

Xarxa Ferroviària

Àmbit

Línia Llobregat - Anoia

Punts quilomètrics

47+252 al 48+047 Túnel de la Bauma

49+518 al 49+669 Túnel de Castellbell

55+558 al 56+124 Túnel de Firmat

Tram / Estació

Túnels de la Bauma, Castellbell i Firmat

Localitats

Monistrol – Castellbell i el Vilar

Castellbell i el Vilar – S.Vicenç de Castellet

S.Vicenç de Castellet - Manresa

Empresa consultora

Acosta Ingenieros, S.L.

Autors/es

Gaspar Acosta Flaqué

Clau

LA_MO_VI_CAT_PC_25_013

Títol

Projecte de renovació dels suports de la
catenària als túnels de la Bauma, Castellbell i
Firmat de la línia Llobregat – Anoia dels
Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya

Data de redacció

25 de setembre de 2025



INDEX GENERAL DEL PROJECTE

DOCUMENT NÚM. 1: MEMÒRIA I ANNEXOS

MEMÒRIA

ANNEXOS

- Annex núm. 1: Reportatge fotogràfic
- Annex núm. 2: Replanteig
- Annex núm. 3: Estudi Bàsic de Seguretat i Salut
- Annex núm. 4: Estudi de Gestió de Residus
- Annex núm. 5: Pla de treballs
- Annex núm. 6: Pla de Control de Qualitat
- Annex núm. 7: Justificació de Preus
- Annex núm. 8: Pressupost per l'Administració
- Annex núm. 9: Canvi Climàtic

DOCUMENT NÚM. 2: PLÀNOLS

- Emplaçament i situació
- Esquema de la línia en el túnel de La Bauma
- Esquema de la línia en el túnel de Castellbell
- Esquema de la línia en el túnel de Firmat
- Equips de suspensió i atirantat a instal·lar
- Detalls catenària

DOCUMENT NÚM. 3: PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES

- Plec de prescripcions tècniques generals
- Plec de prescripcions tècniques particulars

DOCUMENT NÚM. 4: PRESSUPOST

- Amidaments
- Quadre de preus núm. 1
- Quadre de preus núm. 2
- Pressupostos parcials
- Pressupost general
- Pressupost Execució per contracte

DOCUMENT NÚM. 1: MEMÒRIA I ANNEXOS

ÍNDEX

1. OBJECTE DEL PROJECTE	2	5. CARTOGRAFIA I TOPOGRAFIA.....	12
2. ANTECEDENTS.....	2	6. EXPROPIACIONS I SERVEIS AFECTATS.....	12
3. SITUACIÓ.....	5	7. ORGANITZACIÓ I DESENVOLUPAMENT DE LES OBRES	12
4. DESCRIPCIÓ DE LES OBRES	6	8. TERMINI D'EXECUCIÓ DE LES OBRES	12
4.1.- CARACTERÍSTIQUES DE LA CATENÀRIA.....	8	9. ESTUDI DE GESTIÓ DE RESIDUS DE LA CONSTRUCCIÓ I DEMOLICIÓ.....	12
4.1.1.- ESTRUCTURA DE LA CATENÀRIA.....	8	10. JUSTIFICACIÓ DE PREUS.....	13
4.1.2.- TENSIO DE ALIMENTACIÓ	8	11. PLA DE CONTROL DE QUALITAT	13
4.1.3.- GEOMETRIA DEL SISTEMA.....	8	12. ESTUDI BÀSIC DE SEURETAT I SALUT	13
4.1.4.- CONDUCTORS	9	13. PRESSUPOST	13
4.1.5.- TENSIO MECÀNICA DELS CONDUCTORS.....	9	14. REVISIÓ DE PREUS	13
4.1.6.- SISTEMA DE PENDOLAT	9	15. CLASSIFICACIÓ DEL CONTRACTISTA.....	14
4.1.7.- SEPARACIÓ ENTRE PARTS EN TENSIO ELÈCTRICA I TERRES.	9	16. DOCUMENTS DE QUE CONSTA EL PRESENT PROJECTE	14
4.1.8.- PROTECCIONS	9	17. OBRA COMPLETA	14
4.1.9.- CONJUNTS I EQUIPS.....	10	18. CONCLUSIONS	15
4.1.10.- CONJUNTS D'ATIBANTATS.....	10		
4.1.11.- PROTECCIONS	11		
4.1.12.- FERRAMENTES.....	11		
4.1.13.- PINTURA.....	11		
4.1.14.- EMBALATGE I TRANSPORT DEL MATERIAL PINTAT	11		
4.2.- DESMUNTATGE DE LA INSTAL·LACIÓ DE LA CATENÀRIA.	12		

1. OBJECTE DEL PROJECTE

Es redacta el present “PROJECTE PER LA RENOVACIÓ DE LA CATENÀRIA EN ELS TÚNELS DE LA BAUMA, DE CASTELLBELL I EL FIRMAT DE LA LÍNIA LLOBREGAT – ANOIA DE FGC”. Per encàrrec exprés de Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya (FGC) a l’Empresa ACOSTA INGENIEROS, S.L.

L'objecte d'aquest projecte és, definir i valorar les obres necessàries per a la renovació dels suports en el túnel de la línia aèria de contacte (catenària), i actualitzar la instal·lació dels túnels de LA BAUMA, DE CASTELLBELL I FIRMAT localitzats entre les estacions de Monistrol i Manresa Viladordis.



Imatge 1 - Transport de potassa amb màquina bimodal dièsel i elèctrica de 257/03 de FGC.

2. ANTECEDENTS

En la instal·lació existent, els elements de la catenària que sustenten la catenària a la volta dels túnels, mostren a simple vista un deteriorament molt important per corrosió, la presència d'òxid ha ocasionat que les peces metàl·liques d'acer, encara estant galvanitzades, hagin perdut el seu nivell de seguretat, afectant també als ferratges interns dels aïlladors de porcellana i vidre.



Imatge 2 – Presència d'òxid als túnels.

Les característiques per elements són:

Suspensions i Atirantats en els túnels

Les característiques de la línia aèria de contacte són les mateixes per als tres túnels. El traçat és de via única i els conjunts d'atirantat i de suspensió ancoren directament a la volta o als murs laterals.

Quan l'altura de la volta és elevada, els equips de suspensió del sustentador i feeder es complementen amb un perfil laminat en forma de "T" en posició vertical que els subjecta a la volta. El feeder d'acompanyament, format per un sol cable de coure nu de 225 mm², discorre en paral·lel al sustentador i recolzat sobre el conjunt de suspensió amb aïllament de porcellana de diàbolos Ca5 amb doble gola. En alguns ocasions el feeder se suspèn en el semivano, quan ho necessita per a reduir la seva fletxa, augmentar la distància elèctrica a massa i retenir el desplaçament lateral en alineació corba, quedant suspès sobre un conjunt Ct9-3 per a túnel.

Els conjunts suspensió i atirantat que són els següents:

- Conjunts de suspensió ancorats a volta en corba Ca 2-2T amb conjunt aïllador diàbolo Ca 5 per el sustentador i el feeder d'acompanyament.
- Conjunts de suspensió ancorats a volta en recta Ca 4-2T amb conjunt aïllador diàbolo Ca 5 en el sustentador i el feeder d'acompanyament.

- Conjunts de suspensió ancorats a volta a recta i corba Ca 9-3 en túnel pel feeder d'acompanyament, situat equidistant entre dos suports de catenària i feeder d'acompanyament.
- Conjunts d'atirantat en recta Ca 7 T amb palometa E17 ancorada en químic a la volta del túnel.
- Conjunts d'atirantat en corba Ca 27 T amb palometa E17 ancorada en químic a la volta del túnel.
- Conjunts d'atirantat en corba Ca 28 T ancorat en químic a la volta del túnel.
- Conjunts d'atirantat en recta Ca 8 T ancorat en químic a la volta del túnel

Les ferramentes d'aquests conjunts es troben units a terra a través del cable guarda mitjançant connexions equipotencials de cable LA 110, cable que no disposa de coberta de protecció.

La subjecció d'aquests conjunts és a volta amb ancoratges químics, tot i que com s'ha indicat anteriorment, existeixen zones de volta elevada on s'utilitzaran ferramentes específiques d'aproximació, per ancorar els conjunts de suspensió i atirantat.

Conductors

La línia aèria de contacte està constituïda pels següents cables en la zona dels túnels de la Bauma, Castells i Firmat.

- Un sustentador de coure de secció nominal 153 mm².
- Dos fils de contacte de coure de 107 mm².
- Un Feeder de alimentació paral·lel a la catenària, format per 1 cable de coure de 225 mm².
- Un cable guarda nu d'alumini – acer LA 110 mm² (codi antic), que en nou codi és 94-AL1/22-ST1A (segon UNE_EN 50180).
- Connexions equipotencials dels farratges del túnel al cable guarda sense coberta aïllant LA 110 mm²
- Pèndoles equipotencials de conjunt Co6, amb cable Cu flexible 25 mm².

Tensions mecàniques dels cables:

- Sustentador Cu 153 mm² 1.200 kg
- Dos fils de contacte Cu 107 mm (2x900 Kg) 1.800 kg

Els túnels objecte d'aquest projecte de renovació no inclouen en el seu traçat seccionaments mecànics ni elèctrics.

La catenària està sense compensar mecànicament.

En general, el tipus de catenària o altura del sistema (distància entre el sustentador i el fill de contacte) és de 462 mm en túnels, degut a les limitacions de l'obra civil.

Protecció oxidació existent als túnels

En quant a les ferramentes de suspensió i atirantat, el seu tractament actual contra la corrosió és únicament el galvanitzat en calent, que en un entorn no agressiu per metalls presenta una excel·lent protecció, però que en ambients humits i agressius com és el dels túnels afectats, a causa del pas dels transports de potassa, material higroscòpic, pateix una corrosió accelerada.

Les següents fotos són unes petites mostres dels conjunts de suspensió i atirantat existents en els túnels de la Bauma, Castells i el Firmat. En l'annex reportatge fotogràfic es poden veure més exemples.





Imatge 3 – Conjunts de suspensió i atirantat existents en els túnels de la Bauma, Castellbell i Firmat

Equips existents exteriors dels túnels

Pròxim a les boques dels túnels, la catenària està constituïda per equips de catenària de via general a cel obert tal i com defineix el memoràndum de F.G.C. per a catenària convencional, utilitzant pals en via general tipus X2b, X3b i HEB, que suporten la catenària en mènsules B1RT i B2RT.



Imatge 4 - Boca Nord túnel de Firmat



Imatge 5 - Boca sud túnel de La Bauma

3. SITUACIÓ

A la línia de Llobregat - Anoia dels Ferrocarrils de la Generalitat (FGC), entre les estacions de Monistrol i Sant Vicenç de Castellet es troben el túnels que són objecte d'aquest projecte.

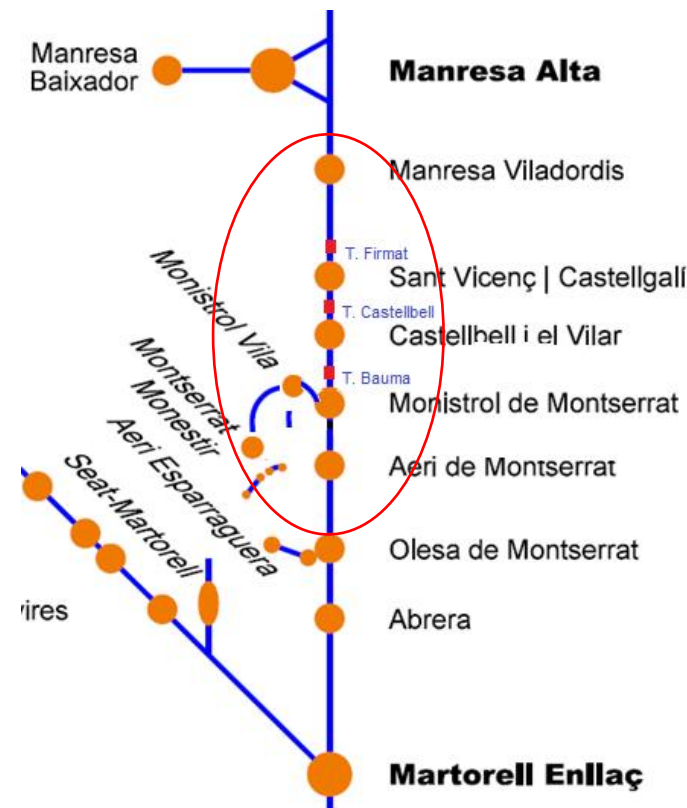
NOM TÚNEL	LONGITUD (m)	TRAJECTE	LOCALITZACIÓ PUNTS QUILOMÈTRIC	NOMBRE PERFILS DE CATENÀRIA
LA BAUMA	795	Monistrol - Castellbell i el Vilar	PK 47/252 - PK 48/047	35
CASTELLBELL	151	Castellbell i el Vilar – Sant Vicenç Castellgalí	PK 49/518 - PK 49/669	9
FIRMAT	566	Sant Vicenç Castellgalí – Manresa Villadordis	PK 55/558 - PK 56/124	24

Degut al pas dels anys i l'existència d'un alt grau d'humitat en un ambient salí, a conseqüència del pas continu dels trens carregats amb mineral de potassa procedent de les mines de Sallent i Súria, la infraestructura de la catenària ha patit un procés d'oxidació que exigeix una actuació urgent sobre els equips i conjunts de suport de la catenària.

En la fase d'estudi i anàlisi de l'estat de conservació dels diferents punts de suspensió i atirantat en els túnels, s'ha arribat a la conclusió de projectar ferramentes protegides superficialment contra la corrosió, aplicant sobre les peces galvanitzades en calent pintura de poliuretà, que afegeix gran resistència química i un increment entre 1,8 a 2 vegades la resistència a la corrosió, aconseguint així un sistema que augmenti la seva eficàcia i durabilitat.

També s'ha previst utilitzar per a tota la cargoleria i altres peces petites, acer inoxidable del tipus A4-70 adequat per ambients altament corrosius; així com substituir els actuals aïlladors de porcellana, amb ferratges interns d'acer, afectats per corrosió degut a la seva exposició a l'aire per falta d'estanquitat, per aïlladors composts sintètics amb protecció de silicona.

Per aquest motiu, s'ha executat el present projecte per resoldre i millorar la situació actual.



Imatge 2:-Zona d'actuació. Esquema de la Línia Llobregat – Anoia.

4. DESCRIPCIÓ DE LES OBRES

Les actuacions principals que s'han de portar a terme per la renovació dels suports i atirantats de la catenària als túnels de La Bauma, de Castellbell i de Firmat són:

- Realitzar el replanteig dels túnels, punt a punt, per determinar la posició del conjunt de suspensió, ja sigui ancorat a volta o en pòrtic rígid.

Al tractar-se d'una substitució, el posicionament dels nous suports: pòrtics rígids, suspensions i atirantats, serà el mateix que l'existent, amb un marge de tolerància respecte a la posició actual de ± 150 mm, que permeti la perforació dels ancoratges químics.

La cota d'altura de la catenària, es realitzarà ajustant el suport de suspensió a través de la vareta roscada, amb una finestra o amplitud màxima entre volta o pòrtic rígid, que no excedeixi els 150 mm.

Es mantindrà una alçada nominal homogènia entre el fil de contacte i la via en tot el traçat del projecte, considerant: que per la major captació de corrent en la línia de Llobregat-Anoia està establerta una altura mínima de muntatge de 4.200 mm, i considerant una altura nominal objectiu de muntatge de 4.500 mm.

La pendent màxima entre dos punts de suspensió no superarà el 2 ‰.

- Realitzar petites cavitats o nínxols en volta del túnel de La Bauma, en els perfils on l'altura dels fils de contacte és inferior a 4,20 m. Aquestes cavitats tindran profunditats entre 5 cm i 15 cm per allotjar en elles el perfil L60 de longitud 584 mm del conjunt de suspensió (2RT51C); augmentant així l'altura dels fils de contacte i permetent mantenir el tipus de catenària existent.

Substitució dels actuals conjunts d'aïllament per suspensió de la catenària i el feeder d'alimentació tipus Ca 4-2 T i Ca 2-2 T i Ca 9-3 per nous conjunts de suspensió, constituïts per dos aïlladors RT51C "compostos" sospesos de la volta o del pòrtic rígid, segons el cas, amb dos varetes roscades d'ancoratges M20 d'acer inoxidable A4-70.

Les terminacions dels aïlladors que estan galvanitzades en calent, addicionalment aniran protegides amb pintura.

Totes les ferramentes que formen el conjunt es protegiran contra la corrosió amb tractament galvanitzat en calent i pintat amb pintura de poliuretà.

La cargolera, bolons, pinces pel cable, passadors, etc. que formen part del conjunt, seran construïts d'acer inoxidable tipus A4-70.

- Substitució dels actuals conjunts d'atirantat Ca 28 T, Ca27 T i Ca 8T per nous conjunts d'atirantat Ca28T, Ca27T, Ca8T i Ca27MDG amb aïlladors RT51C i A11C i les seves terminals galvanitzades en calent i pintades. Totes les ferramentes i peces d'acer que

formen el conjunt d'atirantat nou es protegiran contra la corrosió amb tractaments galvanitzats en calent i pintat amb pintura epòxid.

La cargolaria, bolons, pinces d'ancoratge, passadors, etc. que formen part del conjunt seran construïts d'acer inoxidable tipus A4-70.

Tots el atirantats en alineació corba utilitzaran braços F10 de longitud 950 mm.

Els braços d'atirantat F10 curts és fabricaran també de longitud de treball 740 mm, pels casos de gàlib reduït a túnel.

Tots el atirantats en alineació recta utilitzaran braços B10 de longitud 810 mm.

Els braços d'atirantat B10 curts es fabricaran també de longitud de treball 650 mm, pels casos de gàlib reduït a túnel.

- Les peces d'ancoratge de l'atirantat al túnel J8R2, seran substituïdes per la cadireta (E17 Especial) ancorada a mur lateral o a volta amb dos ancoratges químics M16, amb disposició de forat per terminal de cable de terres, amb quatre forats esquinçats per l'ajust del atirantat que faciliti el seu correcte muntatge.

- Instal·lació de pòrtic rígid en volada sobre la boca Nord del túnel de Firmat.

Serà del tipus A construït amb dos U100 amb ancoratges químics i perns de M20 d'acer inoxidable. Aquest anirà ancorat als seus dos extrems al exterior del túnel, disposarà de garres a 90° als extrems, separant el PRA de 200 mm de la boca.

La seva fabricació es farà després de conèixer les mesures del punt de muntatge.

Es fabricaran amb dos U100 i bagues soldades i es protegiran contra la corrosió amb galvanitzats en calent i pintat.

Tots els elements de cargolaria a utilitzar en el muntatge del pòrtic seran fabricats en acer inoxidable tipus A4-70.

El cos U100 del pòrtic disposarà de forats de diàmetre 14 mm. als extrems, que permetin la instal·lació de grapes de connexió per cable de terres aïllat 94-AL1/22-ST1A (antic LA

110). Aquests forats vindran disposats en el pòrtic i seran galvanitzats amb aquest, a la zona de contacte amb la grapa. Centrat amb el forat de diàmetre 14 mm s'establirà una superfície sense pintura de 60x60 mm, que permeti un bon contacte elèctric de la grapa.

- Instal·lació de pòrtics rígids en els punts dels túnels de la Bauma i Firmat, que a causa de l'elevada alçada de la volta no permet l'ancoratge de suspensions de catenària i feeder a la mateixa. Aquests aniran ancorats als seus dos extrems a les voltes dels túnels.

La seva fabricació es farà després de conèixer les mesures del punt de muntatge, es fabricaran amb dos U100 i bagues soldades, es protegiran contra la corrosió amb galvanitzats en calent i pintat.

Tots els elements de cargolaria a utilitzar en el muntatge del pòrtic seran fabricats en acer inoxidable tipus A4-70.

El cos U100 del pòrtic disposarà de forats de diàmetre 14 mm. als extrems, que permetin la instal·lació de grapes de connexió per cable de terres aïllat 94-AL1/22-ST1A (antic LA 110). Aquests forats vindran disposats en el pòrtic i seran galvanitzats amb aquest, a la zona de contacte amb la grapa. Centrat amb el forat de diàmetre 14 mm s'establirà una superfície sense pintura de 60x60 mm, que permeti un bon contacte elèctric de la grapa.

- Renovació en els túnels del cable guarda actual LA 110 sense cobertura de protecció pel cable protegit i aïllat 94-AL1/22-ST1A.
- Connexionat al cable guarda 94-AL1/22-ST1A (antic LA 110) que passa pel mur lateral dels túnels, a les ferramentes dels conjunts de suspensió de catenària i de feeder utilitzant cable de terres aïllat 94-AL1/22-ST1A (antic LA 110)
- En punts de connexió on es retira la coberta de protecció dels cables, se li aplicarà grassa tipus contactal per a protegir de l'oxidació aquests punts.
- Instal·lació de connexió Co4 entre sustentador i el feeder d'acompanyament.

Es farà al costat de conjunt de suspensió de dos aïlladors amb RT51C en V.

- Desmuntatge de tots els elements de la instal·lació actual que no siguin necessàries com connexionat a terra, pòrtics rígids, suspensions de feeder i catenària, a més els conjunts d'atibantat.
- Correcció de la distància entre pèndoles, ajusts, desmuntatges i substitucions necessaris en els conjunts de pèndoles pròximes als punts de suspensió i atibantat a renovar.
- Correcció i ajust dels paràmetre dels perfils de la catenària exterior dels túnels al costat de les seves boques com són les altures i descentraments dels fils de contacte, el feeder d'acompanyament i el cable guarda, per a ajustar-los als valors que després de la renovació dels túnels, tinguin els perfils situats en la boca dels túnels.

4.1.- CARACTERÍSTIQUES DE LA CATENÀRIA.

4.1.1.- ESTRUCTURA DE LA CATENÀRIA

La catenària als túnels de La Bauma, Castellbell i Firmat és poligonal, atirantada i sense compensar, formada per un sustentador de Cu 150 mm² i 2 fils de contacte Cu 107 mm² amb pèndola equipotencial del tipus Co6 Cu 25 mm², amb cargol Torx. i amb feeder d'acompanyament de Cu 225 mm².

4.1.2.- TENSIO DE ALIMENTACIÓ

La corrent elèctrica és continua amb una tensió nominal de 1500 V.

4.1.3.- GEOMETRIA DEL SISTEMA

Altura del sistema (tipus de catenària)

L'altura nominal del sistema als túnels és de 462 mm.

A l'exterior, a les zones de transició a túnel s'utilitzaran de 853 mm o adequada al gàlib disponible sota criteri de FGC, de manera que es permeti el manteniment de l'alçada mínima del fil de contacte.

Alçada dels fils de contacte

Es mantindrà una alçada nominal homogènia entre el fil de contacte i la via en tot el traçat del projecte, considerant que per la major captació de la corrent a la línia de Llobregat-Anoia està establerta a una altura mínima de muntatge de 4.200 mm i considerant una altura normal de muntatge de 4.500 mm.

La pendent màxima entre dos punts de suspensió no superarà el 2 ‰

Vano

Als túnels de La Bauma, Castellbell i Firmat, el vano mig és de 23,50 metres.

En general, el vano màxim adoptat és de 45 m en recta per catenària de 853 mm i de 30 m per catenària de 462 mm en túnel, sent els vanos en corba variables en funció del seu radi, de manera que la fletxa màxima serà de 35 cm.

