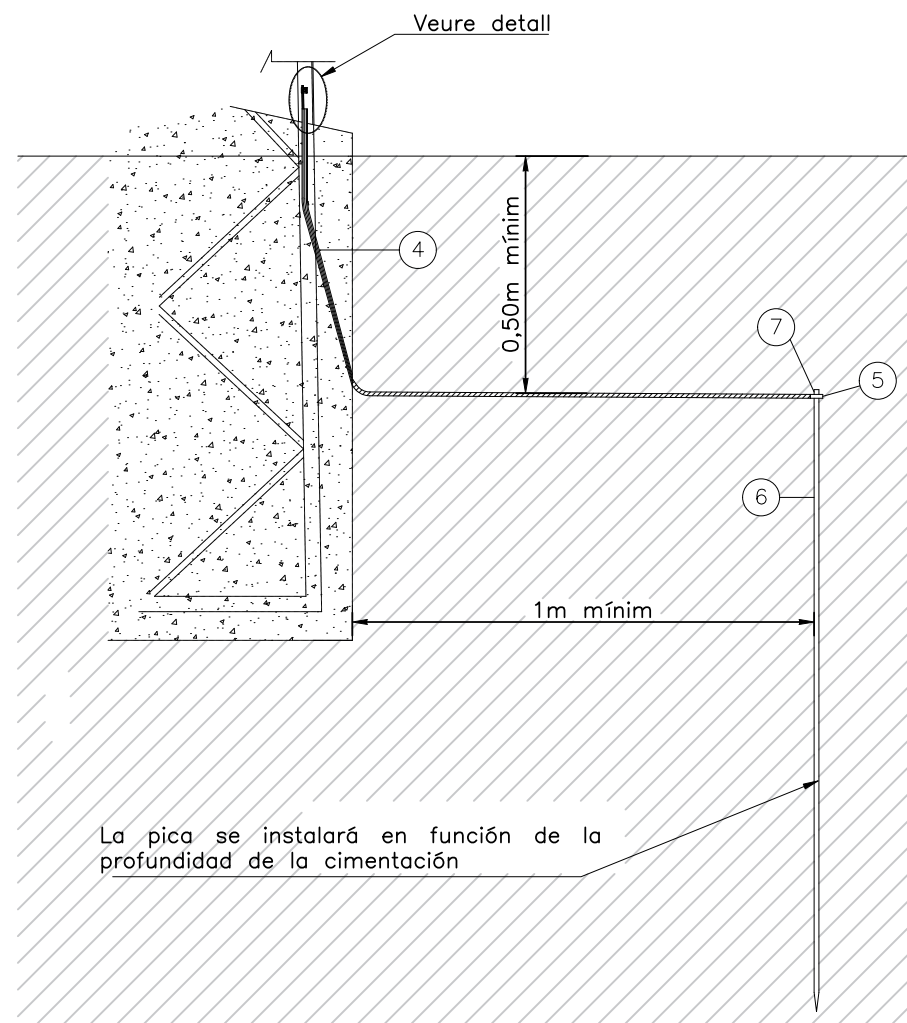


DISSENY D'UNA LÍNIA DE MT A 25 KV I NOU CENTRE DE TRANSFORMACIÓ PER A UNA AMPLIACIÓ DE 1 MW A PORTAVENTURA

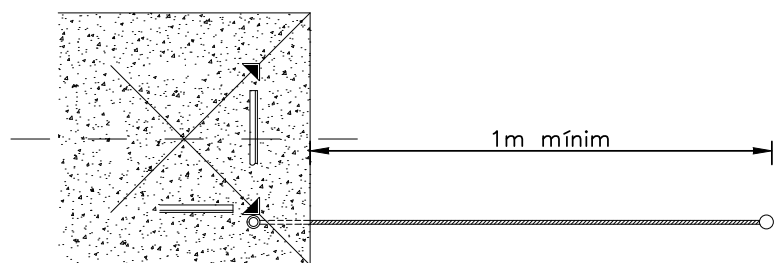
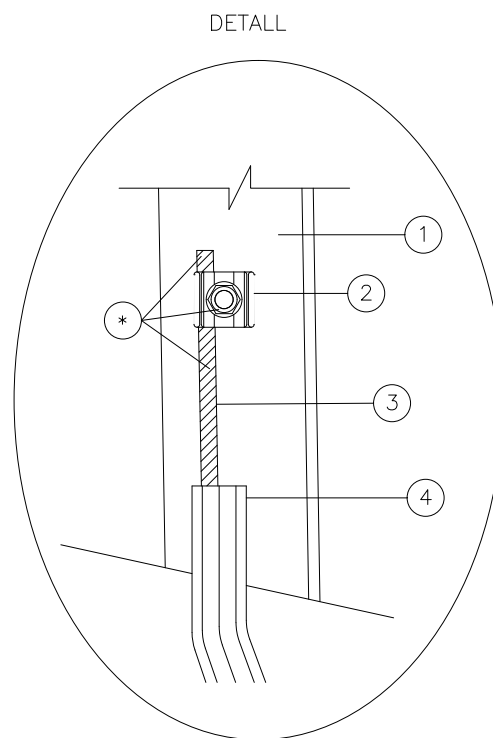


Nom:	Marià Hierro Moreno	Data:	Gener 2022
Projecte:	Treball final de grau	LMT A 25kV	ETRS-89 UTM 31-N
Client:	URV ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR D'ENGINYERIA		X:345252; Y:4551205
TM DE VILA-SECA, REUS, LA CANONJA I TARRAGONA			Format DIN-A3
CIMENTACIÓ SUPORT METÀL·LIC TIPUS			Escala: S/E
			Núm. Plànol: 3.31

SUPORT NO FREQUENTAT



La pica se instalará en función de la profundidad de la cimentación



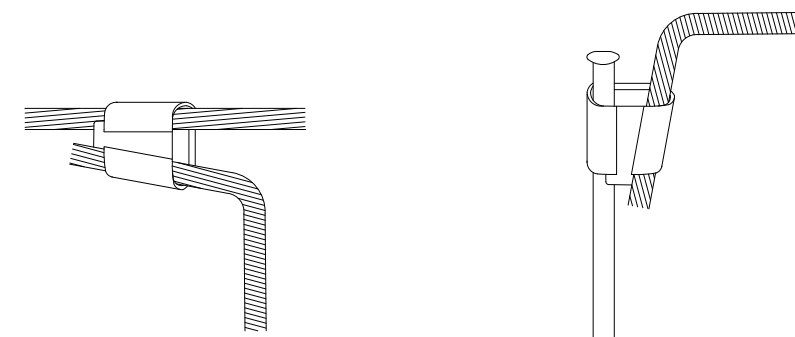
- 1 Suport
- 2 Connector PaT per a 2 cables de Cu de 35 a 50 mm²
- 3 Cable nu de 50mm² soterrat a una fondària de 0,5 m
- 4 Tub PVC M-40
- 5 Connector ampact o grapa
- 6 Pica d'acer recoberta de coure de 2m Ø14,6 mm
- 7 Cinta protecció anticorrosiva

* El connector i el conductor de coure visible es cobriran primer amb la cinta autovulcanitzable i segon amb la cinta adhesiva de PVC

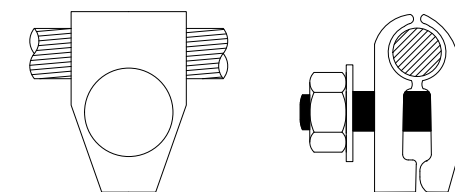
NOTA:

La disposició de les piques de posada a terra és en funció de la resistivitat del terreny considerada en projecte. En cas d'una resistivitat real diferent el número de piques instal·lades pot variar.

CONNECTORS AMPACT PER A UNIONS Cu/Cu I Cu/PICA EN POSADA A TERRA



GRAPA CONNEXIÓ CABLE DE TERRA A SUPORT



NOTA

- Les Posades a Terra dels suports acompliran l'establert en l'Apartat 7 de la ITC-LAT-07 del Reglament de Línies d'Alta Tensió.

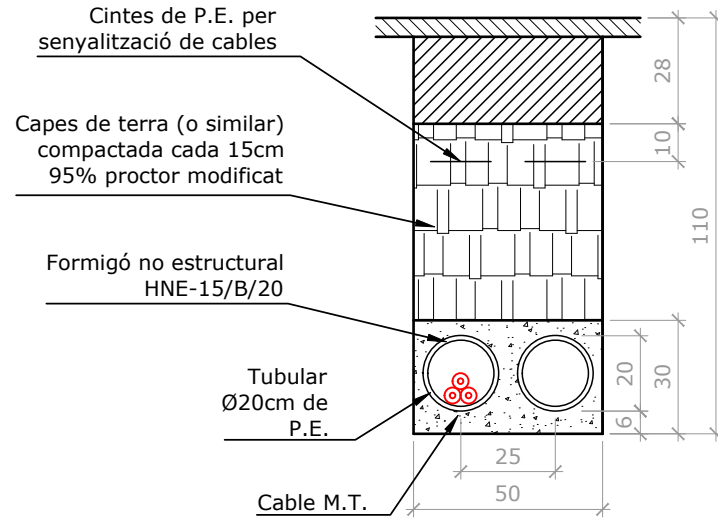
DISSENY D'UNA LÍNIA DE MT A 25 kV I NOU CENTRE DE TRANSFORMACIÓ PER A UNA AMPLIACIÓ DE 1 MW A PORTAVENTURA



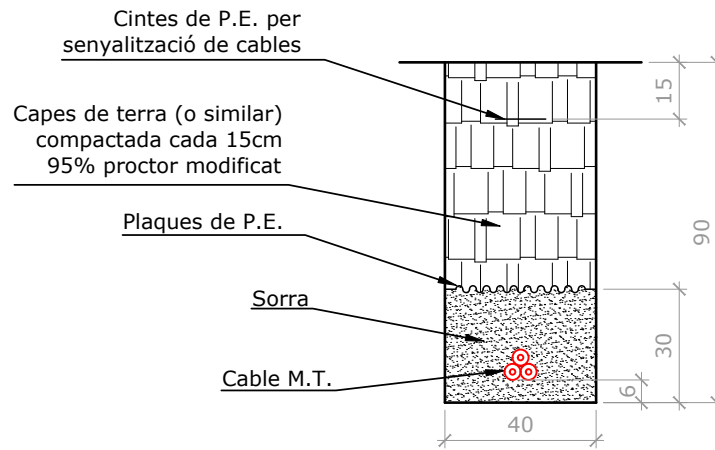
Nom: Marià Hierro Moreno	Data: Gener 2022
Projecte: Treball final de grau LMT A 25kV	ETRS-89 UTM 31-N X:345252; Y:4551205
Client: URV ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR D'ENGINYERIA	Format DIN-A3 Escala: S/E
TM DE VILA-SECA, REUS, LA CANONJA I TARRAGONA	Núm. Plànol: 3.32
DETALL ANELL P.A.T. SUPORT METÀL.LIC NO FREQUENTAT	