Descentrament

Els atirantats a l'interior dels túnels en recta s'ajusten amb els valors indicats de valor màxim de ± 20 cm.

En situacions de gàlib reduït es podrà disminuir a un valor màxim de ± 15 cm.

En corba es pot augmentar fins a -25 cm.

En aquest projecte, sempre que sigui possible, tant a recta com a corba, tots els atirantats es disposen amb braços F10, amb conjunts Ca27 o Ca28. S'ha observat que en aquests conjunts, l'acumulació de pols de potassa és molt inferior a les quantitats acumulades en els conjunts d'atirantat Ca7 i Ca8 amb braços B10.

Els paràmetres en el punt d'atirantat, han de permetre que l'elevació dels braços i els esforços radials, mantinguin els F10 en posició de treball activa. Tenint en compte que l'elevació nominal del braç F10 és de 80 mm amb unes tolerància de +10 mm / -15 mm.

Si no es poden establir els paràmetres indicats per als braços F10 en el paràgraf anterior, o les distàncies de seguretat elèctrica a les estructures del túnel són envaïdes per gàlib reduït, s'utilitzaran conjunts Ca7T i Ca8T amb braços B10, anotant aquests perfils en el quadern de treball que realitzi l'executor del projecte.

En quant al desplaçament lateral de l'atirantat, aquest no haurà de superar els ± 25 cm.

En l'exterior dels túnels:

- En recta ± 20 cm en tots els pals.
- En corba +20 cm en l'exterior de la corba i -20 cm com a màxim al centre.

Pendent del fil de contacte

La pendent màxima entre dos punts de suspensió no superarà el 2 ‰.

La catenària s'ha projectat seguint una alçada constant del fil de contacte, i realitzant les menors transicions possibles.

Gàlib

A la implantació de tots els elements de suport de la catenària, es tindran en compte els gàlibs actuals als túnels.

4.1.4.- CONDUCTORS

Els conductors instal·lats a la catenària són:

- Sustentador Cu de 153 mm² 37/2,3 mm.
- Fils de contacte 2xCu de 107 mm².
- Pèndoles equipotencials Cu extra flexible de 25 mm² de secció, amb cargol tipus Torx.

- Feeder acompanyament Cu de 225 mm².

4.1.5.- TENSIO MECÀNICA DELS CONDUCTORS

Les tensions mecàniques de la catenària al tram a renovar hauran de mantenir els mateixos valors que la resta de la instal·lació de la que forma part.

- Sustentador 1.200 kg
- Fils de contacte (2x900 kg) 1.800Kg

4.1.6.- SISTEMA DE PENDOLAT

Als túnels s'han renovat recentment les pèndoles, instal·lant-se del tipus Co6 de Cu extra flexible de 25 mm² de secció, incorporant la grifa G3USHC, pel sustentador i el fil de contacte.

La renovació dels suports es fa situant els nous a la posició dels antics, mantenint així els vanos existents i l'altura del sistema. Quan l'altura dels fils queda per sota del mínim 4,20 m aplicant les solucions previstes en el projecte, es procedirà al reajustament de les pèndoles dels vanos afectats i disminuint l'altura del sistema o tipus de catenària existent.

4.1.7.- SEPARACIÓ ENTRE PARTS EN TENSIO ELÈCTRICA I TERRES.

- Les dues parts fixes 0,150 m
- Una part mòbil 0,250 m
- Línia mínima de fuga del aïlladors 0,300 m

4.1.8.- PROTECCIONS

Tots els nous suports que formen el perfil del túnel, aniran connexionats equipotencialment, mitjançant un cable de terra d'alumini – acer (94-AL1/22-ST1A) aïllat, amb grapes de connexió d'alumini, i amb cargoleries d'acer inoxidable A4, al cable guarda existent al llarg dels túnels.

En punts de connexió on es retira la coberta de protecció dels cables, se li aplicarà grassa tipus contactal per a protegir de l'oxidació aquests punts.

4.1.9.- CONJUNTS I EQUIPS.

Equips de suspensió i atirantat de catenària en túnels La Bauma, Castellbell i Firmat

Per a les suspensions de la catenària i el feeder d'acompanyament, es substitueixen els actuals conjunts de suspensió de catenària Ca2-2T, Ca4-2T i Ca9-3 per túnel amb aïlladors de diàbolo Ca 5, per un nou tipus de suspensió formada per dos aïlladors RT51C compostos suspesos en "V".

Suspensions per a feeders d'alimentació i d'acompanyament

- Conjunt de suspensió RT51C en "V" per a feeder de dos cables nus fins Cu 300 mm² d'alimentació a volta de túnel.
- Conjunt de suspensió RT51C en "V" per a feeder de dos cables nus fins Cu 300 mm² d'alimentació a pòrtic rígid tipus P.R.A.
- Conjunt de suspensió RT51C en "V" per a feeder aïllats de un cable n fins Cu 300 mm² d'alimentació a volta de túnel.
- Conjunt de suspensió RT51C en "V" per a feeder aïllats de dos cables fins Cu 300 mm² d'alimentació a pòrtic rígid tipus P.R.A..

Suspensions per sustentador de catenària

- Conjunt de suspensió RT51C en "V" per cable sustentador Cu 153 mm² a volta de túnel
- Conjunt de suspensió RT51C en "V" per cable sustentador Cu 153 mm² a pòrtic rígid tipus P.R.A

La característiques principals d'aquest conjunt de suspensió són:

- Farratge d'amarrament construït de L60 amb un punt d'amarratge per la grapa del cable de terres, amb tractament superficial galvanitzat en calent i pintat de poliuretà sobre el galvanitzat color RAL 9002, que augmenta la protecció front la corrosió. Muntats amb vareta roscada de M20.

- Aïlladors RT51C de material compost amb nucli de fibra de vidre i resina epoxi, i coberta de silicona que li dona estanqueïtat als ferratges interns del aïllador amb els terminals externs galvanitzats en calent i pintats amb poliuretà de color Ral 9002. La silicona es comporta bé a ambients corrosius.
- Ancoratges químics de vareta roscada M20, cargolaria, pinces de suspensió, seran tots fabricats amb acer inoxidable tipus A4-70 utilitzat en ambients contaminants i corrosius.

4.1.10.- CONJUNTS D'ATIBANTATS

En aquest projecte, tant a recta com en corba, tots els atibantats es disposen amb braços F10 amb conjunts Ca27 MDG o Ca28T per disminuir l'acumulació de pols de potassa, menor en els braços pel seu disseny i el numero menors de peces del conjunt comparant amb els conjunts Ca7T i Ca8T.

Els paràmetres en el punt d'atirantat, han de permetre que l'elevació dels braços i els esforços radials, mantinguin els F10 en posició de treball activa. Tenint en compte que l'elevació nominal del braç F10 és de 80 mm amb unes tolerància de +10 mm / -15 mm.

Si no es poden establir els paràmetres indicats per als braços F10 en el paràgraf anterior, o les distàncies de seguretat elèctrica a les estructures del túnel són envaïdes per gàlib reduït, s'utilitzaran conjunts Ca7T i Ca8T amb braços B10, anotant aquests perfils en el quadern de treball que realitzés l'executor del projecte.

- Conjunt d'atibantat dins i fora, en via general en corba i recta per a túnel Ca28T-N13 amb trompa E17 que s'adaptarà a les dimensions particulars de la volta, en el cas de gàlib reduït s'ancorarà directament utilitzant peça de ancoratge E17-especial.
- La cadireta E17 especial d'ancoratge està construïda de L60 amb quatre posicions d'ajust de l'atibantat, i d'un punt per l'ancoratge de la grapa del cable de terra, amb tractament superficial galvanitzat en calent i pintat sobre galvanitzat amb pintura poliuretà, color RAL 9002, que augmenta la protecció davant la corrosió, ancorats a mur lateral amb varetes roscades de M16. (vegeu plànols).

- Conjunt d'atibantat dins i fora, en via general en corba i recta per a pòrtic rígid tipus A Ca27MDG (853) amb trompa E17.
- Conjunt d'atibantat dins i fora, en via general en corba i recta per ancoratge en volta de túnel Ca7T(853) amb trompa E17
- Conjunt d'atibantat dins i fora, en via general en corba i recta per ancoratge en volta de túnel Ca8T (853) amb trompa E17-especial.

4.1.11.- PROTECCIONS

Connexions equipotencials dels suports de túnel.

El nou cable guarda als túnels de La Bauma, Castellbell i Firmat, serà d'alumini aïllats 94-AL1/22-ST1A (antic LA 110) i circularà per els túnels suspès sobre aïllament cilíndric de gola tipus RT70.

Es realitzarà el conexionat dels pòrtics rígids, les ferramentes de suport i atirantat a través d'alimentacions del mateix cable d'alumini aïllats 94-AL1/22-ST1A (antic LA 110) els elements del suport de suspensions de L60x60x8 i les cadiretes d'ancoratge dels atibantats, es connectaran a través de grapes de connexió per cable terres G39 de grifa de connexió per cables d'alumini Al16-120 mm².

El cable s'ancorarà a la volta cada 0,5 metres.

La cargolera de les connexions serà modificada i fabricada en acer inoxidable del tipus A4-70, en substitució de A2-70, que és el que es subministra habitualment en aquest tipus d'instal·lació.

En punts de connexió on es retira la coberta de protecció dels cables, se li aplicarà grassa tipus contactal per a protegir de l'oxidació aquests punts.

4.1.12.- FERRAMENTES

Todos les ferramentes seran galvanitzades, complint les normes i pintats segons norma FGC.

Cargolaria, bolons, passadors, pinces i grapes de suspensió cables, grillons, passadors d'aleta d'acer, etc

La cargolaria, eixos roscats i el petit material d'acer a utilitzar en aquesta instal·lació seran d'**acer inoxidable del tipus A4** (acer austenític al crom-níquel, molibdè), amb una mínima **R=70** (resistència a la tracció de 700 N/mm²), i en tots els casos aniran amb el marcatge "A4-70". Tots els cargols seran mètrics.

4.1.13.- PINTURA

Per tots els elements que formen part dels conjunts de suspensió i atirantat d'aquest projecte, que han de venir pintats compliran:

- | | |
|---------------------------------------|--------------------------------|
| ▪ Color a aplicar: | RAL 9002 mate |
| ▪ Espessor d'imprimació | |
| sobre galvanitzat: | 200 micres |
| ▪ Espessor de pintura acabat: | 80 micres |
| ▪ Tipus de pintura imprimació: | HEMPADUR 15553 Liquida. |
| ▪ Tipus pintura acabat: | Poliuretà EPUR |
| | dos components (FTEPUR2C mate) |

4.1.14.- EMBALATGE I TRANSPORT DEL MATERIAL PINTAT

Els materials pintats, arribaran a obra embalats amb plàstic de bombolles o qualsevol altre mètode que eviti el deteriorament de la capa de pintura que els protegeix contra la corrosió.

La protecció serà de tipus individual que impedeixi el contacte amb altres peces.

L'element i/o peça, continuarà protegit amb el seu embalatge fins el punt de muntatge en obra, i només es retirarà prèviament al seu muntatge en el punt d'instal·lació.

4.2.- DESMUNTATGE DE LA INSTAL·LACIÓ DE LA CATENÀRIA.

El contractista entregarà a FGC, segons indicacions de l'Àrea de Catenària de FGC, els materials aprofitables o amb valor econòmic del desmuntatge dels conjunts de catenària renovada en aquest projecte, portant a l'abocador la resta de materials.

5. CARTOGRAFIA I TOPOGRAFIA

Per a la realització del projecte s'ha emprat la documentació aportada per Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya del taquimètric del tram Martorell- Manresa de la línia LL-A.

Cartografia a escala 1/5.000 de l'Institut Cartogràfic de la Generalitat de Catalunya.

6. EXPROPIACIONS I SERVEIS AFECTATS

Degut a les característiques de les obres definides al present projecte, Inicialment no es preveu l'afectació de cap serveis existents en l'obra projectada.

7. ORGANITZACIÓ I DESENVOLUPAMENT DE LES OBRES

Es realitza un pla de treballs per el projecte amb totes les parts considerades. D'altra banda el diagrama del pla de treballs s'ha basat en les següents premisses:

- El conjunt de les obres s'ha ordenat en unitats o grups d'unitats.
- Els rendiments que s'han utilitzat són els indicats en la justificació de preus, o un múltiple dels mateixos.
- S'han considerat jornades de vuit (8) hores i mesos de vint-i-dos(22) dies laborals.
- El diagrama s'ha programat tenint com activitats les unitats d'obra més importants.

8. TERMINI D'EXECUCIÓ DE LES OBRES

En compliment de l'article 132 del Reial Decret 1098/2001 de 12 d'octubre, i de l'apartat 1 paràgraf e) de l'article 233 de la Llei 9/2017 de 8 de novembre de Contractes del Sector Públic, s'elabora l'Annex corresponent a aquest projecte, Estudi de l'organització i desenvolupament de les obres, on s'estudia amb caràcter indicatiu el possible desenvolupament de les obres.

En total es preveu una durada de tots els treballs de 6.5 mesos (2 primers mesos per al subministrament i homologacions).

9. ESTUDI DE GESTIÓ DE RESIDUS DE LA CONSTRUCCIÓ I DEMOLICIÓ

Es redacta en l'Annex corresponent l'Estudi de Gestió de Residus de Construcció i Demolició (en endavant RCD) en compliment de l'article 4 "Obligacions del productor de residus de la construcció i demolició", del Reial Decret 105/2008, d'1 de febrer, pel qual es regula la producció i gestió dels residus de construcció i demolició.

El contingut de l'Estudi és el següent:

- Identificació i estimació de les quantitats que s'han de generar d'RCD
- Mesures per a la prevenció de la generació de RCD
- Operacions de reutilització, valorització o eliminació de RCD
- Mesures per a la separació i recollida selectiva de RCD
- Plànols de les instal·lacions previstes per a l'emmagatzematge, maneig, separació o altres operacions de gestió de RCD
- Prescripcions del plec de prescripcions tècniques particulars per a l'emmagatzematge, maneig, separació o altres operacions de gestió de RCD

- Valoració del cost previst per a la correcta gestió dels RCD, que formarà part del pressupost del projecte.

10. JUSTIFICACIÓ DE PREUS.

La justificació de preus d'aquest projecte es basa amb els costos de mà d'obra, maquinària i materials del mercat econòmic actual.

11. PLA DE CONTROL DE QUALITAT

En compliment de la normativa vigent s'ha elaborat un Pla de Control de Qualitat per a l'execució de les obres. En l'annex del Pla de Control de Qualitat, queda reflectit la proposta del pla on s'assenyalen les unitats objecte de control, el tipus, la freqüència i la quantitat d'assaigs a realitzar.

Durant l'execució de l'obra, la Direcció d'Obra podrà determinar la modificació de les freqüències establertes, així com la realització d'assaigs no previstos inicialment a la proposta del pla de control de qualitat.

12. ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT

En compliment de l'article 4t del Reial Decret 1627/1997 de 24 d'octubre, i de l'apartat 1 paràgraf g) de l'article 233 de la Llei 9/2017, de 8 de novembre, de Contractes del Sector Públic, en el present projecte s'inclou l'Estudi Bàsic de Seguretat i Salut.

L'estudi servirà per donar unes directrius bàsiques a l'empresa constructora per dur a terme les seves obligacions en el camp de la prevenció de riscos professionals, facilitant el seu desenvolupament sota control de la Direcció Facultativa.

13. PRESSUPOST

Els pressupostos que integren l'obra definida en aquest projecte són:

		TOTAL
1	PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL: PEM (€)	291.006,95 €

Afegint al pressupost anterior els percentatges corresponents a les Despeses Generals (13%), Benefici Industrial (6%) amb IVA (21%), s'obté el següent Pressupost d'Execució per Contracte:

		TOTAL
1	PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTA: PEC (€)	419.020,91 €

El Pressupost per al coneixement de l'Administració, degut a que no s'han previst expropiacions ni serveis afectats, coincideix amb el d'Execució per Contracte.

		TOTAL
1	PRESSUPOST CONEIXEMENT ADMINISTRACIÓ: PCA (€)	419.020,91 €

14. REVISIÓ DE PREUS

En compliment del Reial Decret 1098/2001 de 12 d'octubre pel que s'aprova el Reglament General de la Llei de Contractes de les Administracions Públiques (BOE 26/10/2001) i per tractar-se d'un contracte d'obra en què el termini d'execució és inferior a dotze (12) mesos, no aplica revisió de preus.

15. CLASSIFICACIÓ DEL CONTRACTISTA

Es proposa a continuació la classificació que s'ha d'exigir als Contractistes per a presentar-se a licitació d'aquestes obres d'acord amb l'article 77 de la Llei 9/2017, del 8 de novembre, de contractes del sector públic.

- **Grup** D – Ferrocarrils
- **Subgrup** 4 – Electrificació de ferrocarrils
- **Categoria** 4 – Obres superiors a 150.000 euros i inferiors a 360.000 euros

Essent el Plec de Clàusules Administratives Particulars que es prepari per a la contractació, qui corroborarà o modificarà aquesta proposta.

16. DOCUMENTS DE QUE CONSTA EL PRESENT PROJECTE

El present Projecte Constructiu consta dels següents documents:

DOCUMENT NÚM.1: MEMÒRIA I ANNEXOS

MEMÒRIA

ANNEXOS

Annex núm. 1: Reportatge fotogràfic

Annex núm. 2: Replanteig

Annex núm. 3: Estudi Bàsic de Seguretat i Salut

Annex núm. 4: Estudi de Gestió de Residus

Annex núm. 5: Pla de treball

Annex núm. 6: Pla de Control de Qualitat

Annex núm. 7: Justificació de Preus

Annex núm. 8: Pressupost per l'Administració

Annex núm. 9: Canvi Climàtic

DOCUMENT NÚM.2: PLÀNOLS

- Emplaçament i situació
- Esquema de la línia en el túnel de La Bauma
- Esquema de la línia en el túnel de Castellbell
- Esquema de la línia en el túnel de Firmat
- Equips de suspensió i atirantat a instal·lar
- Detalls catenària

DOCUMENT NÚM.3: PLECS DE PRESCRIPCIONS TÉCNIQUES

Plec de prescripcions tècniques generals

Plec de prescripcions tècniques particulars d'instal·lacions ferroviàries

DOCUMENT NÚM.4: PRESSUPOST

- Amidaments
- Quadre de preus núm. 1
- Quadre de preus núm. 2
- Pressupostos parcials
- Pressupost general

17. OBRA COMPLETA

El present Projecte compleix amb el que estableix els articles 124 a 133 del Reglament General de Contractació de l'Estat, aprovat per Reial Decret 1098/2001 del 12 d'octubre (substituïda aquesta llei per la Llei 9/2017, de 8 de novembre, de Contractes del Sector Públic, però essent vigent el reglament anterior en el que no contradigui a la llei) sent una obra completa, susceptible de ser lliurada a l'ús públic una vegada acabada.

18. CONCLUSIONS

Amb tot el que s'ha exposat a la present memòria i els seus annexes, així com a la resta dels documents del present projecte constructiu, es considera el mateix perfectament justificat i, en conseqüència, es trasllada a la Superioritat per a la seva aprovació.

Manresa, 30 de setembre del 2025

L'Enginyer autor del projecte,

Sig. Gaspar Acosta Flaqué

ANNEX 1. REPORTATGE FOTOGRÀFIC



Fotografia 1 – Túnel de la Bauma. Corba, Ca27T, Ca4-1T, Ca2-1T boca túnel costat Martorell.



Fotografia 2 – Túnel de la Bauma. Suspensió de feeder centre vano Ca9-3.



Fotografia 3 – Túnel de la Bauma. Corba, Ca28T, Ca2-2T.



Fotografia 4 – Túnel de la Bauma. Corba, Ca28T, braços F11, Ca2-2T.



Fotografia 5 - Túnel de la Bauma. Recta, Ca8T,Ca4-2T volta gàlib reduït.



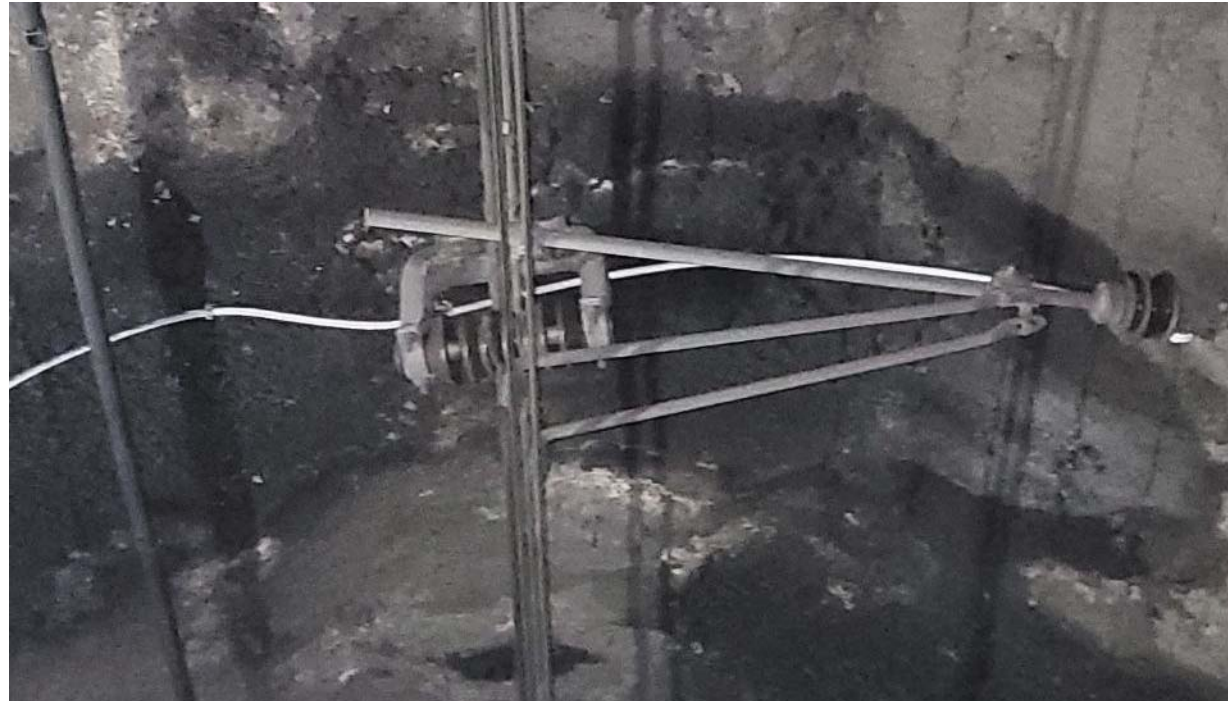
Fotografia 6 - Túnel de la Bauma. Recta, Ca8T, Ca4-2T volta gàlib reduït.



Fotografia 7 - Túnel de la Bauma. Recta, Ca8T,Ca4-2T volta gàlib reduït.



Fotografia 8 - Túnel de la Bauma Recta, sense atirantat, Ca4-2T, volta gàlib reduït.



Fotografia 9 - Túnel de la Bauma. recta, Ca8T, Ca4-2T volta gàlib reduït



Fotografia 10 – Túnel de la Bauma. Recta, Ca8T, Ca4-2T, volta gunitada



Fotografia 11- Túnel de la Bauma. Recta, Ca7T, Ca4-2T, volta gunitada



Fotografia 12 – Túnel de la Bauma. Recta, Ca8T, Ca4-2T, boca túnel costat Manresa.