DETALL DE RASES

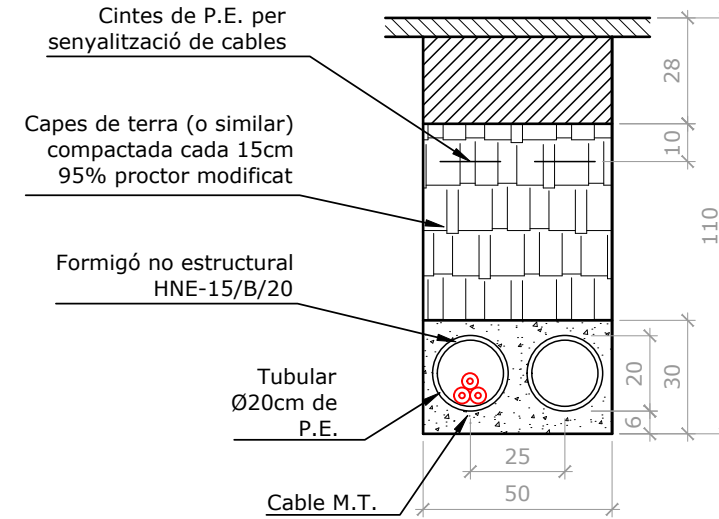
**RASA 1C. M.T.
EN CALÇADA
CREUAMENTS
(ACABAT ASFALT)**



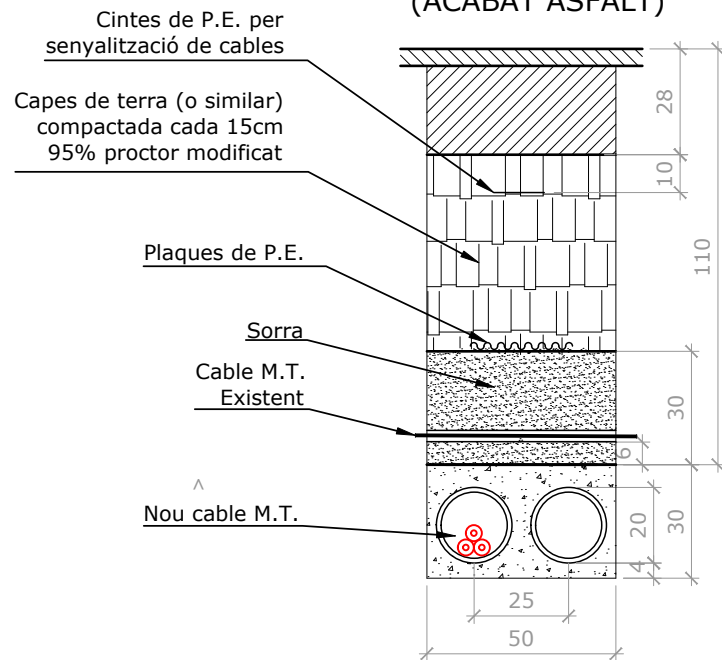
**RASA 1C. M.T.
EN TERRA**



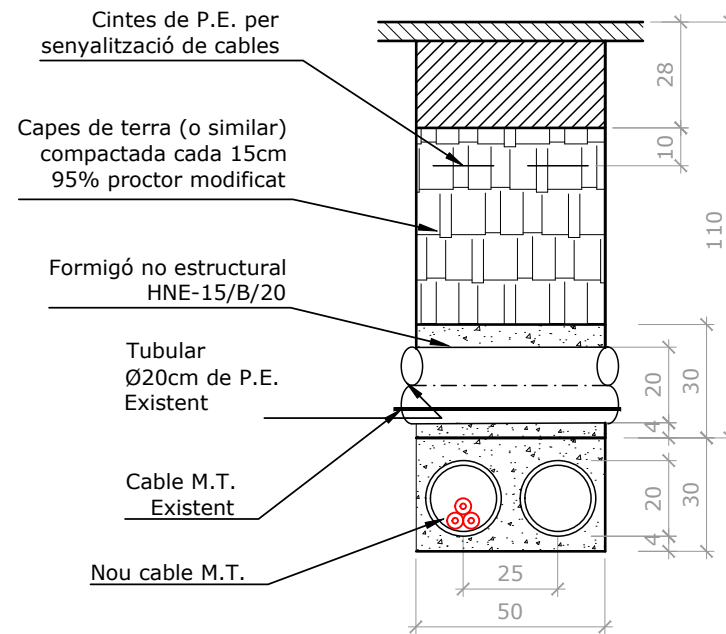
**RASA 1C. M.T.
EN CALÇADA
(ACABAT ASFALT)**



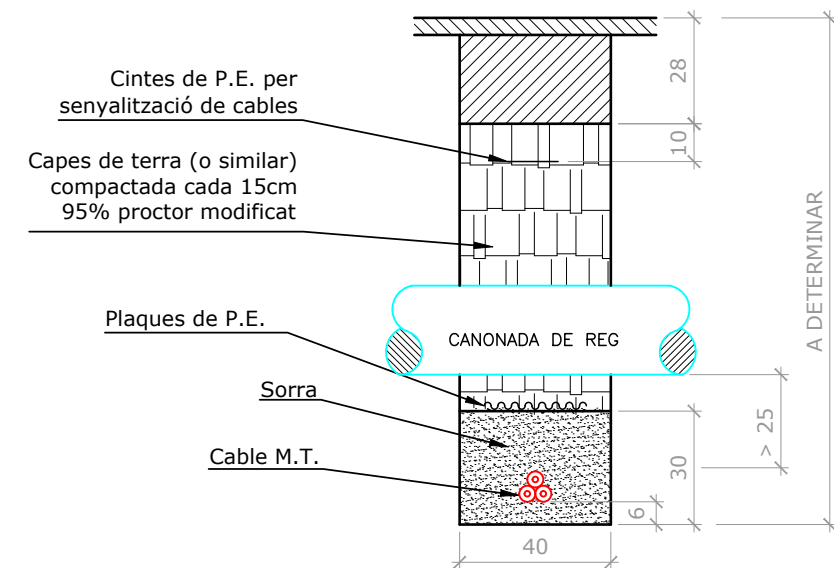
**DETALL RASA
RASA M.T.
EN CALÇADA
(ACABAT ASFALT)**



**DETALL RASA
RASA M.T.
EN CALÇADA
(ACABAT ASFALT)**



**RASA 1C. M.T.
EN CALÇADA
(CREUAMENT AMB
CANONADA DE REG)**



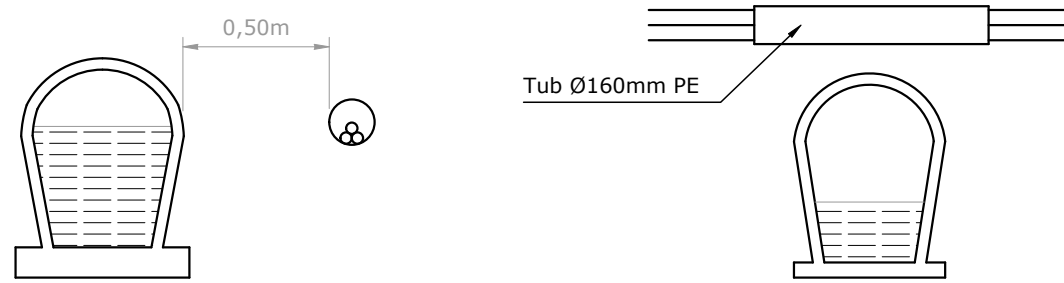
DISSENY D'UNA LÍNIA DE MT A 25 kV I NOU CENTRE DE TRANSFORMACIÓ PER A UNA AMPLIACIÓ DE 1 MW A PORTAVENTURA



Nom:	Marià Hierro Moreno	Data:	Gener 2022
Projecte:	Treball final de grau	LMT A 25kV	ETRS-89 UTM 31-N
Client:	URV ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR D'ENGINYERIA		
TM DE VILA-SECA, REUS, LA CANONJA I TARRAGONA			Format DIN-A3 Escala: S/E
DETALL DE RASES			Núm. Plànol: 3.33