Fotografia 13 – Túnel de Castellbell. Corba, Ca28T, Ca2-2T, boca túnel costat Martorell



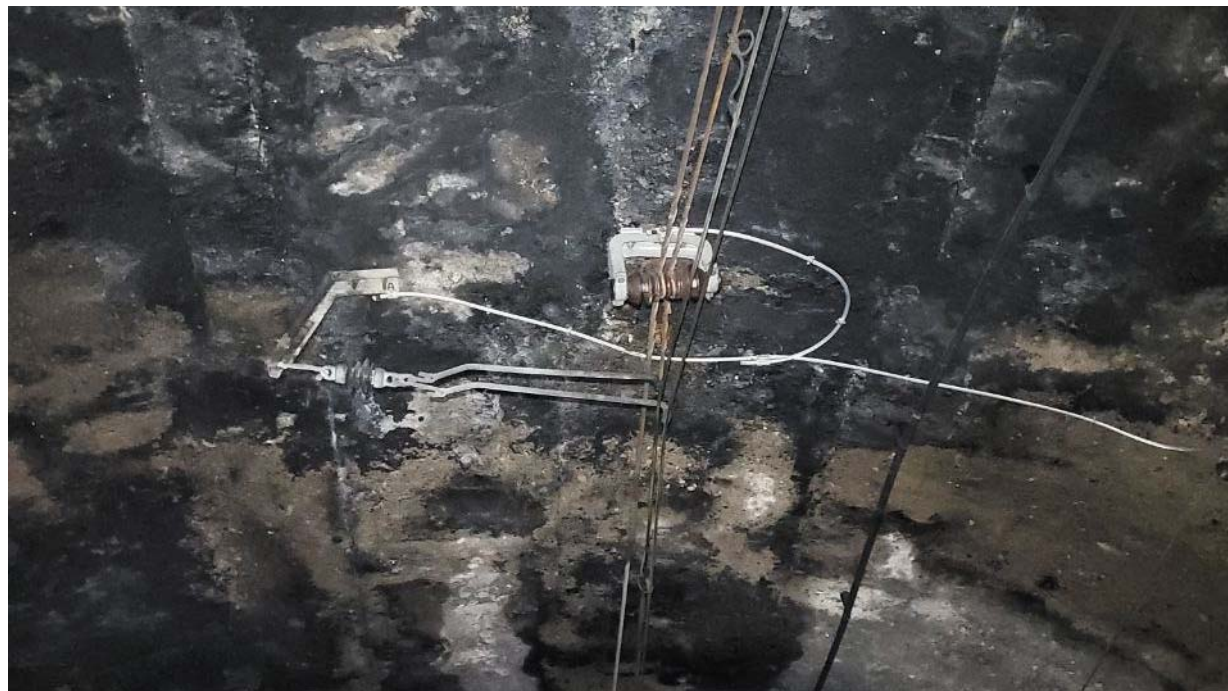
Fotografia 14 – Túnel de la Bauma. Suspensió de feeder centre vano Ca9-3



Fotografia 15 – Túnel de Castellbell. Corba, Ca27T, Ca2-2T



Fotografia 16 – Túnel de la Bauma. Suspensió de feeder centre vano Ca9-3.



Fotografia 17 - Túnel de Castellbell. Corba, Ca27T,Ca2-2T



Fotografia 18 – Túnel de Castellbell. Corba, Ca27T,Ca2-2T, boca túnel costat Manresa.



Fotografia 19 – Túnel de Firmat. Recta, Ca8T, Ca4-2T, boca túnel costat Martorell



Fotografia 20 – Túnel de Firmat. Recta, Ca8T, Ca4-2T, volta gunitada.



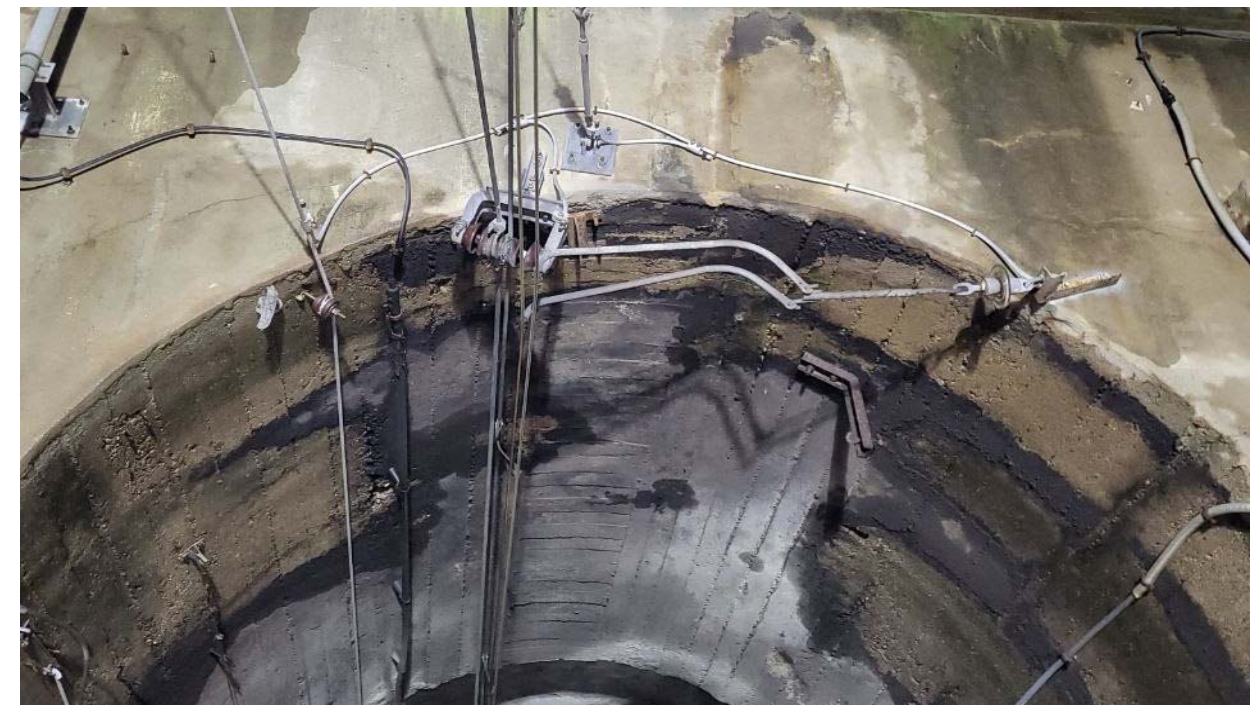
Fotografia 21 – Túnel de Firmat. Recta, Ca8T, Ca4-2T, volta gunitada



Fotografia 22 – Túnel de Firmat. Corba, Ca28T, Ca2-2T.



Fotografia 23 – Túnel de Firmat. Corba, Ca28T,Ca2-2T



Fotografia 24 – Túnel de Firmat. Corba, Ca28T,Ca2-2T, boca túnel costat Manresa.

ANNEX 2. REPLANTEIG

QUADERN DE PROJECTADES:

TÚNEL DE LA BAUMA

DADES DE L'AUSCULTACIÓ CATENÀRIA TÚNEL DE LA BAUMA			DADES PROJECTADES TÚNEL DE LA BAUMA LONGITUD 795 METRES							
NÚMERO PERFIL	ALÇADA FILLS CONTACTE (m)	ALÇADA FILLS VOLTA TÚNEL (m)	P.K.	NÚMERO PERFIL	ATIRANTAT (cm)	ALÇADA FILS DE CONTACTE (m)	CONJUNT ATIRANTAT	CONJUNT SUSPENSIO CATENÀRIA	CONJUNT SUSPENSIO FEEDER	OBSERVACIONS
PAL				PAL EXT. TÚNEL						PERFIL EXTERIOR TÚNEL BOCA SUD
				PAL EXT. TÚNEL						REALITZAR AJUST D'ALTURES FIL DE CONTACTE EN PERFILS EXTERIORS TÚNEL A PENDENT 2 PER MIL
			44/552	BOCA TUNEL COSTAT SUD (MARTORELL)						
1	4,40	5,21		1	-20	4,30	Ca28 T(E17 especial) F10	2RT51-C en V (VOLTA) SUSTENTADOR	2RT51-C en V (VOLTA) FEEDER Cu 225 mm²	
1.5				1,5					2RT51-C en V (VOLTA) FEEDER Cu 225 mm²	
2	4,36	5,25		2	-20	4,28	Ca28 T(E17 especial) F10	2RT51-C en V (VOLTA) SUSTENTADOR	2RT51-C en V (VOLTA) FEEDER Cu 225 mm²	
3	4,38	5,25		3	20	4,24	Ca28 T(E17 especial) F10 740 mm	2RT51-C en V (VOLTA) SUSTENTADOR	2RT51-C en V (VOLTA) FEEDER Cu 225 mm²	
4	4,28	4,88		4	20	4,22	Ca28 T(E17 especial) F10 740 mm	2RT51-C en V (VOLTA) SUSTENTADOR	2RT51-C en V (VOLTA) FEEDER Cu 225 mm²	
5	4,31	4,97		5	20	4,20	Ca28 T(E17 especial) F10 740 mm	2RT51-C en V (VOLTA) SUSTENTADOR	2RT51-C en V (VOLTA) FEEDER Cu 225 mm²	
6	4,35	5,05		6	20	4,20	Ca28 T(E17 especial) F10 740 mm	2RT51-C en V (VOLTA) SUSTENTADOR	2RT51-C en V (VOLTA) FEEDER Cu 225 mm²	

7	4,35	5,07		7	-20	4,20	Ca27 T-(P.R.A.)-F10	2RT51-C en V (P.R.A.) SUSTENTADOR	2RT51-C en V (P.R.A.) FEEDER Cu 225 mm ²	PÒRTIC RÍGID U100 TROMPA (E17) TÚNEL I P.R.A. U100 ,CATENARÍA 482 mm
8	4,30	5,28		8	20	4,20	Ca28 T(E17 especial) F10 740 mm	2RT51-C en V (VOLTA) SUSTENTADOR	2RT51-C en V (VOLTA) FEEDER Cu 225 mm ²	
9	4,31	5,10		9	0	4,20	Ca8 T(E17 especial) Tub recte - B10 650 mm	2RT51-C en V (VOLTA) SUSTENTADOR	2RT51-C en V (VOLTA) FEEDER Cu 225 mm ²	
10	4,29	5,31		10	-10	4,20	Ca8 T(E17 especial)B10	2RT51-C en V (VOLTA) SUSTENTADOR	2RT51-C en V (VOLTA) FEEDER Cu 225 mm ²	
11	4,26	5,01		11	10	4,20	Ca8 T(E17 especial) Tub recte - B10 650 mm	2RT51-C en V (VOLTA) SUSTENTADOR	2RT51-C en V (VOLTA) FEEDER Cu 225 mm ²	Realitzar nínxol en volta per a suspensió sustentador de profunditat ≥ 5 cm
12	4,18	4,99		12	-10	4,20	Ca8 T(E17 especial) Tub recte - B10 650 mm	2RT51-C en V (VOLTA) SUSTENTADOR	2RT51-C en V (VOLTA) FEEDER Cu 225 mm ²	Realitzar nínxol en volta per a suspensió sustentador de profunditat ≥ 5 cm
13	4,20	5,18		13	10	4,20	Ca8 T(E17 especial) Tub recte - B10 650 mm	2RT51-C en V (VOLTA) SUSTENTADOR	2RT51-C en V (VOLTA) FEEDER Cu 225 mm ²	
14	4,22	5,00		14	-20	4,20	Ca8 T(E17 especial) Tub recte - B10	2RT51-C en V (VOLTA) SUSTENTADOR	2RT51-C en V (VOLTA) FEEDER Cu 225 mm ²	Realitzar nínxol en volta per a suspensió sustentador de profunditat ≥ 5 cm
15	4,31	5,09		15	20	4,20	Ca8 T(E17 especial) Tub recte - B10 650 mm	2RT51-C en V (VOLTA) SUSTENTADOR	2RT51-C en V (VOLTA) FEEDER Cu 225 mm ²	
16	4,33	5,07		16	-20	4,20	Ca8 T(E17 especial) Tub recte - B10 650 mm	2RT51-C en V (VOLTA) SUSTENTADOR	2RT51-C en V (VOLTA) FEEDER Cu 225 mm ²	
17	4,24	5,17		17	20	4,20	Ca8 T(E17 especial) Tub recte - B10 650 mm	2RT51-C en V (VOLTA) SUSTENTADOR	2RT51-C en V (VOLTA) FEEDER Cu 225 mm ²	
18	4,27	5,05		18	-20	4,20	Ca8 T(E17 especial) Tub recte - B10 650 mm	2RT51-C en V (VOLTA) SUSTENTADOR	2RT51-C en V (VOLTA) FEEDER Cu 225 mm ²	Realitzar nínxol en volta per a suspensió sustentador de profunditat ≥ 5 cm
19	4,22	4,97		19	20	4,20	Ca8 T(E17 especial) Tub recte - B10 650 mm	2RT51-C en V (VOLTA) SUSTENTADOR	2RT51-C en V (VOLTA) FEEDER Cu 225 mm ²	Realitzar nínxol en volta per a suspensió sustentador de profunditat ≥ 5 cm
20	4,25	5,00		20	-20	4,20	Ca8 T(E17 especial) Tub recte - B10 650 mm	2RT51-C en V (VOLTA) SUSTENTADOR	2RT51-C en V (VOLTA) FEEDER Cu 225 mm ²	Realitzar nínxol en volta per a suspensió sustentador de profunditat ≥ 5 cm

SUPORTS DE LA CATENÀRIA ALS TÚNELS DE LA BAUMA, CASTELLBELL I FIRMAT DE LA LÍNIA LLOBREGAT – ANOIA DELS FERROCARRILS DE LA GENERALITAT DE CATALUNYA.

21	4,14	4,87		21	20	4,15	Ca8 T(E17 especial) Tub recte - B10 650 mm	2RT51-C en V (VOLTA) SUSTENTADOR	2RT51-C en V (VOLTA) FEEDER Cu 225 mm ²	Realitzar nínxol en volta per a suspensió sustentador de profunditat ≥ 12 cm
22	4,12	4,88		22	-20	4,15	Ca8 T(E17 especial) Tub recte - B10 650 mm	2RT51-C en V (VOLTA) SUSTENTADOR	2RT51-C en V (VOLTA) FEEDER Cu 225 mm ²	Realitzar nínxol en volta per a suspensió sustentador de profunditat ≥ 12 cm
23	4,26	5,35		23	20	4,20	Ca8 T(E17 especial) Tub recte - B10	2RT51-C en V (VOLTA) SUSTENTADOR	2RT51-C en V (VOLTA) FEEDER Cu 225 mm ²	Realitzar nínxol en volta per a suspensió sustentador de profunditat ≥ 5 cm
24	4,24	4,98		24	-20	4,20	Ca8 T(E17 especial) Tub recte - B10 650 mm	2RT51-C en V (VOLTA) SUSTENTADOR	2RT51-C en V (VOLTA) FEEDER Cu 225 mm ²	Realitzar nínxol en volta per a suspensió sustentador de profunditat ≥ 5 cm
25	4,19	4,88		25	20	4,20	Ca8 T(E17 especial) Tub recte - B10 650 mm	2RT51-C en V (VOLTA) SUSTENTADOR	2RT51-C en V (VOLTA) FEEDER Cu 225 mm ²	
26	4,24	5,14		26	-20	4,20	Ca8 T(E17 especial) Tub recte - B10 650 mm	2RT51-C en V (VOLTA) SUSTENTADOR	2RT51-C en V (VOLTA) FEEDER Cu 225 mm ²	
27	4,25	5,26		27	20	4,20	Ca8 T(E17 especial) Tub recte - B10 650 mm	2RT51-C en V (VOLTA) SUSTENTADOR	2RT51-C en V (VOLTA) FEEDER Cu 225 mm ²	
28	4,37	5,88		28	-20	4,20	Ca8 T(E17 especial) Tub recte - B10	2RT51-C en V (VOLTA) SUSTENTADOR	2RT51-C en V (VOLTA) FEEDER Cu 225 mm ²	
29	4,31	5,97		29	20	4,22	Ca7 T-(P.R.A.)-B10	2RT51-C en V (P.R.A.) SUSTENTADOR	2RT51-C en V (P.R.A.) FEEDER Cu 225 mm ²	PÒRTIC RÍGID U100 TROMPA (E17) TÚNEL I P.R.A. U100 ,CATENÀRIA 482 mm
30	4,40	5,96		30	-20	4,24	Ca7 T-(P.R.A.)-B10	2RT51-C en V (P.R.A.) SUSTENTADOR	2RT51-C en V (P.R.A.) FEEDER Cu 225 mm ²	PÒRTIC RÍGID U100 TROMPA (E17) TÚNEL I P.R.A. U100 ,CATENÀRIA 482 mm
31	4,58	5,73		31	20	4,26	Ca7 T-(P.R.A.)-B10 650 Tub recte	2RT51-C en V (P.R.A.) SUSTENTADOR	2RT51-C en V (P.R.A.) FEEDER Cu 225 mm ²	PÒRTIC RÍGID U100 TROMPA (E17) TÚNEL I P.R.A. U100 ,CATENÀRIA 482 mm
32	4,53	5,69		32	-20	4,28	Ca7 T(E17 VOLTA) Tub recte - B10 650 mm	2RT51-C en V (VOLTA) SUSTENTADOR	2RT51-C en V (VOLTA) FEEDER Cu 225 mm ²	TROMPA (E17) TÚNEL I P.R.A. U100 ,CATENÀRIA 482 mm
33	4,42	5,86		33	20	4,28	Ca7 T-(P.R.A.)-B10	2RT51-C en V (P.R.A.) SUSTENTADOR	2RT51-C en V (P.R.A.) FEEDER Cu 225 mm ²	PÒRTIC RÍGID U100 TROMPA (E17) TÚNEL I P.R.A. U100 ,CATENÀRIA 482 mm
34	4,35	5,12		34	-20	4,28	Ca7 T(E17 VOLTA) Tub recte - B10 650 mm	2RT51-C en V (VOLTA) SUSTENTADOR	2RT51-C en V (VOLTA) FEEDER Cu 225 mm ²	TROMPA (E17) TÚNEL I P.R.A. U100 ,CATENÀRIA 482 mm

35	4,38	5,11		35	20	4,28	Ca7 T(E17 VOLTA) Tub recte - B10 650 mm	2RT51-C en V (VOLTA) SUSTENTADOR	2RT51-C en V (VOLTA) FEEDER Cu 225 mm²	TROMPA (E17) TÚNEL I P.R.A. U100 ,CATENÀRIA 482 mm
			48/047	BOCA TÚNEL COSTAT NORD (MANRESA)						
				PAL EXT. TÚNEL						REALITZAR AJUST D'ALTURES FIL DE CONTACTE EN PERFILS EXTERIORS TÚNEL A PENDENT 2 PER MIL

NOTA: EL NÚMERO 1,5 CORRESPON A SUPORT DE FEEDER EN EL CENTRI ENTRE DOS ATIRANTATS

QUADERN DE DADES PROJECTADES:

TÚNEL DE CASTELLBELL

DADES DE FGC DE L'AUSCULTACIÓ CATENÀRIA TÚNEL DE CASTELLBELL			DADES PROJECTADES TÚNEL DE CASTELLBELL LONGITUD 151 METRES							
NÚMERO PERFIL	ALÇADA FILLS CONTACTE (m)	ALÇADA FILLS VOLTA TÚNEL (m)	P.K.	NÚMERO PERFIL	ATIRANTAT (cm)	ALÇADA FILS DE CONTACTE (m)	CONJUNT ATIRANTAT	CONJUNT SUSPENSIO CATENÀRIA	CONJUNT SUSPENSIO FEEDER	OBSERVACIONS
PAL				PERFILS EXTERIOR TÚNEL						REALITZAR AJUST D'ALTURES FIL DE CONTACTE EN PERFILS EXTERIORS TÚNEL A PENDENT 2 PER MIL
			47/252	BOCA TÚNEL COSTAT SUD (MARTORELL)						
1	4,82	5,41		1	20	4,72	Ca28 T(E17 especial) F10 740 mm	2RT51-C en V (VOLTA) SUSTENTADOR	2RT51-C en V (VOLTA) FEEDER Cu 225 mm²	
1.5		5,39		1.5	20				2RT51-C en V (VOLTA) FEEDER Cu 225 mm²	
2	4,84	5,38		2,0	20	4,69	Ca27 T(E17) F10 740 mm	2RT51-C en V (VOLTA) SUSTENTADOR	2RT51-C en V (VOLTA) FEEDER Cu 225 mm²	TROMPA (E17) TÚNEL I P.R.A. U100 ,CATENARÍA 482 mm
2,5		5,34		2,5					2RT51-C en V (VOLTA) FEEDER Cu 225 mm²	
3	4,76	5,41		3,0	20	4,65	Ca27 T(E17) F10 740 mm	2RT51-C en V (VOLTA) SUSTENTADOR	2RT51-C en V (VOLTA) FEEDER Cu 225 mm²	TROMPA (E17) TÚNEL I P.R.A. U100 ,CATENARÍA 482 mm

3,5		5,43		3,5	20				2RT51-C en V (VOLTA) FEEDER Cu 225 mm²	
4	4,79	5,41		4,0	20	4,65	Ca27 T(E17) F10 740 mm	2RT51-C en V (VOLTA) SUSTENTADOR	2RT51-C en V (VOLTA) FEEDER Cu 225 mm²	TROMPA (E17) TÚNEL I P.R.A. U100 ,CATENARÍA 482 mm
4,5		5,42		4,5	20				2RT51-C en V (VOLTA) FEEDER Cu 225 mm²	
5	4,85	5,50		5,0	20	4,65	Ca27 T(E17) F10 740 mm	2RT51-C en V (VOLTA) SUSTENTADOR	2RT51-C en V (VOLTA) FEEDER Cu 225 mm²	TROMPA (E17) TÚNEL I P.R.A. U100 ,CATENARÍA 482 mm
5,5		5,44		5,5	20				2RT51-C en V (VOLTA) FEEDER Cu 225 mm²	
6	4,82	5,39		6,0	20	4,65	Ca27 T(E17) F10 740 mm	2RT51-C en V (VOLTA) SUSTENTADOR	2RT51-C en V (VOLTA) FEEDER Cu 225 mm²	TROMPA (E17) TÚNEL I P.R.A. U100 ,CATENARÍA 482 mm
6,5		5,43		6,5	20				2RT51-C en V (VOLTA) FEEDER Cu 225 mm²	
7	4,79	5,60		7,0	20	4,65	Ca27 T(E17) F10 740 mm	2RT51-C en V (VOLTA) SUSTENTADOR	2RT51-C en V (VOLTA) FEEDER Cu 225 mm²	TROMPA (E17) TÚNEL I P.R.A. U100 ,CATENARÍA 482 mm
8	4,73	5,31		8,0	20	4,65	Ca27 T(E17) F10 740 mm	2RT51-C en V (VOLTA) SUSTENTADOR	2RT51-C en V (VOLTA) FEEDER Cu 225 mm²	TROMPA (E17) TÚNEL Y P.R.A. U100 ,CATENARÍA 482 mm
9	4,75	5,43		9,0	20	4,65	Ca27 T(E17) F10 740 mm	2RT51-C en V (VOLTA) SUSTENTADOR	2RT51-C en V (VOLTA) FEEDER Cu 225 mm²	TROMPA (E17) TÚNEL I P.R.A. U100 ,CATENARÍA 482 mm
			48/047	BOCA TÚNEL COSTAT NORD (MANRESA)						
				PERFIL EXTERIOR TÚNEL						REALITZAR AJUST D'ALTURES FIL DE CONTACTE EN PERFILS EXTERIORS TÚNEL A PENDENT 2 PER MIL