DISTÀNCIA ENTRE SERVEIS PER LÍNIES MT

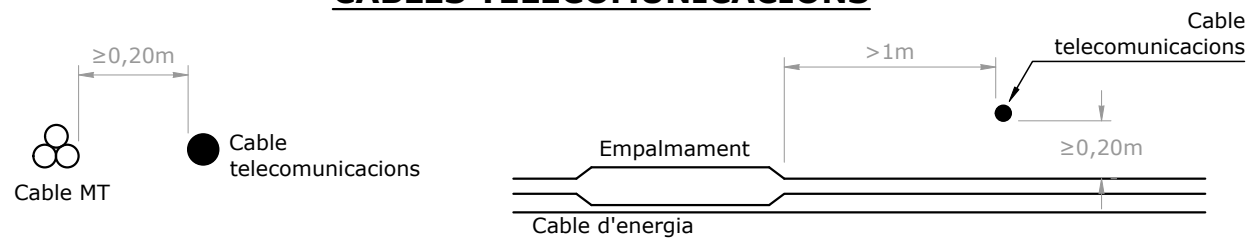
CLAVEGUERAM



ALTRES CABLES D'ENERGIA D'ALTRES DISTRIBUIDORES

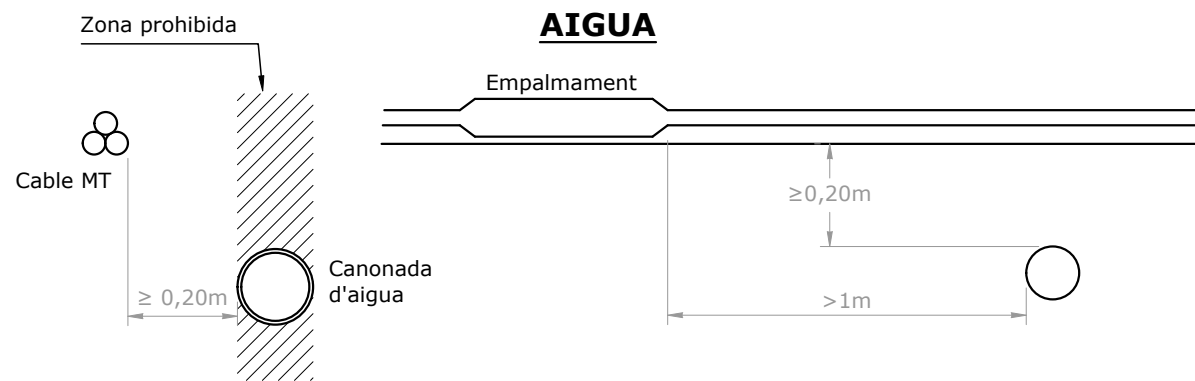


CABLES TELECOMUNICACIONS

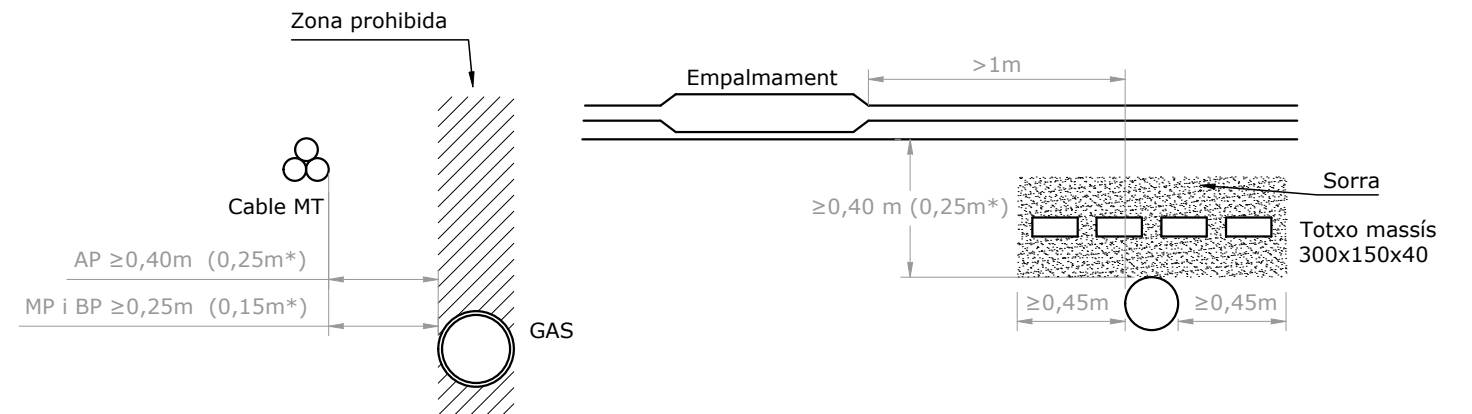


GAS

AP: ALTA PRESSIÓ > 4 BARS
 MP: MITJA PRESSIÓ ≤ 4 BARS
 BP: BAIXA PRESSIÓ ≤ 4 BARS



AIGUA



* Amb protecció suplementària ≥30 cm d'amplada

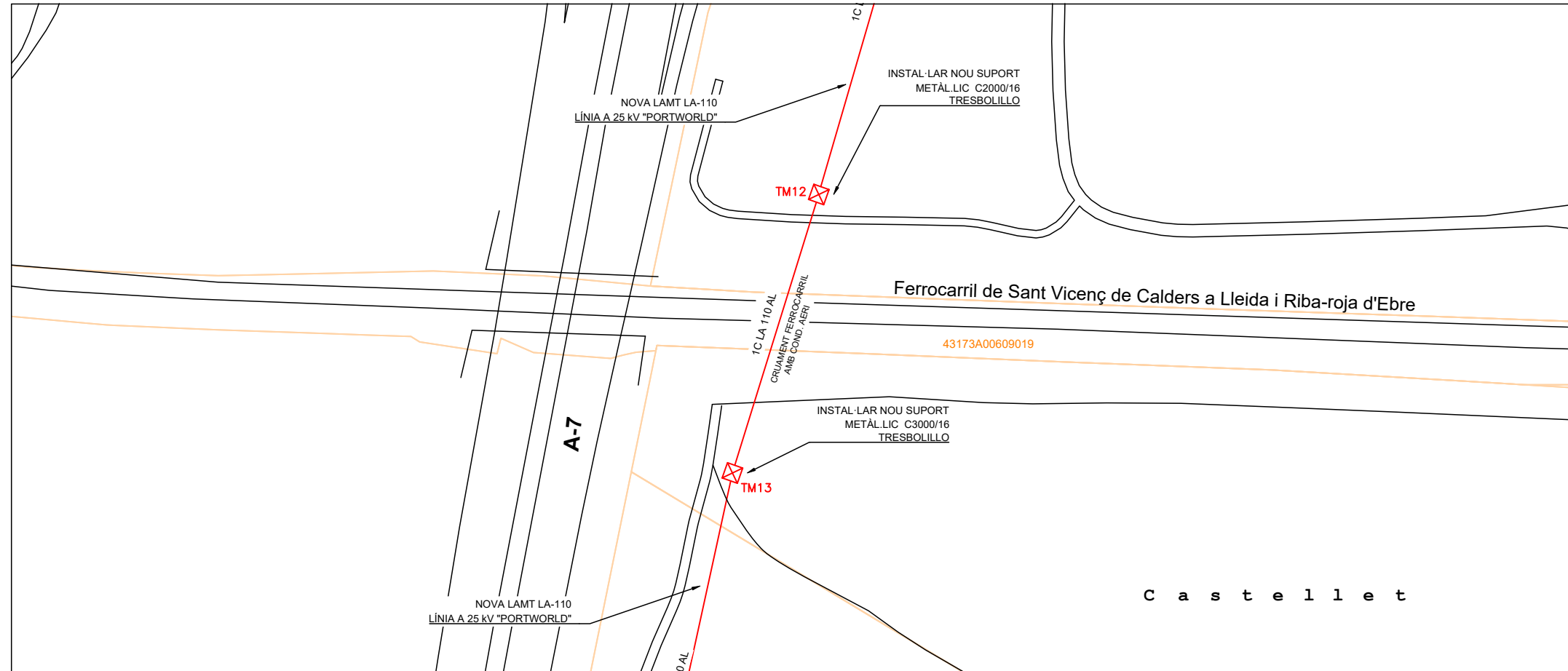
DISSENY D'UNA LÍNIA DE MT A 25 kV I NOU CENTRE DE TRANSFORMACIÓ PER A UNA AMPLIACIÓ DE 1 MW A PORTAVENTURA



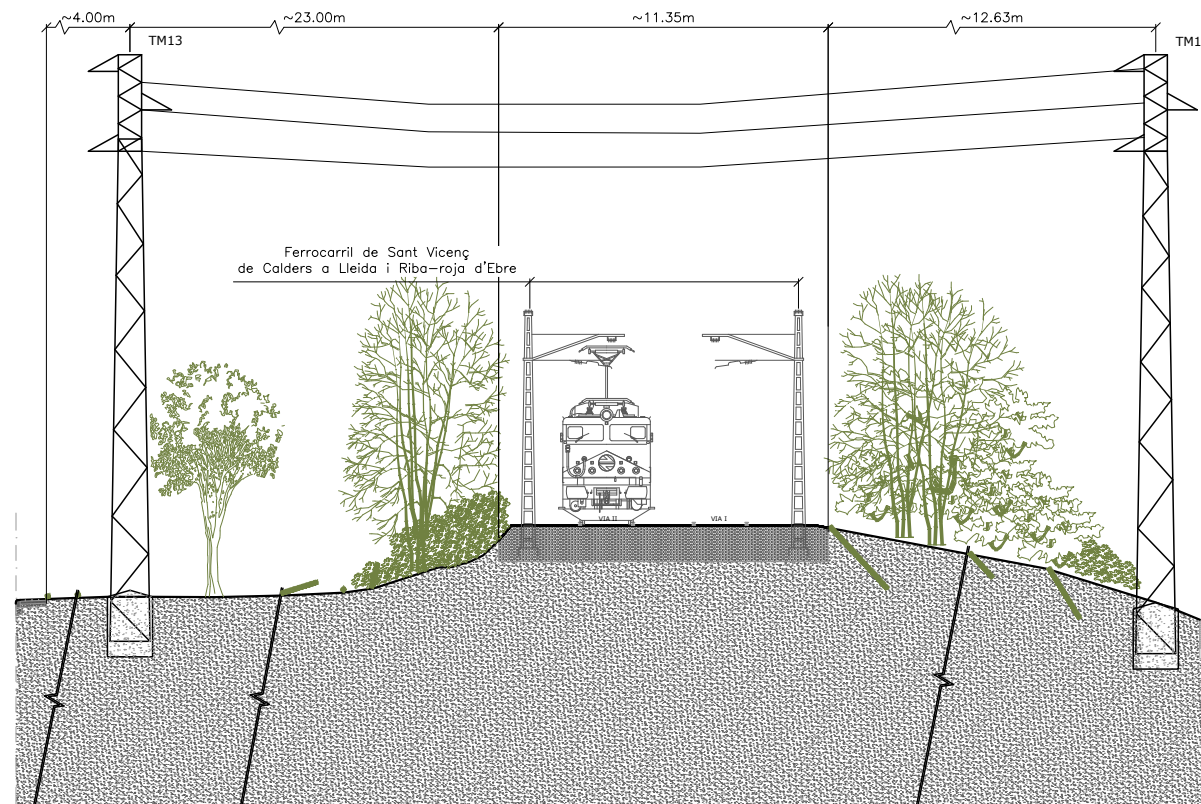
Nom: Marià Hierro Moreno	Data: Gener 2022
Projecte: Treball final de grau	LMT A 25kV
Client: URV ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR D'ENGINYERIA	ETRS-89 UTM 31-N X:345252; Y:4551205
TM DE VILA-SECA, REUS, LA CANONJA I TARRAGONA	Format DIN-A3 Escala: S/E
DISTANCIA ENTRE SERVEIS	Núm. Plànol: 3.34

**ENCREUAMENT DE LÍNIA AÈRIA A 25 kV AMB LA LÍNIA
DE FERROCARRIL DE SANT VICENÇ DE CALDERS A LLEIDA I RIBA-ROJA D'EBRE
DE L'ADMINISTRADOR D'INFRAESTRUCTURES FERROVIÀRIES (ADIF)
AL PQ: 95+40m**