NOTA: ELS NÚMEROS 1,5 / 2,5 / 3,5 / 4,5/ 5,5 / 6,5 CORRESPONEN A SUPORTS DE FEEDER AL CENTRE ENTRE DOS ATIRANTATS

QUADERN DE DADES PROJECTADES:

TÚNEL DE FIRMAT

DADES DE FGC DE L'AUSCULTACIÓ DE CATENÀRIA TÚNEL DE FIRMAT			DADES PROJECTADES TÚNEL DE FIRMAT LONGITUD 566 METRES							
NÚMERO PERFIL	ALÇADA FILLS CONTACTE (m)	ALÇADA FILLS VOLTA TÚNEL (m)	P.K.	NÚMERO PERFIL	ATIRANTAT (cm)	ALÇADA FILS DE CONTACTE (m)	CONJUNT ATIRANTAT	CONJUNT SUSPENSIO CATENÀRIA	CONJUNT SUSPENSIO FEEDER	OBSERVACIONS
				PERFILS EXTERIOR TÚNEL						REALITZAR AJUST D'ALTURES FIL DE CONTACTE EN PERFILS EXTERIORS TÚNEL A PENDENT 2 PER MIL
			55/558	BOCA TUNEL COSTAT SUD (MARTORELL)						
1	4,40	5,06		1	-20	4,30	Ca8 T(E17 especial) Tub recte - B10 650 mm	2RT51-C en V (VOLTA) SUSTENTADOR	2RT51-C en V (VOLTA) FEEDER Cu 225 mm²	
2	4,46	5,02		2	20	4,62	Ca8 T(E17 especial) Tub recte - B10 650 mm	2RT51-C en V (VOLTA) SUSTENTADOR	2RT51-C en V (VOLTA) FEEDER Cu 225 mm²	
3	4,58	5,51		3	-20	4,62	Ca8 T(E17 especial)	2RT51-C en V (VOLTA) SUSTENTADOR	2RT51-C en V (VOLTA) FEEDER Cu 225 mm²	
4	4,54	5,37		4	20	4,62	Ca8 T(E17 especial) Tub recte - B10 650 mm	2RT51-C en V (VOLTA) SUSTENTADOR	2RT51-C en V (VOLTA) FEEDER Cu 225 mm²	
5	4,52	5,60		5	-20	4,50	Ca8 T(E17 especial) Tub recte - B10 650 mm	2RT51-C en V (P.R.A.) SUSTENTADOR	2RT51-C en V (P.R.A.) FEEDER Cu 225 mm²	PÒRTIC RÍGID U 100
6	4,55	5,47		6	20	4,50	Ca8 T(E17 especial) Tub recte - B10 650 mm	2RT51-C en V (VOLTA) SUSTENTADOR	2RT51-C en V (VOLTA) FEEDER Cu 225 mm²	

7	4,58	5,48		7	-20	4,50	Ca8 T(E17 especial) Tub recte - B10 650 mm	2RT51-C en V (VOLTA) SUSTENTADOR	2RT51-C en V (VOLTA) FEEDER Cu 225 mm ²	
8	4,55	5,54		8	20	4,50	Ca8 T(E17 especial)	2RT51-C en V (P.R.A.) SUSTENTADOR	2RT51-C en V (P.R.A.) FEEDER Cu 225 mm ²	PÒRTIC RÍGID U 100
9	4,57	5,58		9	-20	4,50	Ca8 T(E17 especial)	2RT51-C en V (P.R.A.) SUSTENTADOR	2RT51-C en V (P.R.A.) FEEDER Cu 225 mm ²	PÒRTIC RÍGID U 100
10	4,58	5,68		10	20	4,50	Ca8 T(E17 especial)	2RT51-C en V (P.R.A.) SUSTENTADOR	2RT51-C en V (P.R.A.) FEEDER Cu 225 mm ²	PÒRTIC RÍGID U 100
				11	-20	4,50	Ca8 T(E17 especial) (P.R.A.)	2RT51-C en V (P.R.A.) SUSTENTADOR	2RT51-C en V (P.R.A.) FEEDER Cu 225 mm ²	PÒRTIC RÍGID U 100
12	4,54	5,52		12	20	4,50	Ca28 T(E17 esp: MUR)	2RT51-C en V (P.R.A.) SUSTENTADOR	2RT51-C en V (P.R.A.) FEEDER Cu 225 mm ²	PÒRTIC RÍGID U 100
13	4,59	5,61		13	-20	4,50	Ca28 T(E17 esp: MUR)	2RT51-C en V (P.R.A.) SUSTENTADOR	2RT51-C en V (P.R.A.) FEEDER Cu 225 mm ²	PÒRTIC RÍGID U 100
14	4,58	5,80		14	20	4,50	Ca28 T(E17 esp: MUR)	2RT51-C en V (P.R.A.) SUSTENTADOR	2RT51-C en V (P.R.A.) FEEDER Cu 225 mm ²	PÒRTIC RÍGID U 100
15	4,52	5,26		15	-20	4,50	Ca28 T(E17 esp: MUR)	2RT51-C en V (VOLTA) SUSTENTADOR	2RT51-C en V (VOLTA) FEEDER Cu 225 mm ²	
16	4,55	5,40		16	20	4,50	Ca8 T(E17 especial)	2RT51-C en V (VOLTA) SUSTENTADOR	2RT51-C en V (VOLTA) FEEDER Cu 225 mm ²	
17	4,53	5,76		17	-20	4,50	Ca28 T(E17 esp: MUR)	2RT51-C en V (P.R.A.) SUSTENTADOR	2RT51-C en V (P.R.A.) FEEDER Cu 225 mm ²	PÒRTIC RÍGID U 100
18	4,51	5,77		18	20	4,50	Ca28 T(E17)	2RT51-C en V (P.R.A.) SUSTENTADOR	2RT51-C en V (P.R.A.) FEEDER Cu 225 mm ²	PÒRTIC RÍGID U 100
19	4,56	5,54		19	-20	4,50	Ca7 T(E17) Tub recte - B10 650 mm	2RT51-C en V (P.R.A.) SUSTENTADOR	2RT51-C en V (P.R.A.) FEEDER Cu 225 mm ²	PÒRTIC RÍGID U 100
20	4,62	5,77		20	20	4,50	Ca28 T(E17 esp: MUR)	2RT51-C en V (P.R.A.) SUSTENTADOR	2RT51-C en V (P.R.A.) FEEDER Cu 225 mm ²	PÒRTIC RÍGID U 100
21	4,65	5,26		21	-20	4,50	Ca28 T(E17 esp: MUR)	2RT51-C en V (VOLTA) SUSTENTADOR	2RT51-C en V (VOLTA) FEEDER Cu 225 mm ²	

22	4,55	5,64		22	20	4,50	Ca28 T(E17 esp: MUR)	2RT51-C en V (P.R.A.) SUSTENTADOR	2RT51-C en V (P.R.A.) FEEDER Cu 225 mm²	PÒRTIC RÍGID U 100
23	4,50	5,73		23	-20	4,47	Ca27 T(E17) F10 740 mm	2RT51-C en V (P.R.A.) SUSTENTADOR	2RT51-C en V (P.R.A.) FEEDER Cu 225 mm²	PÒRTIC RÍGID U100 TROMPA (E17) TÚNEL I P.R.A. U100, CATENÀRIA 482 mm
24	4,50	5,73		24	-20	4,45	Ca27 T(E17) F10 740 mm	2RT51-C en V (P.R.A.) SUSTENTADOR	2RT51-C en V (<i>VOLTA</i>) FEEDER Cu 225 mm²	PÒRTIC RÍGID U100 ANCORAT EXTERIOR VOLTA EN <i>VOLADÍS</i> . TROMPA (E17) TÚNEL I P.R.A. U100, CATENÀRIA 482 mm.
			56124	BOCA TUNEL COSTAT NORD (MANRESA)						
PAL			PERFILS EXTERIOR TÚNEL							REALITZAR AJUST D'ALTURES FIL DE CONTACTE EN PERFILS EXTERIORS TÚNEL A PENDENT 2 PER MIL

ANNEX 3. ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT

ÍNDEX

1. OBJECTE DE L'ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT	2	10. MESURES DE PROTECCIÓ INDIVIDUAL.....	8
1.1. IDENTIFICACIÓ DE LES OBRES.....	2	11. MESURES DE PROTECCIÓ A TERCERS	9
2. PROMOTOR DE LES OBRES	2	12. PRIMERS AUXILIS	9
3. AUTOR DEL'ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT	2	13. PRESSUPOST DE SEGURETAT I SALUT.....	9
4. DADES DEL PROJECTE	2	14. SIGNATURES	9
4.1. AUTOR DEL PROJECTE	2		
4.2. COORDINADOR DE SEGURETAT DURANT L'ELABORACIÓ DEL PROJECTE	2		
4.3. TIPOLOGIA DE L'OBRA	3		
4.4. SITUACIÓ	4		
5. NORMATIVA APLICABLE.....	4		
5.1. COMPLIMENT DEL RD. 1627/97 DE 24 D'OCTUBRE SOBRE DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGURETAT I SALUT EN LES OBRES DE CONSTRUCCIÓ	4		
6. PRINCIPIS GENERALS APLICABLES DURANT L'EXECUCIÓ DE L'OBRA.....	5		
7. RELACIÓ NO EXHAUSTIVA DELS TREBALLS QUE IMPLIQUEN RISCOS ESPECIALS (ANNEX II DEL RD. 627/1997)	7		
8. MESURES DE PREVENCIÓ I PROTECCIÓ.....	8		
9. MESURES DE PROTECCIÓ COL·LECTIVA.....	8		

1. OBJECTE DE L'ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT

1.1. IDENTIFICACIÓ DE LES OBRES

El present Estudi Bàsic de Seguretat i Salut té com a objectiu establir les bases tècniques, per fixar els paràmetres de la prevenció de riscos professionals durant la realització dels treballs d'execució de les obres del Projecte objecte d'aquest estudi bàsic, així com complir amb les obligacions que es desprenen de la Llei 31 / 1995 i del RD 1627 / 1997, amb la finalitat de facilitar el control i el seguiment dels compromisos adquirits al respecte per part del/s Contractista/es.

2. PROMOTOR DE LES OBRES

PROMOTOR:	FERROCARRILS DE LA GENERALITAT DE CATALUNYA (F.G.C)
C.I.F.:	Q-0801576-J
ADREÇA:	Carrer dels Vergós, 44
POBLACIÓ:	Barcelona
PROVINCIA:	BARCELONA

3. AUTOR DEL'ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT

EMPRESA:	ACOSTA INGENIEROS, S.L.
ADREÇA:	Carrer Carmen Karr, núm. 1 (Les Vives) – 08295 Sant Vicenç de Castellet
TELÈFON:	93 874 54 30
AUTOR E.S.S:	GASPAR ACOSTA FLAQUE
TITULACIONS:	Enginyer Tècnic Industrial – Col·legiat al CETIM amb el n. 15.589
	Enginyer en Organització Industrial – Col·legiat al EIC amb el n. 17.791
	Enginyer de Mines i Energia
	Arquitecte Tècnic i Edificació
	Màster en Prevenció de Riscos Laborals

4. DADES DEL PROJECTE

4.1. AUTOR DEL PROJECTE

EMPRESA:	ACOSTA INGENIEROS, S.L.
ADREÇA:	Carrer Carmen Karr, núm. 1 (Les Vives) – 08295 Sant Vicenç de Castellet
TELÈFON:	93 874 54 30
AUTOR:	GASPAR ACOSTA FLAQUE
TITULACIONS:	Enginyer Tècnic Industrial – Col·legiat al CETIM amb el n. 15.589
	Enginyer en Organització Industrial – Col·legiat al EIC amb el n. 17.791
	Enginyer de Mines i Energia
	Arquitecte Tècnic i Edificació
	Màster en Prevenció de Riscos Laborals

4.2. COORDINADOR DE SEGURETAT DURANT L'ELABORACIÓ DEL PROJECTE

EMPRESA:	ACOSTA INGENIEROS, S.L.
ADREÇA:	Carrer Carmen Karr, núm. 1 (Les Vives) – 08295 Sant Vicenç de Castellet
TELÈFON:	93 874 54 30
COORDINADOR:	GASPAR ACOSTA FLAQUE
TITULACIONS:	Enginyer Tècnic Industrial – Col·legiat al CETIM amb el n. 15.589
	Enginyer en Organització Industrial – Col·legiat al EIC amb el n 17.791
	Enginyer de Mines i Energia
	Arquitecte Tècnic i Edificació
	Màster en Prevenció de Riscos Laborals

4.3. TIPOLOGIA DE L'OBRA

A la línia de Llobregat- Anoia dels Ferrocarrils de la Generalitat (FGC), entre les estacions de Monistrol i Sant Vicenç de Castellet es troben el túnels que son objecte d'aquest projecte.

NOM TÚNEL	LONGITUD (m)	TRAJECTE	LOCALITZACIÓ PUNTS QUILOMÈTRIC	NOMBRE PERFILS DE CATENÀRIA
LA BAUMA	795	Monistrol - Castellbell i el Vilar	PK 47/252 - PK 48/047	35
CASTELLBELL	151	Castellbell i el Vilar – Sant Vicenç Castellsalí	PK 49/518 - PK 49/669	9
FIRMAT	566	Sant Vicenç Castellsalí – Manresa Viladordis	PK 55/558 - PK 56/124	24

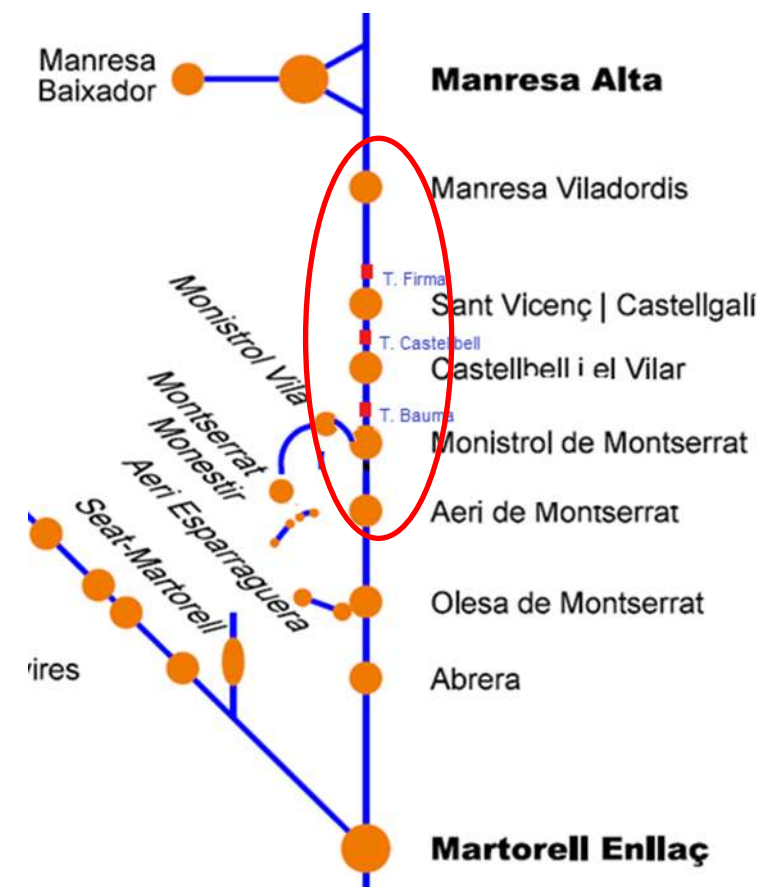
Degut al pas dels anys i l'existència d'un alt grau d'humitat en un ambient salí, i com a conseqüència del pas continu dels trens carregats amb mineral de potassa procedent de les mines de Sallent i Súria, la infraestructura de la catenària ha patit un procés d'oxidació que exigeix una actuació urgent sobre els equips i conjunts de suport de la catenària.

En la fase d'estudi i anàlisi de l'estat de conservació dels diferents punts de suspensió i atirantat als túnels, s'ha arribat a la conclusió de projectar ferramentes protegides superficialment contra la corrosió, aplicant sobre les peces galvanitzades en calent pintura de poliuretà, que afegeix gran resistència química i un increment entre 1,8 a 2 vegades la resistència a la corrosió, aconseguint així un sistema que augmenti la seva eficàcia i durabilitat.

També, s'ha previst utilitzar per a tota la cargoleria i altres peces petites, l'acer inoxidable del tipus A4-70 adequat per ambients altament corrosius; així com substituir els actuals aïlladors de porcellana, amb ferratges interns d'acer, afectats per corrosió degut a la seva exposició a l'aire per manca d'estanquitat, per aïlladors compost sintètic amb protecció de silicona.

Per aquest motiu, s'ha executat el present projecte per resoldre i millorar la situació actual.

L'objecte d'aquest projecte és, per tant, definir i valorar les obres necessàries per a la renovació dels suports en el túnel de la línia aèria de contacte (catenària), i actualitzar la instal·lació dels túnels de LA BAUMA, DE CASTELLBELL I FIRMAT localitzats entre les estacions de Monistrol i Manresa Viladordis.



4.4. SITUACIÓ

TRAM: TÚNEL DE LA BAUMA	Trajecte entre les estacions de Monistrol i Castellbell i el Vilar. Túnel denominat La Bauma, a la línia de Llobregat- Anoia dels Ferrocarrils de la Generalitat (FGC)
MUNICIPI:	Monistrol de Montserrat
CODI POSTAL:	08691
PROVÍNCIA:	Barcelona

TRAM: TÚNEL DE CASTELLBELL	Trajecte entre estacions de Castellbell i el Vilar i Sant Vicenç de Castellet/Castellgalí. Túnel denominat de Castellbell, a la línia de Llobregat- Anoia dels Ferrocarrils de la Generalitat (FGC)
MUNICIPI:	Castellbell i el Vilar
CODI POSTAL:	08296
PROVÍNCIA:	Barcelona

TRAM: TÚNEL DE FIRMAT	Trajecte entre estacions de Sant Vicenç de Castellet/Castellgalí i Manresa Viladordis. Túnel denominat Firmat, a la línia de Llobregat- Anoia dels Ferrocarrils de la Generalitat (FGC)
MUNICIPI:	Manresa (prop de barriada dels Comtals)
CODI POSTAL:	08243
PROVÍNCIA:	Barcelona

5. NORMATIVA APLICABLE

5.1. COMPLIMENT DEL RD. 1627/97 DE 24 D'OCTUBRE SOBRE DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGURETAT I SALUT EN LES OBRES DE CONSTRUCCIÓ

El present Estudi Bàsic de Seguretat i Salut estableix, durant l'execució d'aquesta obra, les previsions respecte a la prevenció de riscos d'accidents i malalties professionals, així com informació útil per efectuar en el seu dia, en les degudes condicions de seguretat i salut, els previsibles treballs posteriors de manteniment.

Servirà per proporcionar unes directrius bàsiques en l'empresa constructora per dur a terme les seves obligacions en el terreny de la prevenció de riscos professionals, facilitant el seu desenvolupament, conforme el Reial Decret 1627/1997 de 24 d'octubre, pel que s'estableixen disposicions mínimes de seguretat i salut en les obres de construcció.

En base a l'article 7è, i en l'aplicació d'aquest Estudi Bàsic de Seguretat i Salut, el contractista haurà d'elaborar un Pla de Seguretat i Salut en el Treball en el que s'analitzin, estudiïn, desenvolupin i complementin les previsions contingudes en el present document.

El Pla de Seguretat i Salut haurà de ser aprovat abans de l'inici de l'obra pel Coordinador de Seguretat i Salut durant l'execució de l'obra o, quant no existeixi Coordinador, per la Direcció Facultativa. En el cas d'obres de les Administracions Públiques haurà de sotmetre's a l'aprovació d'aquesta Administració.

Es recorda l'obligació de que a cada centre de treball existeixi un Llibre d'Incidències pel seguiment del Pla. Qualsevol anotació que es realitzi al Llibre d'Incidències haurà de donar-se a conèixer a Inspecció de Treball i Seguretat Social en un termini màxim de 24 hores.

Així mateix es recorda que, segons l'article 15è del Reial Decret, els contractistes i subcontractistes hauran de garantir que els treballadors rebin la informació adequada de totes les mesures de seguretat i salut a l'obra.

Abans de l'inici dels treballs, el promotor haurà d'efectuar un avís a l'autoritat laboral competent segons el model inclòs en l'annex III del Reial Decret.

La comunicació de l'obertura del centre de treball a l'autoritat laboral competent haurà d'anar acompanyada del Pla de Seguretat i Salut.

El Coordinador de Seguretat i Salut durant l'execució de l'obra o qualsevol integrant de la Direcció Facultativa, en el cas d'apreciar un risc greu imminent per la seguretat dels treballadors, podrà aturar l'obra parcial o totalment, comunicant-ho a la Inspecció de Treball i Seguretat Social, al contractista, al subcontractista i als representants dels treballadors.

Les responsabilitats dels coordinadors, de la Direcció Facultativa i del promotor no eximiran de les seves responsabilitats als contractistes i subcontractistes (article 11è)

6. PRINCIPIS GENERALS APLICABLES DURANT L'EXECUCIÓ DE L'OBRA.

L'article 10è del RD. 1627/1997 estableix que s'aplicaran els principis d'acció preventiva continguts en l'article 15è de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals (Llei 31/1995, de 8 de novembre) durant l'execució de l'obra i, en particular, en les següents activitats:

- El manteniment de l'obra en bon estat d'ordre i neteja.
- L'elecció de l'emplaçament dels llocs i àrees de treball, tenint en compte les seves condicions d'accés i la determinació de les vies o zones de desplaçament o circulació.
- La manipulació dels diferents materials i la utilització dels medis auxiliars.
- El manteniment, el control previ a la posada en servei i el control periòdic de les instal·lacions i dispositius necessaris per l'execució de l'obra, amb l'objectiu de corregir els defectes que puguin afectar a la seguretat i salut dels treballadors.
- La delimitació i el condicionament de les zones d'emmagatzemament i dipòsit dels diferents materials, en particular si es tracta de matèries o substàncies perilloses.
- La recollida dels materials perillosos utilitzats.
- L'emmagatzemament i l'eliminació o evacuació de residus i runes.

- L'adaptació, en funció de l'evolució de l'obra, del període de temps efectiu que haurà de dedicar-se als diferents treballs o fases de treball.
- La cooperació entre els contractistes, subcontractistes i treballadors autònoms.
- Les interaccions i incompatibilitats amb qualsevol altre tipus de treball o activitat que es realitzi en l'obra o en les proximitats de l'obra.

Els **principis d'acció preventiva** establerts en l'article 15è de la Llei 31/95 són els següents:

L'empresari aplicarà les mesures que integrin el deure general de prevenció, amb arranament als següents principis generals:

- Evitar els riscos.
- Avaluar els riscos que no es puguin evitar.
- Combatre els riscos en el seu origen.
- Adaptar el treball a la persona, en particular al que respecta a la concepció dels llocs de treball, així com l'elecció dels equips i mètodes de treball i de producció, fent cura, en particular, a atenuar el treball monòton i repetitiu i a reduir els efectes del mateix en la salut.
- Tenir en compte l'evolució de la tècnica.
- Substituir el perillós pel que comporti poc o cap perill.
- Planificar la prevenció, buscant un conjunt coherent que integri en ella la tècnica, la organització del treball i les condicions de treball, les relacions socials i l'influència dels factors ambientals en el treball.
- Adoptar mesures que sobreposin la protecció col·lectiva a la individual.
- Donar les degudes instruccions als treballadors.

L'empresari tindrà en consideració les capacitats professionals dels treballadors en matèria de seguretat i de salut en el moment d'encomanar-los les tasques.

L'empresari adoptarà les mesures necessàries amb el fi de garantir que només els treballadors que hagin rebut informació suficient i adequada puguin accedir a les zones de risc greu i específic.

L'efectivitat de les mesures preventives haurà de preveure les distraccions o imprudències no temeràries que pogués cometre el treballador. Per la seva adopció es tindran en compte els riscos addicionals que pugessin implicar determinades mesures preventives, les quals només podran adaptar-se quan la magnitud d'aquests riscos siguin substancialment inferior a la d'aquells que es pretén controlar i no existeixin alternatives més segures.

Podran concertar operacions d'assegurança que tinguin com a finalitat garantir com a àmbit de cobertura la previsió de riscos derivats del treball, l'empresa respecte els seus treballadors, els treballadors autònoms respecte a ells mateixos i les societats cooperatives respecte als socis, l'activitat de la qual consisteixi en la presentació del seu treball personal.

Identificació dels riscos.

Sense perjudici de les disposicions mínimes de Seguretat i Salut aplicables a l'obra establertes en l'annex IV del Reial Decret 1627/1997 del 24 d'octubre, s'enumeren a continuació els riscos particulars dels diferents treballs d'obra, considerant que alguns d'ells poden donar-se durant tot el procés d'execució de l'obra o bé ser aplicables a altres treballs.

S'haurà de prestar especial atenció als riscos més usuaris en les obres, com per exemple caigudes, talls, cremades, erosions i cops, havent d'adoptar en cada moment la postura més idònia segons el treball que es realitzi.

A més a més, haurà de tenir en compte les possibles repercussions en les estructures d'edificació veïnes i procurar minimitzar en tot moment el risc d'incendi.

Així mateix, els riscos relacionats s'hauran de tenir-se en compte en els previsibles treballs posteriors (reparació, manteniment...).

Medis i maquinària

- Atropellaments, xocs amb altres vehicles, agafades.
- Interferències amb instal·lacions de subministres públics (aigua, llum, gas...).

- Desplom i/o caiguda de maquinària d'obra (cavallets, grues...)
- Riscos derivats del funcionament de grues.
- Caiguda de la carrega transportada.
- Generació excessiva de pols o emanació de gasos tòxics.
- Caigudes des de punts alts i/o des d'elements provisionals d'accés (escales, plataformes).
- Cops i ensopegades.
- Caiguda de materials, rebots.
- Ambient excessivament sorollós.
- Contactes elèctrics directes o indirectes.
- Accidents derivats de condicions atmosfèriques.

Treballs previs

- Interferències amb instal·lacions de subministres públics (aigua, llum, gas...).
- Caigudes des de punts alts i/o des d'elements provisionals d'accés (escales, plataformes).
- Cops i ensopegades.
- Caiguda de materials, rebots.
- Sobreesforços per postures incorrectes.
- Bolcada de munts de material.
- Riscos derivats de l'emmagatzematge de materials (temperatura, humitat, reaccions químiques).

Realització a ancoratges per catenària

- Interferències amb instal·lacions de subministres públics (aigua, llum, gas...)
- Projecció de partícules durant els treballs.
- Caigudes des de punts alts i/o des d'elements provisionals d'accés (escales, plataformes).
- Contactes amb materials agressius.
- Talls i punxades.
- Cops i ensopegades.

- Caiguda de materials, rebots.
- Ambient excessivament sorollós.
- Desplom i/o caiguda de les parets de contenció, pous i rases.
- Despreniments i/o corriments de terres i/o roques.
- Contactes elèctrics directes o indirectes.
- Sobreesforços per postures incorrectes.
- Generació excessiva de pols o emanació de gasos tòxics.
- Bolcada de munts de material.
- Riscos derivats de la pujada i recepció de materials.
- Riscos derivats de l'emmagatzematge de materials (temperatura, humitat, reaccions químiques).

Senyalització i abalisament

- Interferències amb instal·lacions de subministres públics (aigua, llum, gas...)
- Caigudes des de punts alts i/o des d'elements provisionals d'accés (escales, plataformes).
- Cops i ensopegades.
- Despreniments i/o corriments de terres i/o roques.
- Caiguda de materials, rebots.
- Ambient excessivament sorollosos.
- Accidents derivats de condicions atmosfèriques.
- Sobreesforços per postures incorrectes.

Instal·lació de catenària

- Fallida de l'enllumenat normal suposant un risc per als treballadors.
- Projecció de partícules durant els treballs.
- Caigudes des de punts alts i/o des d'elements provisionals d'accés (escales, plataformes).
- Contactes amb materials agressius.
- Talls i punxades.

- Cops i ensopegades.
- Caiguda de materials, rebots.
- Contactes elèctrics directes o indirectes.
- Sobreesforços per postures incorrectes.
- Riscos derivats de l'emmagatzematge de materials (temperatura, humitat, reaccions químiques).

Revisió i ajustos de les instal·lacions de túnel

- Projecció de partícules durant els treballs.
- Caigudes des de punts alts i/o des d'elements provisionals d'accés (escales, plataformes).
- Cops i ensopegades.
- Caiguda de materials, rebots.
- Sobreesforços per postures incorrectes.

7. RELACIÓ NO EXHAUSTIVA DELS TREBALLS QUE IMPLIQÜEN RISCOS ESPECIALS (ANNEX II DEL RD. 627/1997)

- Treballs amb riscos especialment greus d'enterrament, enfonsament o caiguda d'altura, per les particulars característiques de l'activitat desenvolupada, els procediments aplicats a l'entorn del lloc de treball.
- Treballs en els que l'exposició a agents químics o biològics suposi un risc d'especial gravetat, o pels que la vigilància específica de la salut dels treballadors sigui legalment exigible.
- Treballs amb exposició a radiacions ionitzants pels que la normativa específica obliga a la delimitació de zones controlades o vigilades.
- Treballs en la proximitat de línies elèctriques d'alta tensió.
- Treballs en línies elèctriques de tracció de ferrocarril – catenàries.
- Treballs que exposin risc d'ofegament per immersió.

- Obres d'excavació de túnels, pous i altres treballs que suposin moviments de terra subterranis.
- Treballs realitzats en immersió amb equip subaquàtic.
- Treballs realitzats en calaixos d'aire comprimit.
- Treballs que impliquin l'ús d'explosius.
- Treballs que requereixin muntar o desmuntar elements prefabricats pesats.

8. MESURES DE PREVENCIÓ I PROTECCIÓ

Com a criteri general és prioritzaran les proteccions col·lectives davant de les individuals. A més a més, tindran que mantenir-se en bon estat de conservació els medis auxiliars, la maquinària i les eines de treball. Per tant, els medis de protecció hauran d'estar homologats segons la normativa vigent.

Les mesures relacionades també s'hauran de tenir-se en compte pels previsibles treballs posteriors (reparació, manteniment...).

9. MESURES DE PROTECCIÓ COL·LECTIVA

Es tindrà la consideració de Sistemes de Protecció Col·lectiva, el conjunt d'elements associats, incorporats al sistema constructiu, de forma provisional i adaptada a l'absència de protecció integrada de major eficàcia (MAUP), destinats a apantallar o condonar la possibilitat de coincidència temporal de qualsevol tipus d'energia fora de control, present en l'ambient laboral, amb els treballadors, personal aliè a l'obra i/o materials, màquines, equips o ferramentes pròximes a la seva àrea d'influència, anul·lant o reduint les conseqüències d'accident. La seva operativitat garanteix la integritat de les persones o objectes protegits, sense necessitat d'una participació per a assegurar la seva eficàcia. Aquest últim aspecte és el que estableix la seva diferència amb un Equip de Protecció Individual (EPI).

En absència d'homologació o certificació d'eficàcia preventiva del conjunt d'aquests Sistemes instal·lats, el contractista fixarà en el seu Pla de Seguretat i Salut, referència i relació dels Protocols

d'Assaig, Certificats o Homologacions adoptades i/o requerits als instal·ladors, fabricants i/o proveïdors, per al conjunt dels esmentats Sistemes de Protecció Col·lectiva.

10. MESURES DE PROTECCIÓ INDIVIDUAL

S'entendrà com Equips de Protecció Individual, aquelles peces de treball que actuen a mode de coberta o pantalla portàtil, individualitzada per a cada usuari, destinats a reduir les conseqüències derivades del contacte de la zona del cos protegida, amb una energia fora de control, d'intensitat inferior a la previsible resistència física de l'EPI.

La seva utilització haurà de quedar restringida a l'absència de garanties preventives adequades, per inexistència de MAUP, o en el seu defecte SPC d'eficàcia equivalent.

Tots els equips de protecció individual estaran degudament certificats, segons normes harmonitzades CE. Sempre de conformitat als R.D. 1407/92, R.D.159/95 i R.D. 773/97.

El Contractista Principal portarà un control documental del seu lliurament individualitzat al personal (propri o subcontractat), amb el corresponent avís de recepció signat pel beneficiari.

En els casos en què no existeixin normes d'homologació oficial, els equips de protecció individual seran normalitzats pel constructor, per al seu ús en aquesta obra, triats d'entre els que existeixin en el mercat i que reuneixin una qualitat adequada a les respectives prestacions. Per aquesta normalització interna s'haurà de comptar amb el vistiplau del tècnic que supervisi el compliment del Pla de Seguretat i Salut per part de la Direcció d'Obra o Direcció Facultativa/Direcció d'Execució.

Al magatzem d'obra hi haurà permanentment una reserva d'aquests equips de protecció, de manera que pugui garantir el subministrament a tot el personal sense que se'n produeixi, raonablement, la seva carència.

En aquesta previsió cal tenir en compte la rotació del personal, la vida útil dels equips i la data de caducitat, la necessitat de facilitar-los a les visites d'obra, etc.

11. MESURES DE PROTECCIÓ A TERCERS

- Tancat mitjançant tanques, senyalització i il·luminació de l'obra. En el cas de que el tancat envaeixi la via s'ha de preveure un pas protegit per a la circulació de vianants. El tancat ha d'impedir que persones alienes a l'obra puguin entrar en ella.
- Preveure el sistema de circulació de vehicles tant a l'interior de l'obra com en relació als vials exteriors.
- Immobilització de camions mitjançant falques i/o topalls durant les tasques de càrrega i descàrrega.
- Comprovació de l'adequació de les solucions d'execució a l'estat real dels elements (subsòl, edificacions veïnes).
- Protecció de forats i fatxades per evitar la caiguda d'objectes (xarxes, lones).

12. PRIMERS AUXILIS

Es disposarà d'una farmaciola el contingut de la qual serà l'especificat en la normativa vigent.

S'informarà, a l'inici de l'obra, de la situació dels diferents centres mèdics als que s'haurà de traslladar als accidentats. És convenient disposar en l'obra, i en un lloc ben visible, d'una llista amb els telèfons i direccions dels centres assignats per urgències, ambulàncies, taxis, etc. per garantir el ràpid trasllat dels possibles accidentats.

13. PRESSUPOST DE SEGURETAT I SALUT

El Pressupost d'Execució per Contracte (sense IVA) per la partida de Seguretat y Salut puja la quantitat de 4.174,50 Euros.

14. SIGNATURES

Manresa, setembre del 2025

L'Enginyer autor del projecte,

Sig. Gaspar Acosta Flaqué

Relació de normes i reglaments aplicables

Directiva 92/57/CEE de 24 de Junio (DO: 26/08/92): Disposiciones mínimas de Seguridad y de Salud que deben aplicarse en las obras de construcción temporal o móvil

RD 1627/1997 de 24 de Octubre (BOE: 25/10/97): Disposiciones mínimas de Seguridad y de Salud en las obras de construcción

Transposición de la Directiva 92/57/CEE: Deroga el RD 555/86 sobre obligatoriedad de inclusión de Estudio de Seguridad e Higiene en proyectos de edificación y obras públicas

RD 604/2006: Modificación del RD 39/1997: por el que se aprueba el reglamento de los servicios de prevención y el RD 1627/1997 por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

Ley 31/1995 de 8 de Noviembre (BOE: 10/11/95): Prevención de riesgos laborales Desarrollo de la Ley a través de las siguientes disposiciones:

Ley 54/2003 de 12 diciembre (BOE:13/12/2003): Reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.

RD 39/1997 de 17 de Enero (BOE: 31/01/97): Reglamento de los Servicios de Prevención
Modificaciones: RD 780/1998 de 30 de Abril (BOE: 01/05/98)

RD 2177/2004 de 12 de noviembre (BOE 13/11/2004): Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo en materia de trabajos temporales en altura.

RD 485/1997 de 14 de Abril (BOE: 23/04/97): Disposiciones mínimas en materia de señalización, de seguridad y salud en el trabajo

RD 486/1997 de 14 de Abril (BOE: 23/04/97): Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de Trabajo. En el capítulo 1 excluye las obras de construcción pero el RD 1627/1997 lo menciona en cuanto a escaleras de mano. Modifica y deroga algunos capítulos de la Ordenanza de Seguridad e Higiene en el trabajo (O 09/03/1971).

RD 487/1997 de 14 de Abril (BOE: 23/04/97): Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorso lumbares, para los trabajadores.

RD 488/97 de 14 de abril (BOE: 23/04/97): Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización.

RD 664/1997 de 12 de mayo (BOE: 24/05/97): Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.

RD 665/1997 de 12 de mayo (BOE: 24/05/97): Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.

RD 773/1997 de 30 de mayo (BOE: 12/06/97): Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud, relativas a la utilización por los trabajos de *equipos de protección individual*.

RD 1215/1997 de 18 de julio (BOE: 07/08/97): Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los trabadores de los equipos de trabajo. Transposición de la Directiva 89/655/CEE sobre utilización de los equipos de trabajo. Modifica y deroga algunos capítulos de la Ordenanza de Seguridad e Higiene en el trabajo (O.09/03/1971).

RD 1316/1989 de 27 de octubre (BOE: 02/11/89): Protección a los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo.

RD 614/2001 de 8 de junio (BOE 21/06/01): Protección contra el riesgo eléctrico.

RD 988/1998 (BOE 3/06/98): Instrucción técnica complementaria MIE-APQ-006. Almacenamiento de líquidos corrosivos.

O. de 31 de agosto de 1987 (BOE: 18/09/87): Señalización, balizamiento, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado.

O. de 23 de mayo de 1977 (BOE: 14/06/77): Reglamento de aparatos elevadores para obras.
Modificación: O. de 7 de marzo de 1981 (BOE: 14/03/81)

RD 836/2003 27 junio (BOE 17/07/2003): vigente a partir de 17 octubre de 2003.

Instrucción Técnica complementaria MIE-AEM 2 del reglamento de aparatos de elevación y manutención referente a grúas torre desmontables para obras.

Deroga la O. de 28 de junio de 1988 (BOE 07/07/88) y la modificación O. de 16 de abril de 1990 (BOE 24/04/90).

O. de 31 de octubre de 1984 (BOE: 07/11/84): Reglamento sobre seguridad de los trabajos con riesgos de amianto.

O. de 7 de enero de 1987 (BOE: 15/01/87): Normas complementarias del Reglamento sobre seguridad de los trabajos con riesgos de amianto.

O. de 9 de marzo de 1971 (BOE: 16 y 17/03/71): Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el trabajo.

Corrección de erradas: BOE: 06/04/71

Modificación: BOE: 02/11/89

Derogados algunos capítulos por: Ley 31/1995, RD 485/1997, RD 486/1997, RD 664/1997, RD 665/1997, RD 773/1997 y RD 1215/1997.

O. de 12 de enero de 1998 (DOG: 27/01/98): Se aprueba el modelo de Libro de Incidencias en obras de construcción.

Resoluciones aprobatorias de Normas técnicas Reglamentarias para distintos medios de protección personal de trabajadores

- R. de 14 de diciembre de 1974 (BOE: 30/12/74): N.R. MT-1: Cascos no metálicos.

Modificación: BOE: 24/10/75.

- R. de 28 de julio de 1975 (BOE: 01/09/75): N.R. MT-2: Protectores auditivos.
- R. de 28 de julio de 1975 (BOE: 02/09/75): N.R. MT-3: Pantallas para soldadores.

Modificación: BOE: 24/10/75.

- R. de 28 de julio de 1975 (BOE: 03/09/75): N.R. MT-4: Guantes aislantes de electricidad.

Modificación: BOE: 25/10/75.

- R. de 28 de julio de 1975 (BOE: 04/09/75): N.R. MT-5: Calzado de seguridad contra riesgos mecánicos.

Modificación: BOE: 27/10/75.

- R. de 28 de julio de 1975 (BOE: 05/09/75): N.R. MT-6: Banquetas aislantes de maniobras.

Modificación: BOE: 28/10/75.

- R. de 28 de julio de 1975 (BOE: 06/09/75): N.R. MT-7: Equipos de protección personal de vías respiratorias. Normas comunes y adaptadores faciales.

Modificación: BOE: 29/10/75.

- R. de 28 de julio de 1975 (BOE: 06/09/75): N.R. MT-7: Equipos de protección personal de vías respiratorias: filtros mecánicos.

Modificación: BOE: 29/10/75.

- R. de 28 de julio de 1975 (BOE: 08/09/75): N.R. MT-8: Equipos de protección personal de vías respiratorias: filtros mecánicos.

Modificación: BOE: 30/10/75.

- R. de 28 de julio de 1975 (BOE: 09/09/75): N.R. MT-9: Equipos de protección personal de vías respiratorias: mascarillas auto filtrantes.

Modificación: BOE: 31/10/75.

- R. de 28 de julio de 1975 (BOE: 10/09/75): N.R. MT-10: Equipos de protección personal de vías respiratorias: filtros químicos y mixtos contra amoníaco.

Modificación: BOE: 01/11/75.

ANNEX 4. GESTIÓ DE RESIDUS

ÍNDEX

ESTUDI DE GESTIÓ DE RESIDUS	2	1.7.3. PRESCRIPCIONS PER AL POSSEÏDOR DELS RESIDUS A L'OBRA. (ARTICLE 5 RD 105/2008).....	16
1. OBJECTE DE L'ESTUDI DE GESTIÓ DE RESIDUS.....	3	1.7.4. PRESCRIPCIONS PER AL PERSONAL D'OBRA.....	17
1.1. IDENTIFICACIÓ DE LES OBRES.....	3	1.7.5. PRESCRIPCIONS DE CARÀCTER GENERAL.....	17
1.2. MESURES DE PREVENCIÓ I MINIMITZACIÓ DE RESIDUS.....	3	1.7.6. PRESCRIPCIONS DE CARÀCTER PARTICULAR	18
1.2.1. MESURES PER LA PREVENCIÓ DE RESIDUS A L'OBRA	3	1.8. SIGNATURES	19
1.3. ESTIMACIÓ I TIPOLOGIA DELS RESIDUS.....	5		
1.3.1. TIPOLOGIA DELS RESIDUS	5		
1.3.2. QUANTIFICACIÓ DELS RESIDUS.....	6		
1.4. MESURES PER LA SEPARACIÓ DELS RESIDUS A L'OBRA	7		
1.5. OPERACIONS DE REUTILITZACIÓ, VALORITZACIÓ O ELIMINACIÓ DELS RESIDUS	7		
1.5.1. ESCENARIS INTERNS DE GESTIÓ	8		
1.5.2. ESCENARIS EXTERNS DE GESTIÓ.....	8		
1.6. INSTAL·LACIONS PREVISTES.....	16		
1.7. PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES PARTICULARS DEL PROJECTE	16		
1.7.1. OBJECTE	16		
1.7.2. PRESCRIPCIONS PER AL PRODUCTOR DE RESIDUS (ARTICLE 4 RD 105/2008)	16		

ESTUDI DE GESTIÓ DE RESIDUS

1. OBJECTE DE L'ESTUDI DE GESTIÓ DE RESIDUS

1.1. IDENTIFICACIÓ DE LES OBRES

El present Estudi de Gestió de Residus s'aplicarà a totes les obres necessàries per a la construcció del projecte. RENOVACIÓ DE LA CATENÀRIA EN ELS TÚNELS DE LA BAUMA, DE CASTELLBELL I EL FIRMAT DE LA LÍNIA LLOBREGAT – ANOIA DE FGC.

1.2. MESURES DE PREVENCIÓ I MINIMITZACIÓ DE RESIDUS

1.2.1. MESURES PER LA PREVENCIÓ DE RESIDUS A L'OBRA

A continuació s'enumeren aquelles accions principals que cal adoptar, per tal, de minimitzar la generació de residus de la construcció i demolició (RCD), durant la fase d'obra.

Consideracions Genèriques:

- Separació en origen del Residu.
- La utilització de materials amb major vida útil, generen menys residus i afavoreixen la seva reutilització, reciclatge i valorització. (per exemple, els sistemes d'encofrat reutilitzables).
- Reducció d'envasos i embalatges en els materials de construcció.
- La Informació als treballadors de l'obra per millorar la recollida i gestió dels residus.
- Minimització de l'ús de recursos necessaris: Aquesta exigència comença en l'elaboració del projecte i segueix en el procés de direcció d'obra.
- Minimització de la producció de residus en cada procés: Per exemple, millorant les condicions d'emmagatzematge conservarem millor els materials i evitarem que es facin malbé i esdevinguin residu.
- Reutilització de materials: Donar-los el mateix ús, o un de diferent, sense necessitat d'aplicar-los cap procés de transformació. Es prioritzarà la reutilització en la mateixa obra respecte de la reutilització externa.
- Reciclatge de materials: Donar-los un nou ús després d'aplicar-los un procés de transformació. Igualment es prioritzarà el reciclatge dins de la mateixa obra.