TM DE VILA-SECA



PLANTA GENERAL
ESC: 1:1500



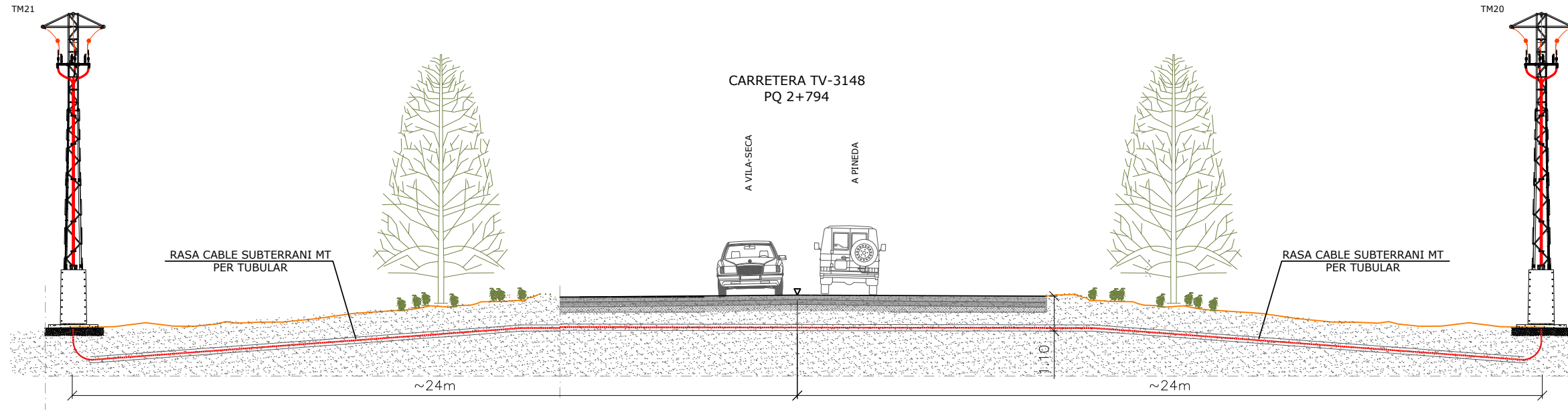
PERFIL
ESC: 1:200

**DISSENY D'UNA LÍNIA DE MT A 25 kV I NOU CENTRE DE
TRANSFORMACIÓ PER A UNA AMPLIACIÓ DE 1 MW
A PORTAVENTURA**

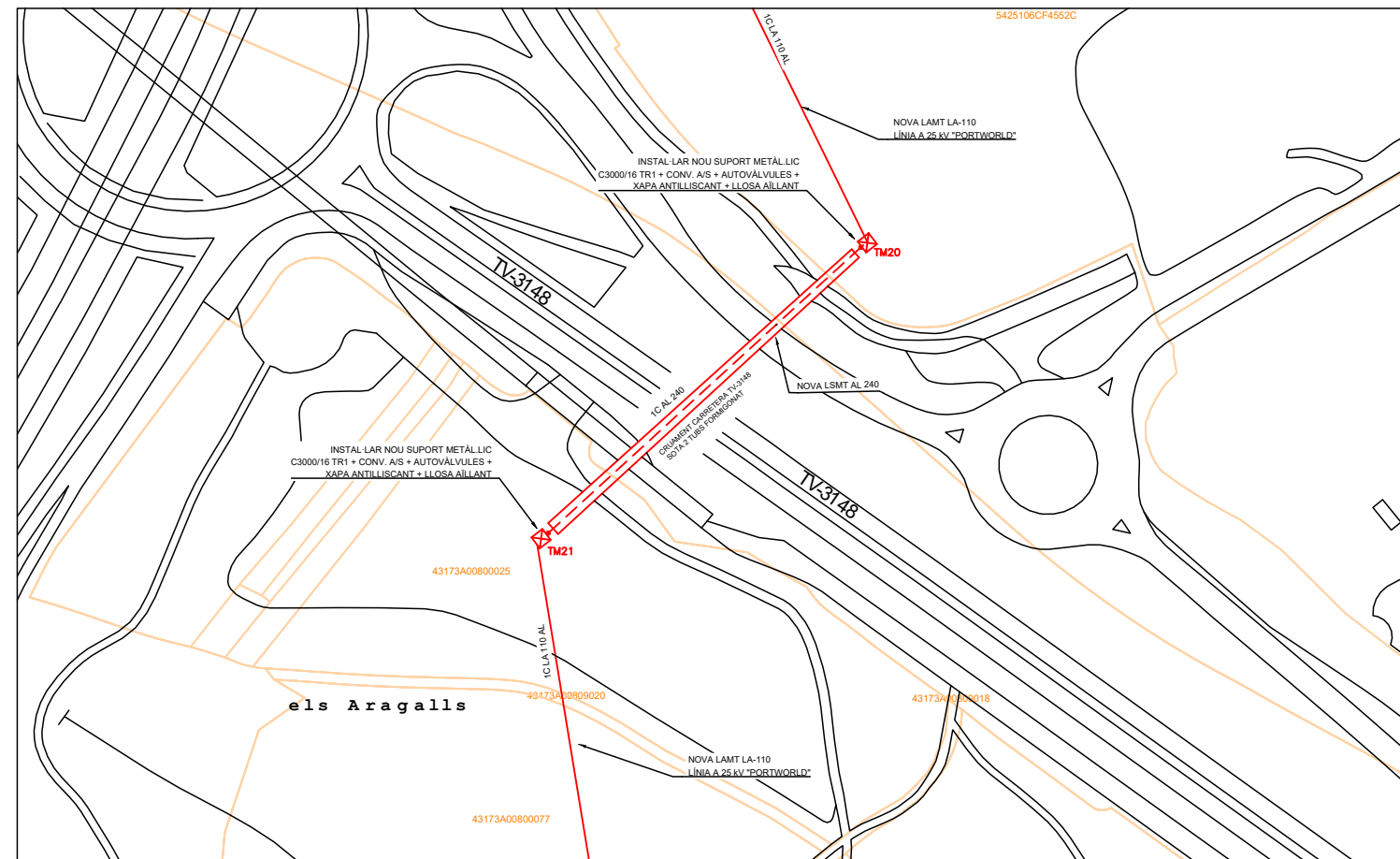
	Nom: Marià Hierro Moreno	Data: Gener 2022
	Projecte: Treball final de grau	LMT A 25kV
	Client: URV ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR D'ENGINYERIA	
	TM DE VILA-SECA, REUS, LA CANONJA I TARRAGONA ENCREUAMENT AMB FERROCARRIL	
		ETRS-89 UTM 31-N X:345252; Y:4551205 Format DIN-A3 Escala: I.P. Núm. Plànol: 3.35

**ENCREUAMENT DE LÍNIA SUBTERRÀNIA A 25 kV AMB LA
CARRETERA TV-3148 DE LA DIPUTACIÓ DE TARRAGONA
P.Q. 2+794 m**

TM DE VILA-SECA

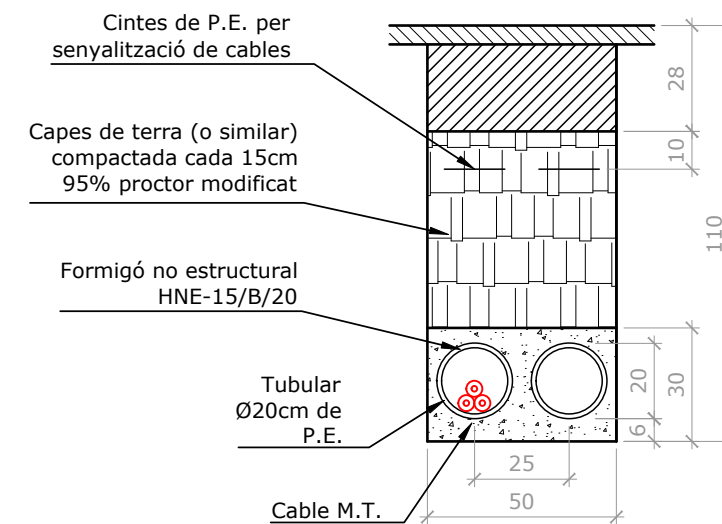


**PERFIL
ESC: 1:200**



**PLANTA GENERAL
ESC: 1:2000**

**RASA 1C. M.T. EN CALÇADA
CREUAMENTS
(ACABAT ASFALT)**

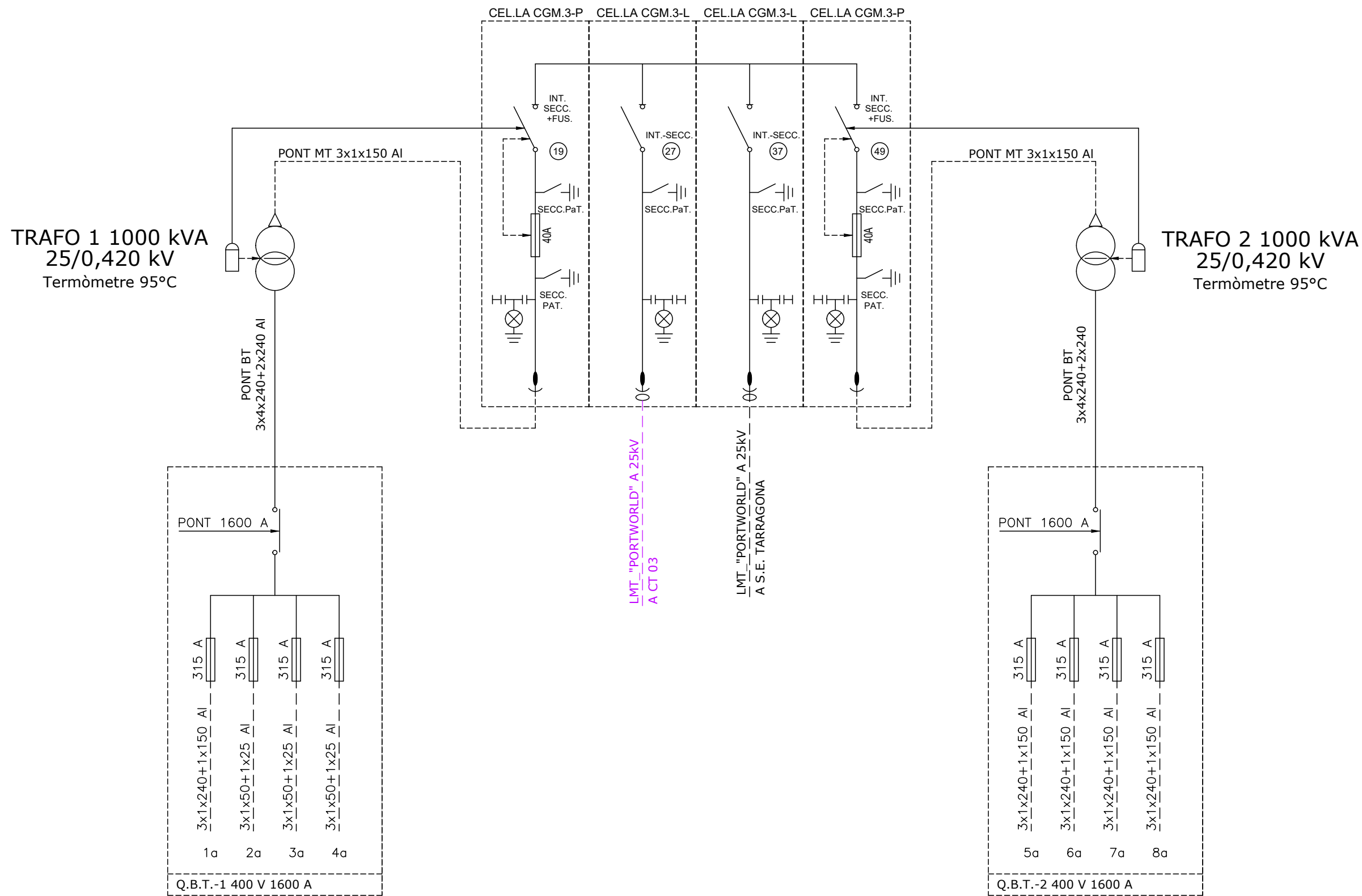


**DISSENY D'UNA LÍNIA DE MT A 25 kV I NOU CENTRE DE
TRANSFORMACIÓ PER A UNA AMPLIACIÓ DE 1 MW
A PORTAVENTURA**



Nom: Marià Hierro Moreno	Data: Gener 2022
Projecte: Treball final de grau LMT A 25kV	ETRS-89 UTM 31-N X:345252; Y:4551205
Client: URV ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR D'ENGINYERIA	Format DIN-A3 Escala: I.P.
TM DE VILA-SECA, REUS, LA CANONJA I TARRAGONA	Núm. Plànol: 3.36
ENCREUAMENT AMB CARRETERA TV-3148	

ESQUEMA UNIFILAR CT 003



DISSENY D'UNA LÍNIA DE MT A 25 kV I NOU CENTRE DE TRANSFORMACIÓ PER A UNA AMPLIACIÓ DE 1 MW A PORTAVENTURA

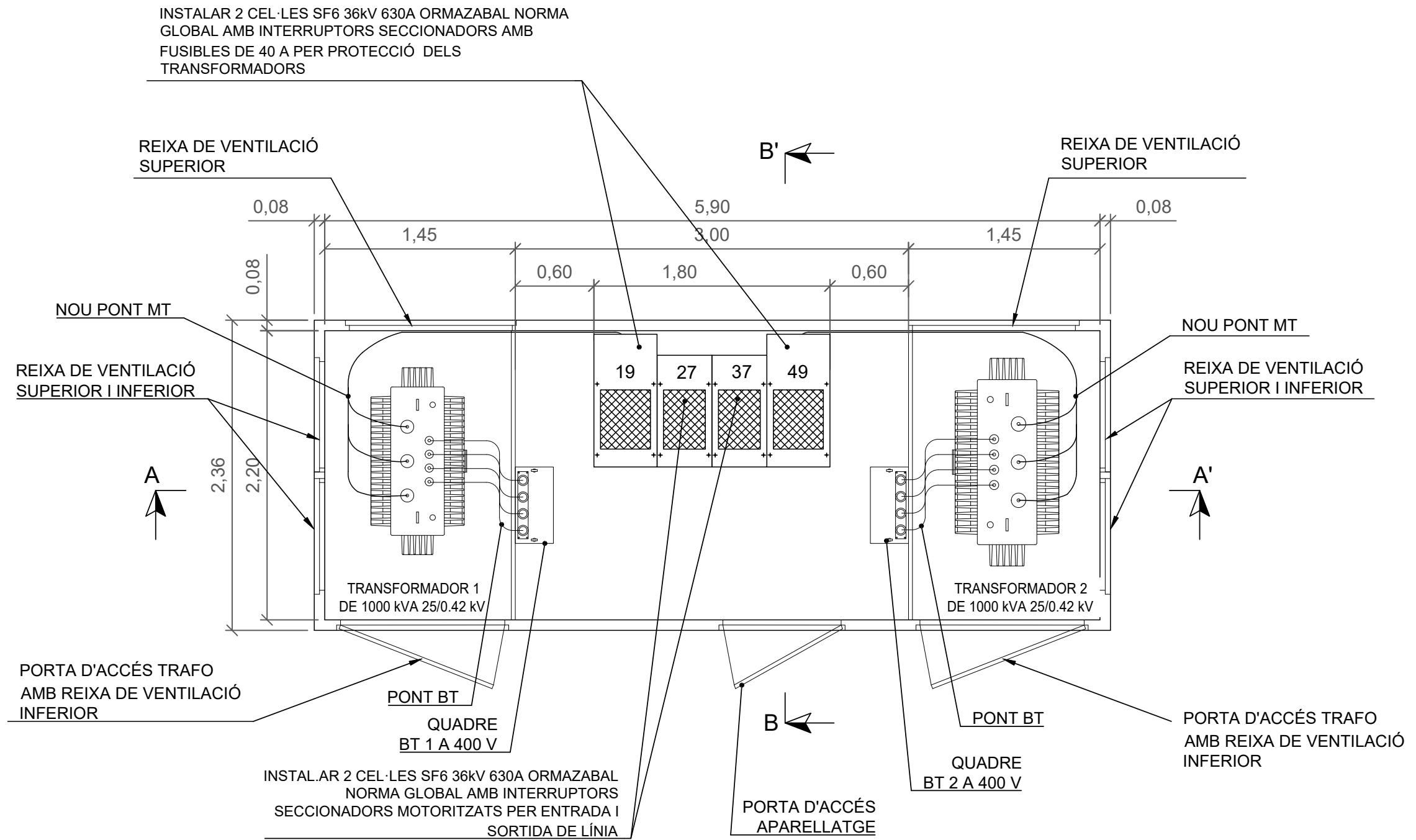


Nom:	Marià Hierro Moreno	Data:	Gener 2022
Projecte:	Treball final de grau	LMT A 25kV	ETRS-89 UTM 31-N
Client:	URV ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR D'ENGINYERIA		
TM DE VILA-SECA, REUS, LA CANONJA I TARRAGONA			Format DIN-A3 Escala: S/E
ESQUEMA UNIFILAT CT			Núm. Plànol: 4.1

NOU CT 003

EDIFICI PREFABRICAT DE SUPERFÍCIE (ORMAZABAL PFU-5 2L+2P)

PLANTA PREVISTA



DISSENY D'UNA LÍNIA DE MT A 25 kV I NOU CENTRE DE TRANSFORMACIÓ PER A UNA AMPLIACIÓ DE 1 MW A PORTAVENTURA

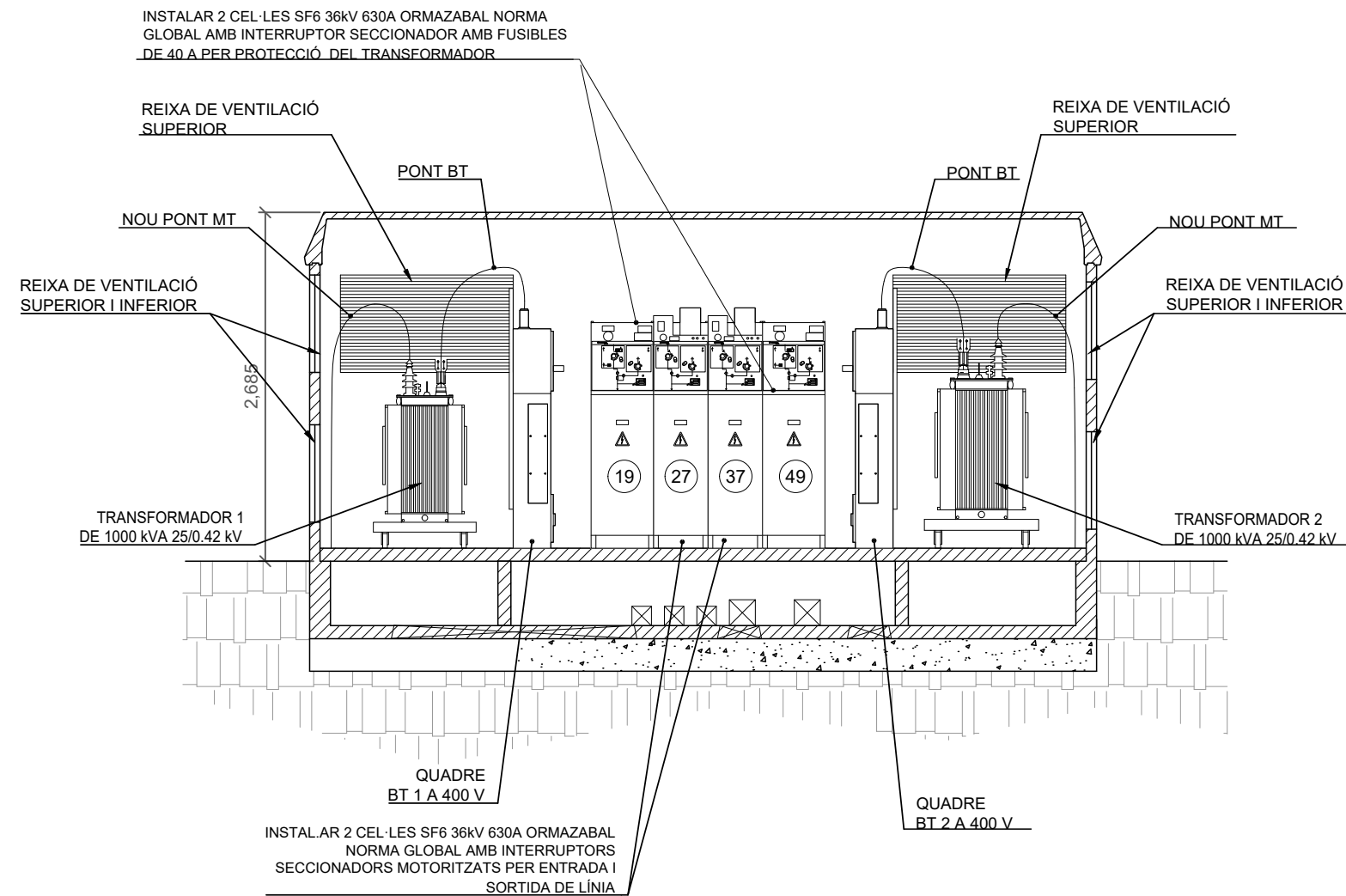


Nom:	Marià Hierro Moreno	Data:	Gener 2022
Projecte:	Treball final de grau	LMT A 25kV	ETRS-89 UTM 31-N
Client:	URV ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR D'ENGINYERIA		
TM DE VILA-SECA, REUS, LA CANONJA I TARRAGONA			Format DIN-A3 Escala: 1/50
PLÀNOL PLANTA CT			Núm. Plànol: 4.2