- Valorització energètica: Es realitzarà únicament fora de l'obra, en plantes de tractament autoritzades per l'Agència de Residus de Catalunya i amb la tecnologia adient per a minimitzar el impacte ambiental.
- Minimització dels tractaments finalistes: Destinar els residus a abocador ha de ser el darrer recurs, quan els que s'han enumerat anteriorment no siguin viables. És preferible abocar-los en mono dipòsits abans que en abocadors no específics, però en qualsevol cas hauran de ser autoritzats per l'Agència de Residus de Catalunya Durant la Fase de Projecte, s'han pres les següents mesures:

ACCIONS ADOPTADES PER MINIMITZAR I PREVENIR ELS RESIDUS.		si	no
1	S'ha programat el volum de terres excavades per minimitzar els sobrants de terra per utilitzar-los al mateix emplaçament?	X	
2	Els sistemes constructius són sistemes industrialitzats i prefabricats que es muntan a obra sense gairebé generar residus?	X	
3	S'han optimitzat les seccions resistents, per tendir a reduir el pes de la construcció i, per tant, la quantitat de material a emprar?	X	
4	S'empren sistemes d'encofrat reutilitzables?	X	
5	S'han detectat aquelles partides que poden admetre materials reutilitzats de la pròpia obra? La reutilització dels materials en la pròpia obra, fa que perdin la consideració de residus, cal reutilitzar aquells materials que continguin unes característiques físiques/químiques adequades i regulades en el Plec de Prescripcions Tècniques.	X	
6	S'ha modulats el projecte (paviments, acabats, etc.) per minimitzar els retalls?	X	
7	S'han tingut en compte criteris de desconstrucció o desmuntabilitat, preveure fixacions fàcilment desmuntables, de manera que sigui viable la seva separació	X	

8	Des d'un punt de vista de la disminució de la producció dels residus d'una forma global, s'han utilitzat materials que incorporin material reciclat en la seva producció.		X
9	S'ha fet un inventari específic dels residus especials o perillosos que es generaran per poder preveure des del projecte l'espai i les condicions necessàries per al seu emmagatzematge i la seva gestió externa amb gestors autoritzats?	X	
10	S'han escollit materials i productes ecològics amb certificacions (Distintiu de Garantia de Qualitat Ambiental, etc.) que garanteixin la menor incidència ambiental en el seu cicle de vida (amb contingut de reciclat, menor contingut de substàncies perilloses, etc.)?		X
11	S'ha limitat l'ús de materials tòxics o potencialment tòxics per evitar la repercussió en el medi i per evitar que una mala gestió pugui contaminar la resta de materials sobrants?	X	
12	S'han escollit materials i productes en funció de la informació que han aportat els subministradors sobre les característiques que els componen i del percentatge de material reciclat que incorporen.		X
13	S'ha previst una zona d'aplec de materials adient, fora de zones de tràfec, etc.?	X	
14	S'ha previst un emmagatzematge adequat de materials?	X	
15	S'ha previst un emmagatzematge adequat de residus?	X	

Durant l'execució de l'obra caldrà tenir en compte les següents recomanacions per minimitzar els residus:

1. No es preveurà cap operació de prevenció
2. S'efectuarà l'estudi de racionalització i planificació de compra i emmagatzematge de materials.
3. Es preveurà un emmagatzematge adequat de materials.
4. Es preveurà un emmagatzematge adequat de residus.
5. Es prioritzaran subministradors amb certificació ambiental (EMAS ó ISO 14001).
6. Es programarà la construcció d'un magatzem de residus especials.
7. Es senyalitzaran correctament els contenidors en funció del residu que puguin admetre.
8. Es prioritzarà la compra de productes a l'engròs.
9. Es prioritzarà la utilització de materials amb vida útil més llarga.
10. Es preveurà una formació sobre gestió de residus pels treballadors de l'obra.
11. Els treballadors de l'obra coneixeran les diferents tipologies de residu i la seva codificació segons la Llista Europea de Residus (LER) per poder dirigir-lo correctament a les instal·lacions autoritzades per a la seva gestió.
12. Els treballadors de l'obra coneixeran els símbols de perillositat que identifiquen als residus Especials o Perillosos i el quadre d'incompatibilitat entre ells.
13. Hi haurà una vigilància i seguiment de la classificació dels residus.
14. Es controlarà periòdicament si la classificació de residus que es fa està d'acord amb les instruccions.
15. Es donarà preferència a aquells proveïdors que envasen els seus productes amb sistemes d'embalatge que tendeixen a minimitzar els residus o en recipients fabricats amb materials reciclats, biodegradables i que puguin ser retornables o, si més no, reutilitzables.
16. Es prioritzaran subministradors que ofereixin garanties de fer-se responsables de la gestió dels residus que es generin a l'obra amb els seus productes (pactant prèviament el percentatge i característiques dels residus que acceptaran com a retorn) o, si això no és

viable, informant sobre les recomanacions per a la gestió més adient dels residus produïts tenint en compte les seves possibilitats de valorització.

17. S'escolliran materials i productes ecològics amb certificacions (Distintiu de Garantia de Qualitat Ambiental, etc.) que garanteixin la menor incidència ambiental en el seu cicle de vida (amb contingut de reciclat, menor contingut de substàncies perilloses, etc.).
18. Es limitarà l'ús de materials tòxics o potencialment tòxics per evitar la repercussió en el medi i per evitar que una mala gestió pugui contaminar la resta de materials sobrants.
19. Els residus perillosos i especials es separaran en origen i es recolliran selectivament a fi d'evitar la barreja amb residus Inerts (o amb altres residus perillosos incompatibles) i assegurar la gestió amb gestors autoritzats.
20. Realització de demolició selectiva. es preservaran els productes o materials que siguin reutilitzables o reciclables durant els treballs de demolició.
21. Utilització d'elements prefabricats de gran format (panells prefabricats, lloses alveolars, ...)
22. Les mesures d'elements de petit format (maons, rajoles, blocs, ...) seran múltiples del mòdul de la peça, per així no perdre material en els retalls.
23. Se substituiran maons ceràmics per formigó armat o per peces de major mida.
24. S'utilitzaran tècniques constructives "en sec".
25. S'utilitzaran materials "no perillosos" (Ex. pintures a l'aigua, material d'aïllament sense fibres irritants o CFC.).
26. Es realitzaran, si cal, modificacions de projecte per afavorir la compensació de terres o la reutilització de les mateixes.
27. S'utilitzaran materials amb "certificat ambiental" (Ex. tarimes o taulons d'encofrat amb segell PEFC o FSC).
28. S'utilitzaran àrids reciclats (Ex., per a subbases, ...), PVC reciclat ó mobiliari urbà de material reciclat....
29. Es reduiran els residus d'envasos mitjançant pràctiques com sol·licitud de materials amb envasos retornables al proveïdor o reutilització d'envasos contaminats o recepció de materials amb elements de gran volum o a granel normalment servits amb envasos.

1.3. ESTIMACIÓ I TIPOLOGIA DELS RESIDUS

En aquest apartat primerament s'identificaran les tipologies de residus que es produiran en funció de les fases i la tipologia d'obra, i posteriorment es classificaran mitjançant el Codi Europeu de Residus (CER), identificant-se la seva naturalesa (perillós, no perillós), les seves possibles gestions (valoritzacions, tractaments), entre d'altres.

Una vegada identificats els residus que es generaran, es realitzarà una estimació dels mateixos utilitzant publicacions sobre la producció de residus elaborades per l'ITEC, així com dades de propi amidament del projecte i dades obtingudes a partir d'altres obres similars.

1.3.1. TIPOLOGIA DELS RESIDUS

Tenint en compte les fases d'obres així com la tipologia d'obra, en la taula següent s'identifiquen els residus que s'ha previst que es generin així com les característiques dels mateixos:

CLASSIFICACIÓ DELS RESIDUS GENERATS A LA CONSTRUCCIÓ	
DESMUNTATGE	- Instal·lacions
MOVIMENT DE TERRES	- Excavació de terres i roca - Transport de productes resultants de l'excavació
ESTRUCTURES	- Encofrats verticals i horitzontals - Formigons - Barres d'acer B 500 S - Perfils i xapes d'acer.
SENYALITZACIÓ I BARRERES DE SEGURETAT	- Senyalització horitzontal i vertical - Muntatge de barreres de defensa - Muntatge de tanques
INSTAL·LACIONS FÈRRIES	- Conductes i cablejat - Muntatge del sistema d'electrificació de la via

Serveis afectats	<ul style="list-style-type: none"> - Excavació de rases - Col·locació de cablejats i tubs - Replè i compactat de rases. - Instal·lació de suports.
------------------	--

1.3.2. QUANTIFICACIÓ DELS RESIDUS

En aquest apartat es presenta una estimació de la quantitat dels residus que es generaran durant l'obra especificats en l'apartat anterior. Aquesta estimació s'ha realitzat a partir dels següents criteris:

1. Amidaments del projecte constructiu.
2. Guia per la redacció de l'estudi de gestió de residus de la construcció i enderroc elaborada per l'ITEC.
3. Guia per la redacció del Pla de Gestió de Residus de la construcció i enderroc elaborada per l'ITEC i La Guia sobre la codificació, la classificació i les vies de gestió dels residus a Catalunya, segons preveu el Decret 152/2017, aplicant els factors de generació de residus en funció de la quantitat de material utilitzat.
4. Altres obres similars.

	Tipologia de residu		Codi CER	Tipologia
1	Terra i pedres diferents de les especificacions en el codi 170503.	Moviment de terres; terres sorres, sòls i pedres, terres amb bentonita	170504	No perillós
2	Terres i pedres que contenen substàncies perilloses	Fuites, accidents durant el moviment de terres	170503	Perillós
3	Formigó	Restes d'obra	170101	No perillós
4	Maons	Restes d'obra	170102	No perillós
5	Mescles Bituminoses diferents de les especificades	Restes d'obra	170302	No perillós

	en el codi 170301			
6	Fusta	Restes d'encofrats i desencofrats de fusta, etc., no tractats amb substàncies tòxiques	170201	No perillós
7	Ferro i acer	Retalls barres corrugades acer, ferralla en general. Restes d'obra en construcció estructures metàl·liques.	170405	No perillós
8	Envasos de plàstic	Embalatges de productes industrialitzats	150102	No perillós
	Envasos metàl·lics		150104	No perillós
	Envasos de vidre		150107	No perillós
9	Plàstics	Embalatges, restes tubs, i proteccions de bastides Restes estocs materials de plàstic	200139	No perillós
10	Gasos en recipients a pressió diferents dels especificats en el codi 160504 (aerosols)	Pintures	160505	No perillós
11	Absorbents, materials de filtració, draps de neteja i roba protectora diferents dels especificats en el codi 150202	Residus generals	150203	No perillós
12	Absorbents, materials de Filtració (inclosos els filtres d'oli no especificats en cap	Residus generals	150202	Perillós

	altra categoria), draps de neteja i roba protectora contaminats per substàncies perilloses			
13	Envasos de paper i cartró	Embalatges diversos	150101	No perillós
	Envasos de fusta		150103	No perillós
14	Papers i cartrons	Embalatges diversos	200101	No perillós
15	Envasos que contenen restes de substàncies perilloses o estan contaminades per aquestes	Pots de pintura, olis	150110	Perillós
16	Residus d'olis de motor, de transmissió mecànica i lubricants	Manteniment de maquinària	130204	Perillós
			130205	Perillós
			130206	Perillós
17	Pintures, tintes, adhesius i resines diferents de les especificades en el codi 200127	Restes d'estocs, recollida selectiva	200128	No perillós
18	Pintures, tintes, adhesius i resines que contenen substàncies perilloses	Restes d'estocs, recollida selectiva	200127	Perillós
19	Dissolvents	Restes d'estocs	200113	Perillós
20	Residus de neteja viària	Neteja viària durant les obres	200303	No perillós
21	Vessaments d'hidrocarburs	Fuites, vessaments accidentals	050105	Perillós
22	Cables diferents dels especificats al codi 170410	Restes instal·lacions	170411	No perillós

1.4. MESURES PER LA SEPARACIÓ DELS RESIDUS A L'OBRA

Els residus de la construcció i demolició han de separar-se en les següents fraccions, quan, de forma individualitzada per cada una de les següents fraccions, la quantitat prevista de generació pel total de l'obra superi les següents quantitats:

- Formigó 80 t
- Totxos, teules, ceràmiques 40 t
- Metall 2 t
- Fusta 1 t
- Vidre i material porcellànic t
- Plàstic 0,5 t
- Paper i cartró 0,5 t

En aquest cas doncs, i degut a que es superen les quantitats de generació de, plàstic, metall, vidre i porcellana, i paper i cartró, l'obra disposarà de contenidors separats per tal de tractar de forma diferenciada les fraccions d'aquests residus.

En el nostre cas farà falta doncs:

- 1 per a paper i cartró
- 1 per metall
- 1 per plàstic
- 1 per paper i cartó
- 1 per vidre i porcellana

1.5. OPERACIONS DE REUTILITZACIÓ, VALORITZACIÓ O ELIMINACIÓ DELS RESIDUS

En base a la tipologia de residus generada i a la planificació feta pel que fa a la seva generació, en primer lloc s'identificaran aquelles fraccions i quantitats de residus susceptibles de ser reutilitzades dins la mateixa obra.

Pels residus que no puguin ser reutilitzats a dins de la mateixa obra, es prioritzaran les operacions de valorització o reciclatge extern a centres que permetin allargar la vida útil del material mitjançant la seva transformació o trituració (fomentant per exemple l'obtenció d'àrids reciclats, reciclatge de fusta, reciclatge d'acer o ferro, etc.).

L'última opció a considerar en cas que les anteriors no siguin possibles és l'abocament controlat d'aquests en abocadors autoritzats. Durant la fase d'obres es generaran un seguit de tipologies de residus la gestió dels quals s'emmarca legalment a nivell autonòmic en el que disposa el Decret Legislatiu 1/2009, de 21 de juliol i la Llei 2/2014, que modifica el text refós de la Llei reguladora dels residus, aprovat pel Decret legislatiu 1/2009, així com el Reial Decret 210/2018, de 6 d'abril, pel qual s'aprova el Programa de prevenció i gestió de residus i recursos de Catalunya. A nivell estatal es troba regulada per la Llei 22/2011 de 28 de juliol de residus i sòls contaminats, a més de les disposicions que estableix el Reial Decret 105/2008, de 1 de febrer, pel que es regula la producció i gestió dels residus de construcció i demolició.

A continuació, i en base a la identificació de les tipologies de residus produïdes en l'obra, es concreten els tractaments previstos per a cadascuna d'elles.

1.5.1. ESCENARIS INTERNS DE GESTIÓ

1.5.1.1 Residus no perillosos

Estan constituïts principalment per terres així com per residus de la silvicultura, restes de formigó, mescles bituminoses, ferros, i residus en petites quantitats com són els embalatges dels productes utilitzats, etc.

Les terres es reutilitzaran en part dins la pròpia obra pel terraplenat de la pròpia obra i la resta per a fer millores a finques agrícoles de la zona o bé es destinaran a algun abocador autoritzat. Aquestes terres es tramitaran d'acord al que estableix el Decret 396/2006, de 17 d'octubre pel qual es regula la intervenció ambiental en el procediment de llicència urbanística per a la millora de finques rústiques que s'efectuïn amb terres procedents d'obres de la construcció.

La resta de residus no perillosos s'aniran dipositant en els diferents espais i contenidors previstos.

1.5.1.2 Residus perillosos:

Els residus perillosos provenen dels envasos que contenen substàncies perilloses (pintures, impermeabilitzants, additius,...), olis procedents del manteniment de la maquinaria, restes d'elements de les instal·lacions d'il·luminació utilitzada en fase d'obres, que tinguin aquesta consideració de residus especial.

Els residus perillosos es dipositaran en un contenidor específic localitzat en la zona de contenidors.

Cal dir que la gestió de la totalitat de residus perillosos i els no perillosos és responsabilitat del contractista. En aquest sentit s'exigeix que aquest realitzi una gestió selectiva de cadascun dels residus, i que documenti la seva correcta gestió externa.

1.5.2. ESCENARIS EXTERNS DE GESTIÓ

1.5.2.1 Residus No perillosos:

Tal com s'ha comentat, els residus de terres que es generaran a l'obra s'utilitzaran en part dins la pròpia obra pel terraplenat de la pròpia obra i la resta per a fer millores a finques agrícoles de la zona.

La gestió externa de la resta de residus no perillosos és responsabilitat del contractista i la via de gestió d'aquests ha d'anar d'acord amb l'establert al catàleg europeu de residus, que són les següents:

TIPOLOGIA DE RESIDU	CODI	PRIOR .	TIPUS GESTIÓ	CODI GESTIÓ	DESCRIPCIÓ
Terra i pedres diferents de les especificades en el codi 170503	170504	1	VALORITZACIÓ	R0502	Neteja de sòls extrets que doni com a resultat la valorització del sòl
				R0504	Ús de residus en la fabricació de ciment
				R0505	Reciclatge d'altres residus inorgànics en substitució de matèries primeres
				R0507	Valorització de materials naturals excavats
		2	ELIMINACIÓ	D0901	Tractament fisicoquímic
				D0902	Estabilització fisicoquímica
				D0906	Assecatge tèrmic
				D0907	Desorció tèrmica
		3		D0501	Dipòsit controlat de residus inerts
				D0502	Dipòsit controlat de residus no perillosos
Formigó	170101	1	VALORITZACIÓ	R0504	Ús de residus en la fabricació de ciment
				R0505	Reciclatge d'altres residus inorgànics en substitució de matèries primeres
		2	ELIMINACIÓ	D0501	Dipòsit controlat de residus inerts
				D0502	Dipòsit controlat de residus no perillosos

Maons	170102	1	VALORITZACIÓ	R0505	Reciclatge d'altres residus inorgànics en substitució de matèries primeres
		2	ELIMINACIÓ	D0501	Dipòsit controlat de residus inerts
				D0502	Dipòsit controlat de residus no perillosos
Mescles bituminoses diferents de les especificades en el codi 170301	170302	1	VALORITZACIÓ	R0505	Reciclatge d'altres residus inorgànics en substitució de matèries primeres
		2	ELIMINACIÓ	D0501	Dipòsit controlat de residus inerts
				D0502	Dipòsit controlat de residus no perillosos
Ferro i acer	170405	1	VALORITZACIÓ	R0401	Reciclatge i/o recuperació de ferralla
				R0406	Recuperació de metalls i compostos metàl·lics a partir d'altres residus que continguin metalls
Fusta	170201	1	VALORITZACIÓ	R0306	Reciclatge d'altres residus orgànics per a la posterior fabricació o producció de nous productes
				R0314	Preparació per a la reutilització de residus orgànics
		2		R0101	Utilització principal com a combustible en instal·lacions d'incineració de residus

				R0102	Utilització principal com a combustible en la fabricació de ciment
				R0103	Utilització principal com a combustible en altres instal·lacions de coïncineració
		3	ELIMINACIÓ	D0801	Tractament biològic aerobi
		4		D0502	Dipòsit controlat de residus no peril·losos
Envasos de plàstic	150102	1	VALORITZACIÓ	R0306	Reciclatge d'altres residus orgànics per a la posterior fabricació o producció de nous productes
				R0314	Preparació per a la reutilització de residus orgànics
		2		R0101	Utilització principal com a combustible en instal·lacions d'incineració de residus
				R0102	Utilització principal com a combustible en la fabricació de ciment
				R0103	Utilització principal com a combustible en altres instal·lacions de coïncineració
Envasos Metà·lics	150104	1	VALORITZACIÓ	R0401	Reciclatge i/o recuperació de ferralla
				R0406	Recuperació de metalls i

					compostos metàl·lics a partir d'altres residus que continguin metalls
				R0414	Preparació per a la reutilització de residus de metalls o de compostos metàl·lics, inclosos tots els RAEE
Envasos de vidre i porcellànic	150107	1	VALORITZACIÓ	R0503	Reciclatge de residus de vidre en la fabricació de vidre.
				R0504	Ús de residus en la fabricació de ciment
				R0505	Reciclatge d'altres residus inorgànics en substitució de matèries primeres
				R0514	Preparació per a la reutilització de residus inorgànics
Plàstics	200139	1	VALORITZACIÓ	R0306	Reciclatge d'altres residus orgànics per a la posterior fabricació o producció de nous productes
		2		R0101	Utilització principal com a combustible en instal·lacions d'incineració de residus
				R0102	Utilització principal com a combustible en cimiteres
				R0103	Utilització principal com a combustible en altres instal·lacions de

					coincineració
Gasos en recipients a pressió diferents dels especificats en el codi 160504 (aerosols)	160505	1	VALORITZACIÓ	R0309	Recuperació de substàncies orgàniques contingudes en residus
				R0314	Preparació per a la reutilització de residus orgànics
				R0505	Reciclatge d'altres residus inorgànics en substitució de matèries primeres
		2	ELIMINACIÓ	D10101	Incineració
Absorbents, materials de filtració, draps de neteja i roba protectora diferents dels especificats en el codi 150202	150203	1	VALORITZACIÓ	R0301	Tractament biològic aerobi de residus orgànics (compostatge)
				R0306	Reciclatge d'altres residus orgànics per a la posterior fabricació o producció de nous productes
				R0504	Ús de residus en la fabricació de ciment
				R0703	Valorització d'altres residus utilitzats per reduir la contaminació
		2		R0101	Utilització principal com a combustible en instal·lacions d'incineració de residus
				R0102	Utilització principal com a combustible en la fabricació de ciment
				R0103	Utilització principal com a

					combustible en altres instal·lacions de coincineració
		3	ELIMINACIÓ	D0801	Tractament biològic aerobi
				D0802	Tractament biològic anaerobi
				D0902	Estabilització fisicoquímica
		4		D1001	Incineració
5	D0502	Dipòsit controlat de residus no perillosos			
Envasos de paper i cartró	150101	1	VALORITZACIÓ	R0305	Ús de residus de paper en l'obtenció de pasta per a la fabricació de paper
				R0306	Reciclatge d'altres residus orgànics per a la posterior fabricació o producció de nous productes
				R0314	Preparació per a la reutilització de residus orgànics
		2		R0101	Utilització principal com a combustible en instal·lacions d'incineració de residus
				R0102	Utilització principal com a combustible en la fabricació de ciment
				R0103	Utilització principal com a combustible en altres instal·lacions de coincineració

Envasos de fusta	150103	1	VALORITZACIÓ	R0306	Reciclatge d'altres residus orgànics per a la posterior fabricació o producció de nous productes
				R0314	Preparació per a la reutilització de residus orgànics
		2		R0101	Utilització principal com a combustible en instal·lacions d'incineració de residus
				R0102	Utilització principal com a combustible en la fabricació de ciment
				R0103	Utilització principal com a combustible en altres instal·lacions de coincineració
		3	ELIMINACIÓ	D0502	Dipòsit controlat de residus no perillosos
Paper i cartró	200101	1	VALORITZACIÓ	R0305	Ús de residus de paper en l'obtenció de pasta per a la fabricació de paper
				R0306	Reciclatge d'altres residus orgànics per a la posterior fabricació o producció de nous productes
				R0314	Preparació per a la reutilització de residus orgànics
		2		R0101	Utilització principal com a combustible en

					instal·lacions d'incineració de residus	
				R0102	Utilització principal com a combustible en la fabricació de ciment	
				R0103	Utilització principal com a combustible en altres instal·lacions de coincineració	
Pintures, tintes, adhesius i resines diferents de les especificades en el codi 200127	200128	1	VALORITZACIÓ	R0101	Utilització principal com a combustible en instal·lacions d'incineració de residus	
				R0102	Utilització principal com a combustible en la fabricació de ciment	
				R0103	Utilització principal com a combustible en altres instal·lacions de coincineració	
		2	ELIMINACIÓ	D0902	Estabilització fisicoquímica	
				D0905	Evaporació	
				D0906	Assecatge tèrmic	
				3	D1001	Incineració
				4	D0502	Dipòsit controlat de residus no perillosos
		Residus de neteja viària	200303	1	VALORITZACIÓ	R0101
R0102	Utilització principal com a					

					combustible en la fabricació de ciment
				R0103	Utilització principal com a combustible en altres instal·lacions de coincineració
		2	ELIMINACIÓ	D0801	Tractament biològic aerobi
				D0802	Tractament biològic anaerobi
		3		D1001	Incineració
		4		D0502	Dipòsit controlat de residus no peril·losos
Cables diferents dels especificats al codi 170410	170411	1	VALORITZACIÓ	R1203	Separació dels diferents components dels residus
				R1206	Fragmentació
		2		R0401	Reciclatge o recuperació de ferralla
				R0406	Recuperació de metalls i compostos metàl·lics a partir d'altres residus que continguin metalls

1.5.2.2 Residus peril·losos:

La gestió externa dels residus peril·losos és responsabilitat del contractista i la via de gestió d'aquests ha d'anar d'acord amb l'establert al catàleg europeu de residus, que són les següents:

TIPOLOGIA DE RESIDU	CODI	PRIOR	TIPUS GESTIÓ	CODI GESTIÓ	DESCRIPCIÓ
Terres i pedres que contenen substàncies perilloses	170503	1	ELIMINACIÓ	D0902	Estabilització fisicoquímica
				D0906	Assecatge tèrmic
				D0907	Desorció tèrmica
		2		D0503	Dipòsit controlat de residus perillosos
Absorbents, materials de filtració (inclosos els filtres d'oli no especificats en cap altra categoria), draps de neteja i roba protectora contaminats per substàncies perilloses	150202	1	VALORITZACIÓ	R0306	Reciclatge d'altres residus orgànics per a la posterior fabricació o producció de nous productes
				R0401	Reciclatge o recuperació de ferralla
				R0406	Recuperació de metalls i compostos metàl·lics a partir d'altres residus que continguin metalls
		2		R0101	Utilització principal com a combustible en instal·lacions d'incineració de residus
				R0102	Utilització principal com a combustible en la fabricació de ciment
				R0103	Utilització principal com a combustible en altres

			ELIMINACIÓ		instal·lacions de coincineració
		3		D0901	Tractament fisicoquímic
				D0902	Estabilització fisicoquímica
		4		D1001	Incineració
		5		D0503	Dipòsit controlat de residus perillosos
Envasos que contenen restes de substàncies perilloses o estan contaminades per aquestes	150110	1	VALORITZACIÓ	R0306	Reciclatge d'altres residus orgànics per a la posterior fabricació o producció de nous productes
				R0314	Preparació per a la reutilització de residus orgànics
				R0401	Reciclatge o recuperació de ferralla
				R0414	Preparació per a la reutilització de residus de metalls o de compostos metàl·lics, inclosos tots els RAEE
				R0503	Reciclatge de residus de vidre en la fabricació de vidre
		R0514		Preparació per a la reutilització de residus inorgànics	
	2	R0101	Utilització principal com a combustible en instal·lacions d'incineració de residus		

				R0102	Utilització principal com a combustible en la fabricació de ciment
				R0103	Utilització principal com a combustible en altres instal·lacions de coincineració
		3	ELIMINACIÓ	D0902	Estabilització fisicoquímica
		4		D1001	Incineració
		5		D0503	Dipòsit controlat de residus perillosos
		Olis de motor clorats	130204	1	VALORITZACIÓ
R0901	Regeneració d'olis minerals i sintètics usats				
R0902	Reciclatge d'olis minerals i sintètics usats				
2	R0101			Utilització principal com a combustible en instal·lacions d'incineració de residus	
	R0102			Utilització principal com a combustible en la fabricació de ciment	
	R0103			Utilització principal com a combustible en altres instal·lacions de coincineració	
3	ELIMINACIÓ			D1001	
Olis de motor no	1302051	1	VALORITZACIÓ	R0901	Regeneració d'olis minerals

clorats	30206				i sintètics usats		
Pintures, tintes, adhesius i resines que contenen substàncies perilloses	200127	1	VALORITZACIÓ	R0201	Recuperació o regeneració de dissolvents continguts en residus		
				R0306	Reciclatge d'altres residus orgànics per a la posterior fabricació o producció de nous productes		
		2		R0101	Utilització principal com a combustible en instal·lacions d'incineració de residus		
				R0102	Utilització principal com a combustible en la fabricació de ciment		
				R0103	Utilització principal com a combustible en altres instal·lacions de coincineració		
				3	D0905	Evaporació	
		ELIMINACIÓ	D0906		Assecatge tèrmic		
			4		D1001	Incineració	
		Dissolvents	200113	1	VALORITZACIÓ	R0201	Recuperació o regeneració de dissolvents continguts en residus
				2		R0101	Utilització principal com a combustible en instal·lacions d'incineració de residus
R0102	Utilització principal com a combustible en la fabricació						

					de ciment
		R0103		Utilització principal com a combustible en altres instal·lacions de coincineració	
		3	ELIMINACIÓ	D0901	Tractament fisicoquímic
		4		D1001	Incineració
Vessaments d'hidrocarburs	050105	1	VALORITZACIÓ	R0309	Recuperació de substàncies orgàniques contingudes en residus
		2		R0101	Utilització principal com a combustible en instal·lacions d'incineració de residus
				R0102	Utilització principal com a combustible en la fabricació de ciment
				R0103	Utilització principal com a combustible en altres instal·lacions de coincineració
		3	ELIMINACIÓ	D0902	Estabilització fisicoquímica
				D0905	Evaporació
				D0906	Assecatge tèrmic
				D0908	Tractaments fisicoquímics no descrits en les operacions D 09 anteriors
		4		D1001	Incineració
		5		D0503	Dipòsit controlat de residus perillosos

1.6. INSTAL·LACIONS PREVISTES

Es disposarà de punts nets a les zones auxiliars per acopis, situació de casetes i parc de maquinària.

1.7. PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES PARTICULARS DEL PROJECTE

1.7.1. OBJECTE

Aquest plec de prescripcions tècniques particulars té per objecte en primer lloc estructurar l'organització general per a la gestió de residus de la construcció i demolició de l'obra; en segon lloc, establir les condicions que ha d'acomplir el procés d'execució de gestió de residus de l'obra.

1.7.2. PRESCRIPCIONS PER AL PRODUCTOR DE RESIDUS (ARTICLE 4 RD 105/2008)

Incloure en el projecte d'execució de l'obra en qüestió, un "estudi de gestió de residus", el qual ha de contenir com a mínim:

- a) Estimació dels residus que es van a generar.
 - b) Les mesures per a la prevenció d'aquests residus.
 - c) Les operacions encaminades a la possible reutilització i separació d'aquests residus.
 - d) Plànols d'instal·lacions previstes per a l'emmagatzematge, manipulació, separació, etc.
 - e) Plec de condicions.
 - f) Valoració del cost previst de la gestió dels residus, en capítol específic.
- En obres de demolició, rehabilitació, reparació o reforma, fer un inventari dels residus perillosos, així com la seva retirada selectiva per tal d'evitar la barreja entre ells o amb altres residus no perillosos, i assegurar la seva tramesa a gestors autoritzats de residus perillosos.
 - Disposar de la documentació que acrediti que els residus han estat gestionats adequadament, ja sigui en la pròpia obra, o lliurats a una instal·lació per al seu posterior

tractament del Gestor Autoritzat. Aquesta documentació l'ha de guardar almenys els 5 anys següents.

- Si fos necessari, constituir la fiança o garantia que asseguri el compliment dels requisits establerts en la llicència, en relació amb els residus.

1.7.3. PRESCRIPCIONS PER AL POSSEÏDOR DELS RESIDUS A L'OBRA. (ARTICLE 5 RD 105/2008)

La figura del posseïdor dels residus a l'obra és fonamental per a una eficaç gestió dels mateixos, ja que està al seu abast prendre les decisions per a la millor gestió dels residus i les mesures preventives per minimitzar i reduir els residus que s'originen. En síntesi, els principis que ha d'observar són els següents:

- Presentar davant el promotor un Pla que reflecteixi com durà a terme aquesta gestió, si decideix assumir ell mateix, o en el seu defecte, si no és així, estarà obligat a lliurar-los a un Gestor de Residus acreditar fefaentment. Si els lliura a un intermediari que únicament exerceix funcions de recollida per lliurar posteriorment a un gestor, igualment ha de poder acreditar qui és el gestor final d'aquests residus.
- Aquest Pla, ha de ser aprovat per la Direcció Facultativa, i acceptat per la Propietat, passant llavors a ser un altre document contractual de l'obra.
- Mentre es trobin els residus en el seu poder, els ha de mantenir en condicions d'higiene i seguretat, així com evitar la barreja de les diferents fraccions ja seleccionades, si aquesta selecció hagués estat necessària, ja que a més estableix l'articulat a partir de quins valors s'ha de procedir a aquesta classificació de forma individualitzada.
- Ha de sufragar els costos de gestió, i lliurar al Productor (Promotor), els certificats i altra documentació acreditativa.
- En tot moment complirà les normes i ordres dictades.
- Tot el personal de l'obra, del qual és el responsable, coneixerà les seves obligacions sobre la manipulació dels residus d'obra.

- Cal disposar d'un directori de compradors / venedors potencials de materials usats o reciclats propers a la ubicació de l'obra.
- Les iniciatives per reduir, reutilitzar i reciclar els residus a l'obra han de ser coordinades degudament.
- Animar al personal de l'obra a proposar idees sobre com reduir, reutilitzar i reciclar residus.
- Facilitar la difusió, entre tot el personal de l'obra, de les iniciatives i idees que sorgeixen en la pròpia obra per a la millor gestió dels residus.
- Informar els tècnics redactors del projecte sobre les possibilitats d'aplicació dels residus en la pròpia obra o en una altra.
- Cal seguir un control administratiu de la informació sobre el tractament dels residus a l'obra, i per això s'han de conservar els registres dels moviments dels residus dins i fora de l'obra.
- Els contenidors han d'estar etiquetats correctament, de forma que els treballadors de l'obra coneguin on han de dipositar els residus.
- Sempre que sigui possible, intentar reutilitzar i reciclar els residus de la pròpia obra abans d'optar per utilitzar materials procedents d'altres zones.

El personal de l'obra és responsable de complir correctament totes aquelles ordres i normes que el responsable de la gestió dels residus disposi. Però, a més, es pot servir de la seva experiència pràctica en l'aplicació d'aquestes prescripcions per millorar o proposar-ne de noves.

1.7.4. PRESCRIPCIONS PER AL PERSONAL D'OBRA

El personal d'obra, que està sota la responsabilitat del Contractista i conseqüentment Posseïdor dels Residus, estarà obligat a:

- Etiquetar de forma convenient cadascun dels contenidors que es van a utilitzar en funció de les característiques dels residus que es dipositaran.
- Les etiquetes han d'informar sobre quins materials poden o no emmagatzemar en cada recipient. La informació ha de ser clara i comprensible.
- Les etiquetes han de ser de gran format i resistents a l'aigua.

- Utilitzar sempre el contenidor apropiat per a cada residu. Les etiquetes es col·loquen per facilitar la correcta separació dels mateixos.
- Separar els residus a mesura que són generats perquè no es barregin amb altres i resultin contaminats.
- No col·locar residus apilats i mal protegits al voltant de l'obra, ja que si s'ensopega amb ells o queden estesos sense control, poden ser causa d'accidents.
- Mai no sobrecarregar els contenidors destinats al transport. Són més difícils de maniobrar i transportar, i donen lloc a que caiguin residus, que no acostumen a ser recollits del sòl.
- Els contenidors han de sortir de l'obra perfectament coberts. No s'ha de permetre que l'abandonin sense estar perquè poden originar accidents durant el transport.
- Per a una gestió més eficient, cal proposar idees referides a com reduir, reutilitzar o reciclar els residus produïts en l'obra.
- Les bones idees s'han de comunicar als gestors dels residus de l'obra per tal que les apliquin i les comparteixin amb la resta del personal.

1.7.5. PRESCRIPCIONS DE CARÀCTER GENERAL

Prescripcions a incloure en el plec de prescripcions tècniques del projecte, en relació a l'emmagatzematge, manipulació i, si escau, altres operacions de gestió dels residus de construcció i demolició a l'obra.

Gestió de residus de construcció i demolició:

Gestió de residus segons RD 105/2008, realitzant la seva identificació d'acord amb la Llista Europea de Residus publicada per Ordre MAM/304/2002 de 8 de febrer o les seves modificacions posteriors.

La segregació, tractament i gestió de residus es realitzarà mitjançant el tractament corresponent per part d'empreses homologades mitjançant contenidors o sacs industrials.

Certificació dels mitjans emprats:

És obligació del contractista proporcionar a la Direcció Facultativa de l'obra i a la Propietat, els certificats dels contenidors emprats, així com dels punts d'abocament final, ambdós emesos per entitats autoritzades i homologades per la Generalitat de Catalunya.

Neteja de les obres:

És obligació del Contractista mantenir netes les obres i els seus voltants, tant de runa com de materials sobrants, retirar les instal·lacions provisionals que no siguin necessàries, així com executar tots els treballs i adoptar les mesures que siguin apropiades per a que l'obra presenti bon aspecte.

1.7.6. PRESCRIPCIONS DE CARÀCTER PARTICULAR

Prescripcions a incloure en el plec de prescripcions tècniques del projecte (es marquen aquelles que siguin d'aplicació al projecte):

- Com a norma general, es procurarà actuar retirant els elements contaminats i / o perillosos tan aviat com sigui possible, així com els elements a conservar o valuosos.
- Seguidament s'actuarà desmuntant aquelles parts accessibles de les instal·lacions.
- El dipòsit temporal dels enderrocs, es farà en contenidors adequats, amb la ubicació i condicionat a allò que al respecte estableixin les ordenances municipals. Aquest dipòsit a acopis, també haurà d'estar en llocs degudament senyalitzats i segregats de la resta de residus.
- El dipòsit temporal per RCDs valoritzables (fustes, plàstics, Metalls, ferralla, etc.) que es realitzi en contenidors o abassegaments, s'haurà de senyalitzar i segregar de la resta de residus d'una manera adequada.
- Els contenidors hauran d'estar pintats en colors que destaquin la seva visibilitat, especialment durant la nit, i comptar amb una banda de material reflectant de com a mínim 15cm al llarg de tot el seu perímetre.

- En els mateixos haurà de figurar la informació següent: Raó social, CIF, telèfon del titular del contenidor / envàs i el número d'inscripció en el registre de transportistes de residus.
- Aquesta informació també haurà de quedar reflectida en els sacs industrials i altres mitjans de contenció i emmagatzematge de residus.
- El responsable de l'obra, a la que presta servei al contenidor, adoptarà les mesures necessàries per evitar el dipòsit de residus aliens a la mateixa. Els comptadors romandran tancats o coberts almenys, fora de l'horari de treball, per evitar el dipòsit de residus aliens a l'obra a la qual donen servei.
- En l'equip d'obra s'hauran d'establir els mitjans humans, tècnics i procediments per a la separació de cada tipus de RCD.
- S'atendran els criteris municipals establerts (ordenances, condicions de llicència d'obres, etc.), especialment si obliguen a la separació en origen de determinades matèries objecte de reciclatge o deposició.
- En aquest últim cas s'haurà d'assegurar per part del contractista realitzar una avaluació econòmica de les condicions en què és viable aquesta operació, tant per les possibilitats reals d'executar com per disposar de plantes de reciclatge o gestors de RCDs adequats.
- La Direcció d'Obra serà la responsable de prendre l'última decisió i de la seva justificació davant les autoritats locals o autonòmiques pertinents.
- Caldrà assegurar en la contractació de la gestió dels RCDs que el destí final (planta de reciclatge, abocador, pedrera, incineradora, ...) són centres amb l'autorització autonòmica del departament que tingui atribucions per a això, així mateix s'haurà de contractar només transportistes o gestors autoritzats per l'esmentat Departament i inscrits en el registre pertinent.
- Es durà a terme un control documental en el qual quedaran reflectits els avals de retirada i lliurament final de cada transport de residus.
- La gestió tant documental com operativa dels residus perillosos que es trobin en una obra d'enderrocament o de nova planta es regiran d'acord amb la legislació nacional i autonòmica vigent i als requisits de les ordenances municipals.

- Així doncs, els residus de caràcter urbà generats en les obres (restes de menjars, envasos, etc.) seran gestionats d'acord amb els preceptes marcats per la legislació i autoritat municipal corresponent.
- Les restes de rentat de formigoneres seran tractades com a runes.
- S'evitarà en tot moment la contaminació amb productes tòxics o perillosos dels plàstics i restes de fusta per a la seva adequada segregació, així com la contaminació dels abassegaments o contenidors de runes amb components perillosos.

1.8. SIGNATURES

Manresa, 25 setembre del 2025

L'Enginyer autor del projecte,

Sig. Gaspar Acosta Flaqué

ANNEX 5. PLA DE TREBALL

ÍNDEX

PLA DE TREBALL 2

1. PLA DE TREBALL 3

PLA DE TREBALL

1. PLA DE TREBALL

El Pla de treball es redacta en compliment de la normativa vigent, tenint en compte el següent:

- Temps d'execució projecte: 6 mesos.
- Homologació i formació de vehicles i personal: 2 mesos.
- El conjunt de les obres s'ha ordenat en unitats o grups d'unitats.
- Els rendiments que s'han utilitzat són els indicats en la justificació de preus, o un múltiple dels mateixos.
- S'han considerat jornades de vuit (8) hores i mesos de vint-i-dos(22) dies laborals.

El diagrama s'ha programat tenint com activitats les unitats d'obra més importants.

Nº	DENOMINACIÓ DE LA TASCA	DURADA	Setmana-1	Setmana-2	Setmana-3	Setmana-4	Setmana-5	Setmana-6	Setmana-7	Setmana-8	Setmana-9	Setmana-10	Setmana-11	Setmana-12	Setmana-13	Setmana-14	Setmana-15
	TOTAL DIES LABORABLES	175															
	DIES																
	GESTIÓ INICIAL OBRA, SUMINISTRAMENT I HOMOLOGACIÓ																
1	HOMOLOGACIÓ DE PERSONAL I VEHICLES PER FGC																
2	SUBMINISTRAMENT																
3	IMPLANTACIÓ A L'OBRA																
4	REPLANTEIG																
	TÚNEL LA BAUMA																
5	TREPAT D'ANCORATGE SUSPENSIONS I ATIBANTATS																
6	INSTAL·LACIÓ SUPORTS DE SUSPENSIÓ ATIRANTAT I P.R.A.																
7	MUNTATGE DE SUSPENSIONS SUST, FEEDER, ATIBANTATS I P.A.R.																
8	DESMUNTATGE FERRAMENTES ANTIGUES DE SUSP. I ATIBANTATS																
9	PROTECCIONS, CABLE GUARDA I CONEXIONAT																
10	PENDOLAT, AJUSTOS PARÀMETRES I REPÀS FINAL , QUADERN																
	TÚNEL DE CASTELLBELL																
11	TREPAT D'ANCORATGE SUSPENSIONS I ATIBANTATS																
12	INSTAL·LACIÓ SUPORTS DE SUSPENSIÓ ATIRANTAT I P.R.A.																
13	MUNTATGE DE SUSPENSIONS SUST, FEEDER, ATIBANTATS I P.A.R.																
14	DESMUNTATGE FERRAMENTES ANTIGUES DE SUSP. I ATIBANTATS																
15	PROTECCIONS, CABLE GUARDA I CONEXIONAT																
16	PENDOLAT, AJUSTOS PARÀMETRES I REPÀS FINAL , QUADERN																
	TÚNEL FIRMAT																
17	TREPAT D'ANCORATGE SUSPENSIONS I ATIBANTATS																
18	INSTAL·LACIÓ SUPORTS DE SUSPENSIÓ ATIRANTAT I P.R.A.																
19	MUNTATGE DE SUSPENSIONS SUST, FEEDER, ATIBANTATS I P.A.R.																
20	DESMUNTATGE FERRAMENTES ANTIGUES DE SUSP. I ATIBANTATS																
21	PROTECCIONS, CABLE GUARDA I CONEXIONAT																
22	PENDOLAT, AJUSTOS PARÀMETRES I REPÀS FINAL , QUADERN																
	SEGURETAT I SALUT- QUALITAT-RESIDUS																
23	IMPLEMENTACIÓ PLA DE SEGURETAT I SALUT																
	IMPLEMENTACIÓ PLANS DE QUALITAT I CONTROL RESIDUS																

Nº	DENOMINACIÓ DE LA TASCA	DURADA	Setmana-16	Setmana-17	Setmana-18	Setmana-19	Setmana-20	Setmana-21	Setmana-22	Setmana-23	Setmana-24	Setmana-25	Setmana-26	Setmana-27	Setmana-28	Setmana-29
	TOTAL DIES LABORABLES	175														
		DIES														
	GESTIÓ INICIAL OBRA, SUMINISTRAMENT I HOMOLOGACIÓ															
1	HOMOLOGACIÓ DE PERSONAL I VEHICLES PER FGC															
2	SUBMINISTRAMENT															
3	IMPLANTACIÓ A L'OBRA															
4	REPLANTEIG															
	TÚNEL LA BAUMA															
5	TREPAT D'ANCORATGE SUSPENSIONS I ATIBANTATS															
6	INSTAL·LACIÓ SUPORTS DE SUSPENSIO ATIRANTAT I P.R.A.															
7	MUNTATGE DE SUSPENSIONS SUST, FEEDER, ATIBANTATS I P.A.R.															
8	DESMUNTATGE FERRAMENTES ANTIGUES DE SUSP. I ATIBANTATS															
9	PROTECCIONS, CABLE GUARDA I CONEXIONAT															
10	PENDOLAT, AJUSTOS PARÀMETRES I REPÀS FINAL , QUADERN															
	TÚNEL DE CASTELLBELL															
11	TREPAT D'ANCORATGE SUSPENSIONS I ATIBANTATS															
12	INSTAL·LACIÓ SUPORTS DE SUSPENSIO ATIRANTAT I P.R.A.															
13	MUNTATGE DE SUSPENSIONS SUST, FEEDER, ATIBANTATS I P.A.R.															
14	DESMUNTATGE FERRAMENTES ANTIGUES DE SUSP. I ATIBANTATS															
15	PROTECCIONS, CABLE GUARDA I CONEXIONAT															
16	PENDOLAT, AJUSTOS PARÀMETRES I REPÀS FINAL , QUADERN															
	TÚNEL FIRMAT															
17	TREPAT D'ANCORATGE SUSPENSIONS I ATIBANTATS															
18	INSTAL·LACIÓ SUPORTS DE SUSPENSIO ATIRANTAT I P.R.A.															
19	MUNTATGE DE SUSPENSIONS SUST, FEEDER, ATIBANTATS I P.A.R.															
20	DESMUNTATGE FERRAMENTES ANTIGUES DE SUSP. I ATIBANTATS															
21	PROTECCIONS, CABLE GUARDA I CONEXIONAT															
22	PENDOLAT, AJUSTOS PARÀMETRES I REPÀS FINAL , QUADERN															
	SEGURETAT I SALUT- QUALITAT-RESIDUS															
	IMPLEMENTACIÓ PLA DE SEGURETAT I SALUT															
	IMPLEMENTACIÓ PLANS DE QUALITAT I CONTROL RESIDUS															

Nº	DENOMINACIÓ DE LA TASCA	DURADA	Setmana-30					Setmana-31					Setmana-32					Setmana-33					Setmana-34					Setmana-35									
	TOTAL DIES LABORABLES	175	di	dt	dc	dj	dv	ds	dg	di	dt	dc	dj	dv	ds	dg	di	dt	dc	dj	dv	ds	dg	di	dt	dc	dj	dv	ds	dg	di	dt	dc	dj	dv	ds	dg
		DIES																																			
	GESTIÓ INICIAL OBRA, SUMINISTRAMENT I HOMOLOGACIÓ																																				
1	HOMOLOGACIÓ DE PERSONAL I VEHICLES PER FGC																																				
2	SUBMINISTRAMENT																																				
3	IMPLANTACIÓ A L'OBRA																																				
4	REPLANTEIG																																				
	TÚNEL LA BAUMA																																				
5	TREPAT D'ANCORATGE SUSPENSIONS I ATIBANTATS																																				
6	INSTAL·LACIÓ SUPORTS DE SUSPENSIO ATIRANTAT I P.R.A.																																				
7	MUNTATGE DE SUSPENSIONS SUST, FEEDER, ATIBANTATS I P.A.R.																																				
8	DESMUNTATGE FERRAMENTES ANTIGUES DE SUSP. I ATIBANTATS																																				
9	PROTECCIONS, CABLE GUARDA I CONEXIONAT																																				
10	PENDOLAT, AJUSTOS PARÀMETRES I REPÀS FINAL , QUADERN																																				
	TÚNEL DE CASTELLBELL																																				
11	TREPAT D'ANCORATGE SUSPENSIONS I ATIBANTATS																																				
12	INSTAL·LACIÓ SUPORTS DE SUSPENSIO ATIRANTAT I P.R.A.																																				
13	MUNTATGE DE SUSPENSIONS SUST, FEEDER, ATIBANTATS I P.A.R.																																				
14	DESMUNTATGE FERRAMENTES ANTIGUES DE SUSP. I ATIBANTATS																																				
15	PROTECCIONS, CABLE GUARDA I CONEXIONAT																																				
16	PENDOLAT, AJUSTOS PARÀMETRES I REPÀS FINAL , QUADERN																																				
	TÚNEL FIRMAT																																				
17	TREPAT D'ANCORATGE SUSPENSIONS I ATIBANTATS																																				
18	INSTAL·LACIÓ SUPORTS DE SUSPENSIO ATIRANTAT I P.R.A.																																				
19	MUNTATGE DE SUSPENSIONS SUST, FEEDER, ATIBANTATS I P.A.R.																																				
20	DESMUNTATGE FERRAMENTES ANTIGUES DE SUSP. I ATIBANTATS																																				
21	PROTECCIONS, CABLE GUARDA I CONEXIONAT																														</						

ANNEX 6. PLA DE CONTROL DE QUALITAT

ÍNDEX

1.	INTRODUCCIÓ.....	2
1.1	IDENTIFICACIÓ DE LES OBRES.....	2
1.2	OBJECTE I PLANTEJAMENT GENERAL	2
1.3	INTERRELACIÓ AMB ELS SISTEMES D'ORGANITZACIÓ DELS CONTRACTISTES	2
2.	CONTROL DE MATERIALS	4
3.	CONTROL D'EXECUCIÓ	5
4.	PRESSUPOST DE CONTROL DE QUALITAT	6
5.	SIGNATURA	6

1. INTRODUCCIÓ

1.1 IDENTIFICACIÓ DE LES OBRES

Es redacta el present "PROJECTE PER LA RENOVACIÓ DE LA CATENÀRIA EN ELS TÚNELS DE LA BAUMA, CASTELLBELL I EL FIRMAT DE LA LÍNIA LLOBREGAT – ANOIA de FGC. per encàrrec exprés de Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya (FGC) a l'Empresa ACOSTA INGENIEROS, S.L.