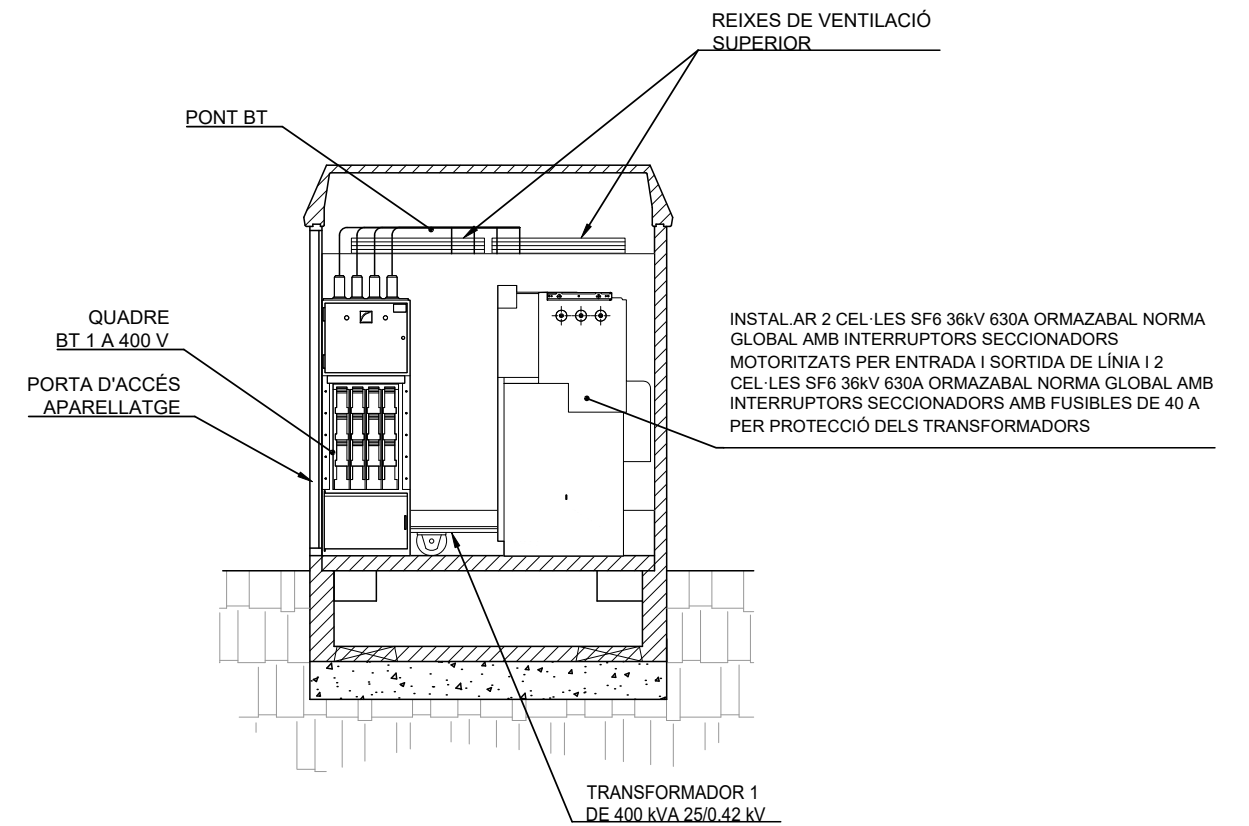
NOU CT 003

EDIFICI PREFABRICAT DE SUPERFÍCIE (ORMAZABAL PFU-5 2L+2P)

SECCIÓ A-A'



SECCIÓ B-B'



DISSENY D'UNA LÍNIA DE MT A 25 kV I NOU CENTRE DE TRANSFORMACIÓ PER A UNA AMPLIACIÓ DE 1 MW A PORTAVENTURA

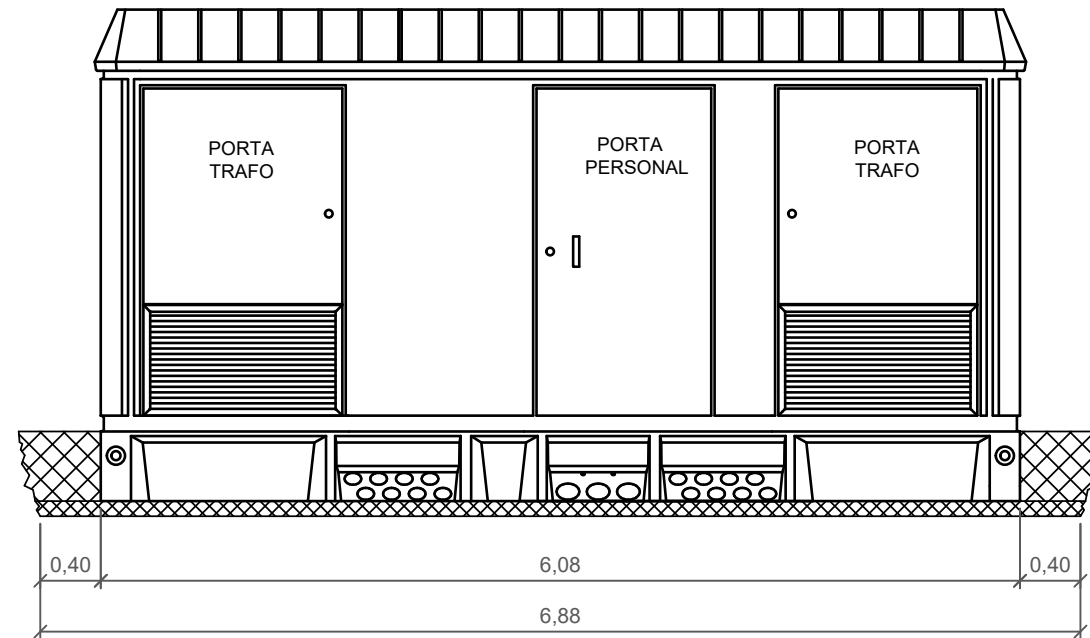


Nom:	Marià Hierro Moreno	Data:	Gener 2022
Projecte:	Treball final de grau	LMT A 25kV	ETRS-89 UTM 31-N
Client:	URV ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR D'ENGINYERIA		
TM DE VILA-SECA, REUS, LA CANONJA I TARRAGONA			Format DIN-A3 Escala: 1/50
PLÀNOL DETALL SECCIONS CT			Núm. Plànol: 4.3

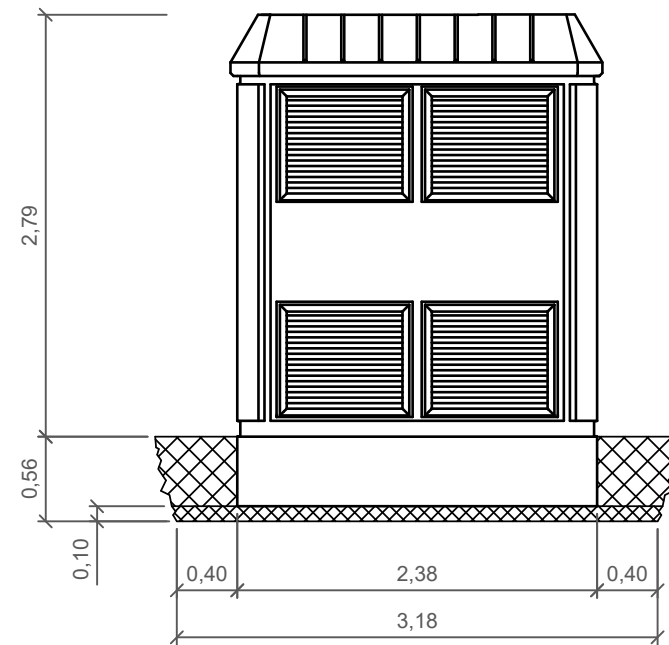
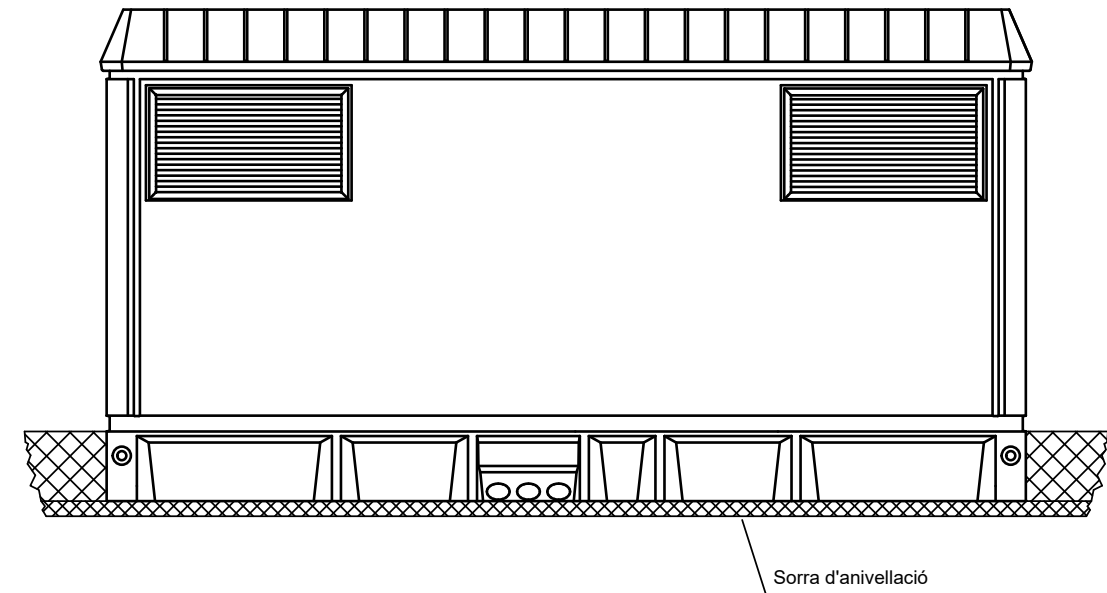
NOU CT 003

EDIFICI PREFABRICAT DE SUPERFÍCIE (ORMAZABAL PFU-5 2L+2P)

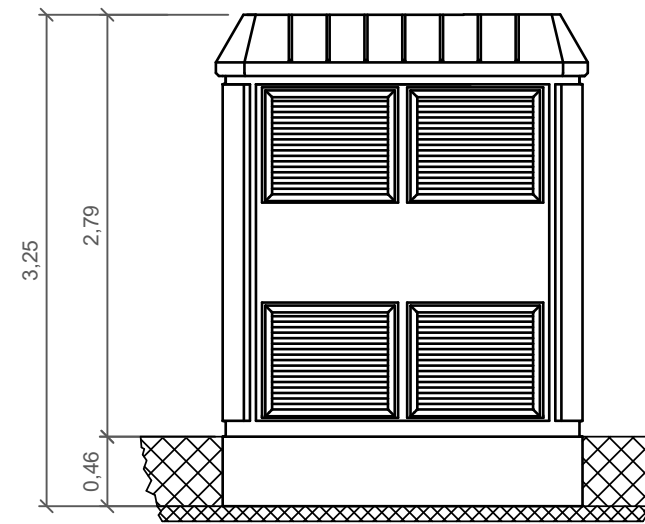
VISTA FRONTAL



VISTA POSTERIOR




**VISTA LATERAL
ESQUERRA**

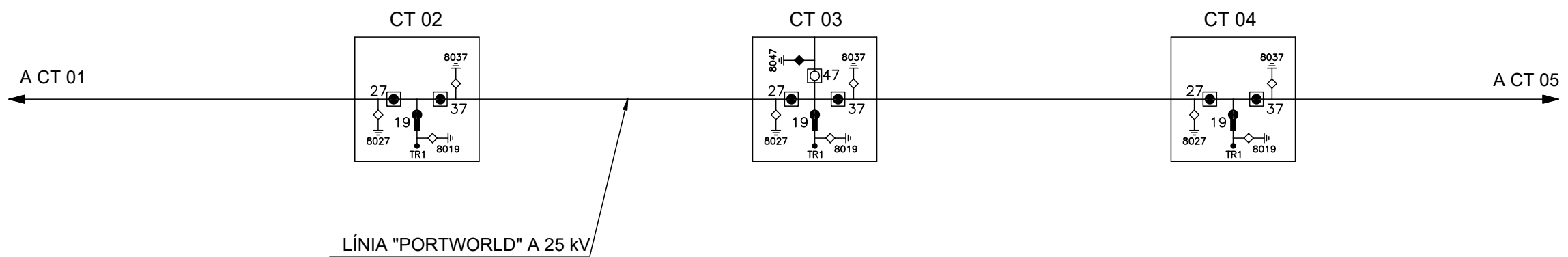


**VISTA LATERAL
DRETA**

DIMENSIONS DE L'EXCAVACIÓ
6.88 m. ample x 3.18 m. fons x 0.56 m. profund.

DISSENY D'UNA LÍNIA DE MT A 25 kV I NOU CENTRE DE TRANSFORMACIÓ PER A UNA AMPLIACIÓ DE 1 MW A PORTAVENTURA			
	Nom: Marià Hierro Moreno	Data: Gener 2022	
	Projecte: Treball final de grau	LMT A 25kV	ETRS-89 UTM 31-N X:345252; Y:4551205
	Client: URV ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR D'ENGINYERIA	Format DIN-A3	Escala: 1/50
	TM DE VILA-SECA, REUS, LA CANONJA I TARRAGONA	Núm. Plànol: 4.4	
PLÀNOL DETALL FAÇANES CT			

ESQUEMA XARXA ACTUAL



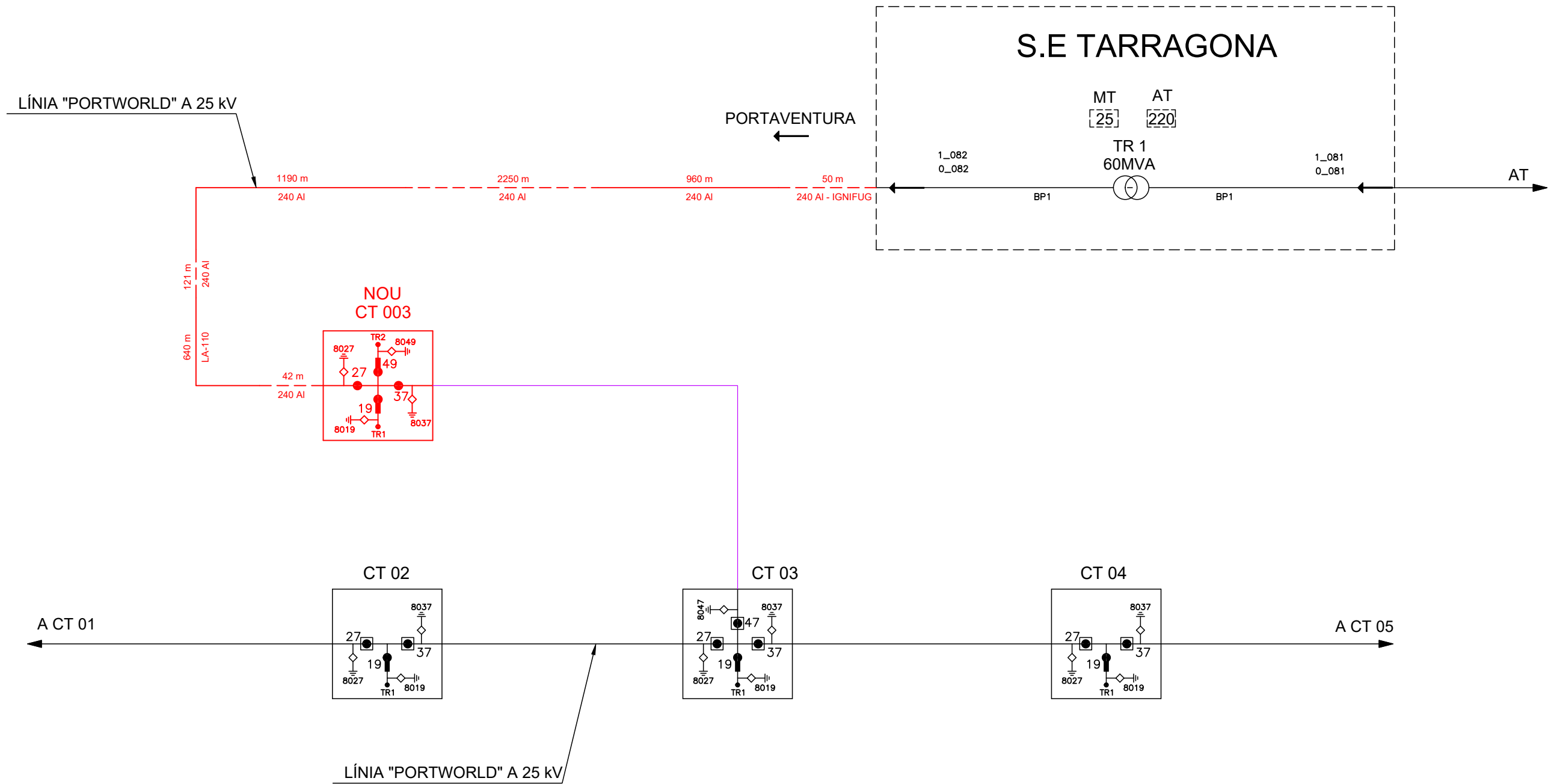
SIMBOLOGIA DE XARXA			
		XARXA A RETIRAR	
		XARXA A INSTAL·LAR	
		XARXA EXISTENT	
SECC. OBERT/TANCAT		POSTA A TERRA	
INT. SECC. OBERT/TANCAT		PUNT DE FRONTERA	
INT. SEC. AMB FUSIBLES		TANCAMENT D'ANEL·L	
INT. AUTO. OBERT/TANCAT		FRONTERA INTERCANVI	
FUSIBLES		PRIMERA MANIOBRA	
CONSUM TRANS. (MT/BT)		SEGONA MANIOBRA -A-	
CONSUM MEDICIÓ		SEGONA MANIOBRA -B-	

DISSENY D'UNA LÍNIA DE MT A 25 kV I NOU CENTRE DE TRANSFORMACIÓ PER A UNA AMPLIACIÓ DE 1 MW A PORTAVENTURA



Nom:	Marià Hierro Moreno	Data:	Gener 2022
Projecte:	Treball final de grau	LMT A 25kV	ETRS-89 UTM 31-N X:345252; Y:4551205
Client:	URV ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR D'ENGINYERIA		
TM DE VILA-SECA, REUS, LA CANONJA I TARRAGONA			Format DIN-A3 Escala: S/E
PLÀNOL ESQUEMA UNIFILAR XARXA ACTUAL			Núm. Plànol: 5.1

ESQUEMA XARXA PREVIST



SIMBOLOGIA DE XARXA			
SECC. OBERT/TANCAT	◇ ◆	POSTA A TERRA	◇ →
INT. SECC. OBERT/TANCAT	○ ●	PUNT DE FRONTERA	⊕
INT. SECC. AMB FUSIBLES	○ ●	TANCAMENT D'ANELL	⊖
INT. AUTO. OBERT/TANCAT	□ ■	FRONTERA INTERCANVI	⊙
FUSIBLES	—	PRIMERA MANIOBRA	⊙
CONSUM TRANS. (MT/BT)	—	SEGONA MANIOBRA -A-	⊙
CONSUM MEDICIÓ	—	SEGONA MANIOBRA -B-	⊙
	■	XARXA A RETIRAR	
	■	XARXA INSTAL·LAR	
	■	XARXA EXISTENT	

DISSENY D'UNA LÍNIA DE MT A 25 kV I NOU CENTRE DE TRANSFORMACIÓ PER A UNA AMPLIACIÓ DE 1 MW A PORTAVENTURA

	Nom: Marià Hierro Moreno	Data: Gener 2022
	Projecte: Treball final de grau	LMT A 25kV
	Client: URV ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR D'ENGINYERIA	
	TM DE VILA-SECA, REUS, LA CANONJA I TARRAGONA Format DIN-A3 Escala: S/E	
PLÀNOL ESQUEMA UNIFILAR XARXA PREVIST		Núm. Plànol: 5.2



5.0 PRESSUPOST

5.1 LÍNIA AÈRIA DE MITJA TENSIÓ

Serveis LAMT	Unitat	€/u	Quantitat	Total
CONJUNT POLIM AMARRE < 180	US	50,34 €	27	1.359,18 €
6701282 RÈTOL IDENT AP MT FECSA ENDESA	US	6,03 €	27	162,81 €
6710758 ANTIESC AIS XAPA ANC 1,7 A 1,9M	US	476,78 €	1	476,78 €
MUNTATGE SUPORT GELOSIA FINS 4.500 DAN (PER KG)	KG	1,03 €	31.000	31.930 €
MUNTATGE ARMAT SEMICREUETA (PER KG)	KG	0,75 €	6.070	4.552,5 €
SENYALITZACIÓ SUPORT EXISTENT	US	7,15 €	27	193,05 €
INST. ANTIESCALO DE XAPA O FIBRA MT/BT	US	148,34 €	1	148,34 €
INSTAL·LACIÓ CONJUNT PARALLAMPS MT	US	454,41 €	6	2.726,46 €
P.A.T. SUPORT MT/BT ZONA NORMAL	US	115,67 €	27	3.123,09 €
MEDICIÓ TENSIONS PAS I CONTACTE	US	302,45 €	27	8.116,15 €
MUNTATGE CONVERSIÓ AERI-SUB MT 1C AMB TUB	US	1.005,17 €	6	6.031,02 €
ESTESA CIRCUIT SUP. 56 E INF.180	M	4,18 €	2.790	11.662,2 €
			Total Prestacions LAMT:	70.481,58 €

Taula 70

Materials LAMT	Unitat	€/u	Quantitat	Total
PARALLAMPS:POM/25/10 ETU-6505	US	38,56 €	6	231,36 €
SUPORT METÀL·LIC C 2000 16 ZONA A ó B	US	1.100,56 €	21	23.111,76 €
SUPORT METÀL·LIC C 3000 16 ZONA A ó B	US	1.409,15 €	6	8.454,9 €
SEMICREUETA TR1,1.50 0.60	US	998,64 €	6	5.991,84 €
SEMICREUETA TB2, 1.50 1.80 1.75	US	929,78 €	21	19.525,38 €
CONDUCTOR CU NU 50MM2 ETU 3401B	M	9,04 €	200	1.808 €
CONDUCTOR AL-AC LA-110, 116'2 MM2 (E6137V)	M	1,75 €	3.000	5.250 €
AILLADOR POLIM CS70AB 170/1150	US	19,89 €	162	3.222,18 €
GRAPES GA-2	US	10,45 €	40	418 €
			Total Materials LAMT:	68.013,42 €

Taula 71

El preu econòmic de la Línia Aèria de Mitja Tensió serà la suma dels serveis i materials LAMT.

$$\text{Pressupost total LAMT} = 70.481,58 \text{ €} + 68.013,42 \text{ €} = \mathbf{138.495 \text{ €}}$$



5.2 LÍNIA SUBTERRÀNIA DE MITJA TENSÍO

Serveis LSMT	Unitat	€/u	Quantitat	Total
INFORME DE CREUAMENTS I PARAL·LELISMES	US	223,18 €	1	223,18 €
CATA LOCALIZACIÓ SERVEIS	US	201,08 €	2	402,16 €
CANALITZACIÓ TIPUS B	M	9,78 €	2.470	24.156,6 €
REPOSICIÓ CANALITZACIÓ DIRECTAMENT ENTERRAT	M	28,76 €	142	4.083,92 €
REPOSICIÓ CANALITZACIÓ SOTA TUB FORMIGONAT	M	37,23 €	2.321	86.410,83 €
ASFALTAT DE LA VIA	M	14,5 €	500	7.250 €
FORMIGONAT DE LA VORERA	M	14,28 €	1.897	27.089,16 €
EXPLORACIÓ I INFORME DIAGNÒSTIC CSMT	US	450,68 €	1	450,68 €
PLÀNOL "AS BUILT" XARXA SUB MT/BT 100<L<15M	US	264,55 €	1	264,55 €
ESTESA SIMPLE MT	M	3,02 €	142	428,84 €
ESTESA SOTA TUB MT	M	5,86 €	2.321	13.601,06 €
		Total Prestacions LSMT:		164.360,98 €

Taula 72

Materials LSMT	Unitat	€/u	Quantitat	Total
PLAQUES P.E	M	1,23 €	2.470	3.038,1 €
TUBULAR Ø20 CM DE P.E	M	1,90 €	2.400	4.560 €
FORMIGÓ NO ESTRUCTURAL HNE-15/B/20	KG	2,73 €	1.500	4.095 €
TERMINAL EXT MONO FRED 18/30KV150-240MM2	US	33,29 €	40	1331,6 €
CONDUCTOR AILL.XARXA.PANT. AI 18/30KV 1X240MM2	M	9,67 €	2.700	26.109 €
		Total Materials LSMT:		39.133,70 €

Taula 73

El preu econòmic de la Línia Subterrània de Mitja Tensió serà la suma dels serveis i materials LSMT.

$$\text{Pressupost total LSMT} = 164.360,98 \text{ €} + 39.133,70 \text{ €} = \mathbf{203.494,68 \text{ €}}$$

**5.3 CENTRE DE TRANSFORMACIÓ**

Serveis CT	Unitat	€/u	Quantitat	Total
4501363 BANQUETA AILLANT INT. 25 KV	US	38,08 €	1	38,08 €
6700310 CARTUTX FUSIBLE FLAP 36 kV/63 A	US	69,42 €	3	208,27 €
6701271 RÈTOL IDENT. CD FECSA ENDESA	US	3,71 €	2	7,43 €
6701294 RÈTOL MANT. INT. CEL·LA PREF 4 NÚM	US	1,16 €	4	4,64 €
JOC TERMINACIONS INTERIORS CONDUCTOR MT	US	138,92 €	1	138,92 €
COLOCACIÓ CEL·LA MODULAR MT	US	94,07 €	4	376,27 €
FERRATGE SUBJECCIÓ CABINES ELEVAVES	US	398,50 €	1	398,50 €
VORERA PERIMETRAL EDIFICI PREFABRICAT	US	1.179,74 €	1	1.179,74 €
OBRA CIVIL CT PREFAB.SUPERFÍCIE 1 TRAFÓ	US	2.318,06 €	1	2.318,06 €
COL·LOCACIÓ PLACA INDICATIVA	US	5,51 €	4	22,04 €
INSTAL·LACIÓ PAT DE PROTECCIÓ	US	240,78 €	1	240,78 €
INSTAL·LACIÓ PAT DE SERVEI	US	256,87 €	1	256,87 €
MEDICIONS PRE POSTA EN MARXA	US	190,56 €	1	190,56 €
RASA I ESTESA CONDUCTOR TERRA 0,3X0,5 M	M	22,61 €	15	339,21 €
PONT MT CT	US	285,05 €	2	570,11 €
INSTAL·LAR TRANSFORMADOR CT ACCÈS DIRECTE	US	236,78 €	1	236,78 €
JOC TERMINACIONS CONDUCTOR SUBTERRANI MT	US	138,13 €	2	276,27 €
IDENTIFICACIÓ TALL CONDUCTOR MT	US	63,87 €	2	127,74 €
		Total Prestacions CT:		6.930,27 €

Taula 74



Materials CT	Unitat	€/u	Quantitat	Total
CEL-LA 36 kV SF6 1T LÍNIA 630A/20kA EX	US	2.863,29 €	2	5.726,59 €
CEL-LA 36 kV SF6 1LE PROTECCIÓ 630A/20k	US	2.669,99 €	2	5.339,98 €
CONDUCTOR CU NU 50MM2 ETU 3401B	M	9,04 €	200	1.808 €
CADENAT 50*8, APARELLATGE EXTERIOR MT	US	45,66 €	2	91,32 €
CT PREF PFU-5 36kV 2L+2P SUPERFÍCIE EP36/131	US	4.898,88 €	1	4.898,88 €
CADENAT 50*5, APARELLATGE INTERIOR MT	US	35,58 €	4	142,31 €
CONNECTOR T ENCARGOLAT 630A CAB 18/30KV 240MM2	US	85,60 €	6	513,59 €
CONNECTOR ENX. ACODAD 400A 18/30KV 150MM2	US	69,40 €	6	416,40 €
CONNECTOR ENX. RECTE 400A 18/30KV150MM2	US	107,39 €	6	644,33 €
CONDUCTOR AILL.XARXA.PANT. AI 18/30KV 1X150MM2	US	3,67 €	66	242,49 €
TRAFO 1000kVA, 25/0,420 kV OMARZABAL	US	8.158,76 €	2	16.317,52 €
		Total Materials CT:		36.141,41 €

Taula 75

El preu econòmic de la Centre de transformació serà la suma dels serveis i materials CT.

$$\text{Pressupost total CT} = 6.930,27 \text{ €} + 36.141,41 \text{ €} = \mathbf{43.071,68 \text{ €}}$$



5.4 RESUM DEL PRESSUPOST

RESUM	IMPORT
Línia Aèria de Mitja Tensió	138.495 €
Línia Subterrània de Mitja Tensió	203.494,68 €
Centre de Transformació	43.071,68 €
TOTAL EXECUCIÓ MATERIAL	385.060,36 €

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ DE MATERIAL	
13% Despeses Generals	26.931,64 €
6% Benefici Industrial	10.210,13 €
TOTAL D.G. I B.I.	37.141,77 €

Total brut	422.202,13 €
21% I.V.A	88.662,44 €

TOTAL DEL PRESSUPOST CONTRACTAT	510.864,57 €
--	---------------------

TOTAL PRESSUPOST GENERAL	510.864,57 €
---------------------------------	---------------------

Taula 76

El preu total del pressupost de la construcció de la nova línia es de **510.864,57 €**