A Monistrol i Sant Vicenç de Castellet es troben el túnels que son objecte d'aquest projecte.

<i>NOM TÚNEL</i>	<i>LONGITUD (m)</i>	<i>TRAJECTE</i>	<i>LOCALITZACIÓ PUNTS</i>
LA BAUMA	795	Monistrol - Castellbell i el Vilar	PK 47/252 - PK 48/047
CASTELLBELL	151	Castellbell i el Vilar – Sant Vicenç Castellsalí	PK 49/518 - PK 49/669
FIRMAT	566	Sant Vicenç Castellsalí – Manresa Viladordis	PK 55/558 - PK 56/124

Degut al pas dels anys i de l'existència d'un alt grau d'humitat en un ambient salí, com a conseqüència del pas continu dels trens carregats amb mineral de potassa procedent de les mines de Sallent i Súria, la infraestructura de la catenària ha patit un procés d'oxidació que exigeix una actuació urgent sobre els equips i conjunts de suport de la catenària.

En la fase d'estudi i anàlisi de l'estat de conservació dels diferents punts de suspensió i atirantat en els túnels, s'ha arribat a la conclusió de projectar ferramentes protegides superficialment contra la corrosió, aplicant sobre les peces galvanitzades en calent pintura de poliuretà, que afegeix gran resistència química i un increment entre 1,8 a 2 vegades la resistència a la corrosió, aconseguint així un sistema que augmenti la seva eficàcia i durabilitat.

L'objecte d'aquest projecte és, definir i valorar les obres necessàries per a la renovació de les instal·lacions de la línia aèria de contacte (Catenària).

1.2 OBJECTE I PLANTEJAMENT GENERAL

Per tal d'assolir els nivells de qualitat recollits al Plec de Condicions Tècniques de l'obra (PCT), s'han definit i programat una sèrie d'operacions de control (inspeccions i assaigs), que han de servir de base al pla d'autocontrol de qualitat del contractista (PAQ), **constituïnt el nivell mínim exigible**.

A l'inici de l'obra, la DEO estudiarà el pla d'autocontrol del contractista, i proposarà els canvis que consideri oportuns per tal d'ajustar les actuacions a les necessitats reals de l'obra. En conseqüència, el PAQ ha de ser un document viu, que permeti la seva adaptació a la realitat canviant de l'obra.

En el control de qualitat de qualsevol obra cal distingir entre el control de materials i el de processos d'execució, incloent dins d'aquest darrer els controls geomètrics i les proves d'acabat. La qualitat final es veu tant condicionada pels processos d'execució com per la qualitat intrínseca dels materials. Aquests, fruit de processos industrials, presenten característiques bastant estables i, en molts casos, arriben acompanyats de certificats de garantia de qualitat. És per això que aquest pla es centrarà, fonamentalment, en el control dels processos d'execució, confiat quasi sempre a inspeccions visuals o comprovacions senzilles que no requereixen de l'actuació d'una empresa especialitzada, sense oblidar el paper imprescindible que desenvolupen els laboratoris en el control de qualitat dels materials.

1.3 INTERRELACIÓ AMB ELS SISTEMES D'ORGANITZACIÓ DELS CONTRACTISTES

A l'hora de plantejar criteris de control de qualitat que puguin resultar efectius a les obres, no es pot oblidar que les empreses constructores disposen normalment de sistemes d'organització interna d'assegurament de la qualitat (procediments ISO 9000), que, potencialment, són eines molt vàlides per assolir els nivells de qualitat exigits.

Donat que l'aplicació de les esmentades normes ISO ha comportat la unificació de nomenclatures i sistemàtiques, aquest pla de control aprofita l'estructuració que allà es defineix per tal de facilitar la

seva integració als sistemes propis de les empreses constructores. Es tracta de provocar una necessària continuïtat entre el pla de control de projecte i el pla d'autocontrol (o pla de qualitat) del contractista, que deixi clara l'assumpció dels criteris de projecte en el document de la contracta.

Cal tenir en compte, en primer lloc, que els objectius i l'abast del sistema de qualitat d'una empresa constructora, tot i estar certificada amb ISO, els marca la pròpia empresa, i per tant, es poden trobar diferències notables entre unes i altres. La norma es centra en els procediments, homogeneïtza sistemàtica però no objectius. Per a poder valorar el sistema de qualitat que posseeix una empresa resulta imprescindible analitzar els objectius que s'ha plantejat, i no quedar-se exclusivament amb l'etiqueta de presentació. La possessió del certificat ISO no pressuposa la seva correcta aplicació a totes les obres, i encara menys, la coincidència amb els objectius de qualitat que pugui plantejar el promotor.

Feta aquesta puntualització teòrica, cal assenyalar que la realitat mostra una bona uniformitat entre els diferents sistemes de qualitat de les empreses; uniformitat que resulta suficient com per a plantejar un anàlisi conjunt.

En base a aquesta uniformitat, es presenta a continuació, una breu descripció dels apartats en que solen estructurar-se els plans de qualitat dels contractistes, destacant aquells on s'incideix amb aquest pla de control:

1. Descripció de l'obra. El pla de qualitat comença explicant les característiques generals de l'actuació, recollint especialment aquells aspectes que més es relacionen amb la qualitat de l'obra.
2. Relació d'activitats que es controlen. Cal tenir en compte que ser molt ambiciós pot portar a no aplicar correctament el sistema. És fonamental saber destriar el que és realment important, per no malbaratar esforços en temes secundaris que poden provocar desencís, i serveixen d'excusa per a invalidar tota la sistemàtica. Dins del pla de control de projecte, es farà una relació de les activitats que, com a mínim, hauran de ser considerades en el pla de

qualitat del contractista.

3. Organització de l'obra. Organigrama on es detallen les persones que intervindran (fins al nivell d'encarregat inclòs), indicant el càrrec i les funcions de cadascú. Es pot acompanyar d'un registre de signatures. S'hauria de fer extensiu al personal de les empreses subcontractades.
4. Revisió del projecte. Llistat dels problemes que s'hagin pogut detectar (coherència de documents, mancança de definició o definició no satisfactòria, etc.) Tenir constància dels possibles problemes amb temps suficient pel seu anàlisi, és fonamental en la qualitat final de l'obra.
5. Control de documents. Relació dels documents aplicables al projecte controlant les versions vigents (legislació, normatives, documents del projecte, etc.). El pla de control de projecte ha de ser un d'aquests documents.
6. Recull dels procediments d'execució de les activitats que es controlen. Aquests procediments han de ser compatibles amb el plec de condicions de projecte. Cal advertir que, en aquest punt, s'acostumen a incloure textos genèrics que "engreixen" el document i que, en molts cops, no aporten gaire cosa. S'ha de valorar tot allò que sigui específic per l'obra concreta.
7. Compres i recepció de materials. Aquest apartat inclou normalment la definició del proveïdor dins d'una relació d'industrials "aptes" confeccionada per la pròpia empresa, es a dir, el subministrador no s'ha d'escollir exclusivament per criteris econòmics. A banda d'això, es redacten les especificacions de compres, que són un recull de les condicions tècniques que s'han d'exigir al material concret, i es detallen les operacions de control a realitzar en la recepció de materials: control de certificats, inspeccions visuals, mesures geomètriques, assaigs de laboratori, etc. Aquest apartat, en concret el pla d'assaigs de recepció, haurà d'estar d'acord amb el contingut del pla de control de projecte en el seu apartat de control de materials.

Un concepte important relacionat amb aquest punt és el de la traçabilitat, que consisteix en deixar constància documental del destí físic (parts concretes de l'obra) on s'ha fet ús d'un determinat material. Resulta habitual entre les empreses, i per altra banda molt convenient, tenir cura de la traçabilitat del formigó utilitzat a l'obra, però no és freqüent que s'apliqui a altres materials.

8. Programa de punts d'inspecció i assaig (PPI/PA) per tal de verificar les condicions d'execució de les activitats que es controlen. S'indiquen les inspeccions (o assaigs) que s'han de realitzar, documents o normatives que s'han de tenir en compte, freqüències de mostreig, responsables de realitzar-les, si corresponen a punts d'espera o avís i els criteris d'acceptació o rebuig. Una inspecció qualificada com punt d'espera o avís, atura el procés d'execució de l'activitat fins que s'hagi donat per bo el resultat de dita inspecció (punt d'espera), o s'hagi produït la notificació corresponent (punt d'avís).
9. Fitxes d'execució que desenvolupen el programa de punts d'inspecció anterior. Es tracta de sectoritzar l'obra per tal d'establir la relació entre els resultats de les inspeccions i la part d'obra afectada. La fitxa d'execució és el resultat d'aplicar un PPI/PA a un sector determinat.
10. Formats tipus de “no conformitat” i “accions correctores”. Quan una inspecció resulta no acceptable, s'aixeca una no conformitat, que pot ser poc important (de correcció immediata) o greu. En aquest darrer cas, apareix una acció correctora per tal de deixar constància escrita de la solució proposada pel problema concret.
11. El pla de qualitat es completa amb llistats de calibratge d'aparells, programació de compres de materials, instruccions tècniques relacionades amb els contractes de subministradors i subcontractistes, etc.

Com s'ha dit al començament d'aquest apartat, el pla de qualitat de l'empresa constructora ha de ser un eina potencialment molt útil per la qualitat final de l'obra. Cal no caure en el fàcil recurs del desprestigi, moltes vegades basat en anècdotes concretes, i tenir la clara voluntat d'utilitzar-lo, com

una dada més del funcionament de l'obra, que, naturalment, haurà de ser contrastada amb la supervisió directa del director d'execució.

2. CONTROL DE MATERIALS

El Plec de Condicions Tècniques del projecte indica els paràmetres de qualitat que cal garantir en cadascun dels materials utilitzats a l'obra.

La justificació d'aquests nivells de qualitat pot arribar, en principi, de diferents formes:

- Presentació de la marca de qualitat del producte (AENOR o similar). No s'ha de confondre aquest concepte amb el certificat de qualitat de l'empresa fabricant, que és un reconeixement centrat en la seva gestió. La marca de qualitat de producte implica l'existència d'un procediment de fabricació establert i una campanya sistemàtica d'assaigs que garanteixen uns determinats paràmetres de qualitat per aquell producte.
- Certificat d'assaigs realitzats per un laboratori acreditat (no encarregats específicament per l'obra concreta), sempre que s'hagin realitzat en data representativa, a criteri de la DEO. No s'han d'acceptar resultats d'assaigs antics de dubtosa relació amb el producte actual.
- Realització d'assaigs encarregats específicament per l'obra concreta, a realitzar durant la seva execució.

Per a la major part dels materials que intervenen a l'obra es considera suficient qualsevol de les tres justificacions de qualitat, acompanyades d'una inspecció visual de recepció realitzada per un tècnic competent. En el cas dels materials que segueixen a continuació, com a excepció del criteri general, serà obligatòria la realització d'una campanya específica d'assaigs per part d'un laboratori acreditat. Aquests assaigs es troben definits i valorats en el pressupost del pla de control de qualitat, adjunt a l'APÈNDIX 2.

Relació de materials on cal realitzar assaigs de control de recepció:

- *Acer S275JR en perfils laminats de suports de catenària inclòs galvanitzat i pintat*
- *Aïlladors*
- *Catenària flexible Fil de contacte*
- *Conjunts de atibantat*
- *Conjunts suspensió catenària i feeders*
- *Pèndoles equipotencials*
- *Ancoratges químics*
- *Cable de guarda i xarxa de terres*

Com a regla general, no s'iniciarà l'execució d'una unitat d'obra concreta mentre no es disposin dels documents acreditatius del nivell de qualitat dels materials components, i els resultats hagin estat expressament acceptats per la DEO. Aquests documents acreditatius quedaran arxivats i s'integraran al document EDC de final d'obra (EDC = Estat de Dimensions i Característiques de l'obra executada).

Si per raons d'urgència, cal utilitzar en obra un material que no ha estat degudament rebut, per exemple per estar pendent de presentació dels resultats d'assaig, caldrà obligatòriament una acceptació provisional de la DEO i un seguiment estricte, per part del contractista, del destí final d'aquest material a l'obra (traçabilitat).

3. CONTROL D'EXECUCIÓ

El control d'execució es basa en inspeccions sobre els procediments de construcció i en les proves finals d'acabat que, en general, són també inspeccions visuals recolzades amb comprovacions que poden ser senzilles o que requereixin l'actuació d'un laboratori especialitzat. Moltes d'aquestes operacions de control es troben recollides al Plec de Condicions Tècniques de l'obra.

El contractista, en la seva oferta, ha de presentar un avanç del pla d'autocontrol de qualitat que aplicarà a l'obra, que, en cas de ser adjudicatari, haurà de perfeccionar abans de l'inici de les obres. Cal tenir en compte que, en molts casos, el PAQ no podrà redactar-se totalment en aquest moment.

Allà on per falta de dades o nivell de definició, no es puguin concretar tots els punts que contempla, s'haurà d'arribar al detall suficient que permeti el seu desenvolupament posterior.

El pla d'autocontrol del contractista haurà de contemplar, **com a mínim**, les següents activitats de control

MUNTATGE DE SUPORTS DE CATENÀRIA AL TÚNEL
PARÀMETRES GEOMÈTRICS DE LA CATENÀRIA
PROTECCIÓ CONTRA OXIDACIÓ DELS COMPONENTS D'ACER
NIVELL D'AÏLLAMENT DEL SISTEMA DE SUPORTS AL TÚNEL
CONNEXIÓ DE MASSES DE SUPORTS A XARXA DE TERRA
POSADA EN SERVEI

Dins l'esmentat pla de qualitat, el contractista indicarà, per a cada activitat de control, el procediment d'execució i el programa de punts d'inspecció i assaig (PPI/PA) que aplicarà.

Aquest document (PPI/PA) ha de recollir la relació d'operacions de control que el contractista realitzarà durant el desenvolupament i en acabar cada activitat a controlar. De cada operació de control s'indicarà:

- Punt a controlar: disposició de la ferralla, verticalitat d'una paret, etc.
- Freqüència de control: per lot (cada 100 m2 per exemple), diària, a l'inici de l'activitat, etc.
- Procediment o normativa a aplicar (si és el cas): norma d'assaig, instrucció EHE, etc.
- Responsable de realitzar la inspecció o l'assaig: cap d'obra, encarregat, DEO, laboratori, etc.

- Criteris d'acceptació o no conformitat: resultats a obtenir, toleràncies, etc.

També es farà constar si el punt de control és un punt d'espera o avís, es a dir, si l'execució de l'activitat ha de quedar aturada mentre el responsable de la inspecció no doni el seu vistiplau o hagi estat informat, respectivament.

En la fase d'execució de l'obra, l'aplicació del programa de punts d'inspecció sobre un element concret donarà lloc a una fitxa d'execució o registre. Abans de l'inici de l'obra, i de manera consensuada amb la DEO, s'establirà una sectorització de l'obra que assigni localització a les diferents fitxes d'execució a omplir. S'establiran també els procediments de documentació de les no conformitats i de les accions correctores, seguint la sistemàtica que disposi el propi contractista.

Tota aquesta documentació que s'anirà generant durant l'execució de l'obra, quedarà arxivada i formarà part del document EDC de final d'obra.

4. PRESSUPOST DE CONTROL DE QUALITAT

El Pressupost d'Execució per Contracte (sense IVA) per la Gestió de Qualitat puja a la quantitat de 2.783,00 Euros.

5. SIGNATURA

Manresa, 25 setembre del 2025

L'Enginyer autor del projecte,

Sig. Gaspar Acosta Flaqué

PLA DE CONTROL DE QUALITAT

PLA DE CONTROL DE QUALITAT								
				OPERACIONS DE CONTROL	Nº ASSAIGS PER LOT	FREQÜÈNCIA LOT	UNITAT FREQÜÈNCIA	TIPUS DE CÀLCUL
01	FONAMENTS PER A PALS I ANCORATGES DE CATENÀRIA EN TÚNEL	01.01	MATERIALS	Mostreig, realització de con d'Abrams, elaboració de les provetes, cura, recapçament i assaig a compressió d'una sèrie de cinc provetes cilíndriques de 15x30 cm, segons la norma UNE-EN12350-1, UNE-EN 12350-2, UNE-EN 12390-1, UNE-EN 12390-2 i UNE-EN 12390-3	1,00	50,000	M³	TRAM
		01.02	MATERIALS	Jornada d'inspector a planta de formigons o aglomerat	1,00	0,00	1,00	GLOBAL
02	PALS, PÒRTIC RÍGID, SUPORTS EN TÚNEL I TRACTAMENT SUPERFICIAL GALVANITZAT I PINTAT	02.01	MATERIALS	Determinació quantitativa, per assaig químic, del sofre d'una mostra d'acer, segons la norma UNE 7-019-50.	1,00	0,00		ESTADÍSTIC
		02.02	MATERIALS	Determinació quantitativa, per assaig químic, del manganès d'una mostra d'acer, segons la norma UNE 7-027-51.	1,00	0,00		ESTADÍSTIC
		02.03	MATERIALS	Determinació gravimètrica, per assaig químic, del silici d'una mostra d'acer, segons la norma UNE 7-028-75 1R 1,00 37,55 37,55 Si 1 0,000 1,0000 Estadístic.	1,00	0,00		ESTADÍSTIC
		02.04	MATERIALS	Determinació quantitativa, per assaig químic, de fòsfor d'una mostra d'acer, segons la norma UNE 7-029-51.	1,00	0,00		ESTADÍSTIC
		02.05	MATERIALS	Determinació del contingut de nitrogen d'una mostra d'acer, segons la norma UNE 36-317-1.	1,00	0,00		GLOBAL
		02.06	MATERIALS	Determinació quantitativa, per assaig químic, del contingut de carboni d'una mostra d'acer, segons la norma UNE 7014-50.	1,00	0,00		ESTADÍSTIC
		02.07	MATERIALS	Determinació de les característiques geomètriques d'un perfil o planxa d'acer, segons la norma NBE EA-95.	1,00	2000,00	KG	ESTADÍSTIC
		02.08	MATERIALS	Assaig a flexió pel xoc d'una proveta de planxa d'acer, segons la norma UNE 7-475-92 (1).	1,00	6000,00	KG	ESTADÍSTIC

		02.09	MATERIALS	Determinació del límit elàstic aparent superior, resistència a la tracció, allargament i estricció d'una proveta d'acer laminat, segons la norma UNE-EN 10002-1.	1,00	20000,00	KG	ESTADÍSTIC
		02.10	MATERIALS	Determinació de la duresa brinell d'una proveta d'acer laminat, segons la norma UNE_EN_ISO6506-1.	1,00	0,00		GLOBAL
		02.11	MATERIALS	Determinació del gruix d'una pel·lícula de galvanitzat, segons la norma UNE-EN ISO 1461.	1,00	0,00		ESTADÍSTIC
		02.12	MATERIALS	Determinació de la massa per unitat de superfície d'una pel·lícula de galvanitzat, segons la norma UNE-EN ISO 1461.	1,00	2000,00	KG	ESTADÍSTIC
		02.13	EXECUCIÓ	Mesura del desplom i de la fletxa d'elements verticals i bigues d'acer, segons la norma NBE-EA95	1,00	2000,00	KG	TRAM
		02.14		Determinació quantitativa, per assaig químic, del sofre d'una mostra d'acer, segons la norma UNE 7-019-50.	1,00	0,00		ESTADÍSTIC
		02.15		Determinació quantitativa, per assaig químic, del manganès d'una mostra d'acer, segons la norma UNE 7-027-51.	1,00	0,00		ESTADÍSTIC
		02.16		Determinació gravimètrica, per assaig químic, del silici d'una mostra d'acer, segons la norma UNE 7-028-75 1R.	1,00	0,00		ESTADÍSTIC
		02.17		Determinació quantitativa, per assaig químic, del fòsfor d'una mostra d'acer, segons la norma UNE 7-029-51.	1,00	0,00		ESTADÍSTIC
		02.18		Determinació del contingut de nitrogen d'una mostra d'acer, segons la norma UNE 36-317-1.	1,00	0,00		GLOBAL
		02.19		Determinació quantitativa, per assaig químic, del contingut de carboni d'una mostra d'acer, segons la norma UNE 7014-50.	1,00	0,00		ESTADÍSTIC
		02.20		Determinació de les característiques geomètriques d'un perfil o planxa d'acer, segons la norma NBE EA-95.	1,00	0,00		ESTADÍSTIC
		02.21		Assaig a flexió pel xoc d'una proveta de planxa d'acer, segons la norma UNE 7-475-92 (1).	1,00	0,00		ESTADÍSTIC

		02.22		Determinació del límit elàstic aparent superior, resistència a la tracció, allargament i estricció d'una proveta d'acer laminat, segons la norma UNE-EN 10002-1.	1,00	20000,00	KG	ESTADÍSTIC
		02.23		Determinació de la duresa brinell d'una proveta d'acer laminat, segons la norma UNE_EN_ISO6506-1.	1,00	0,00		GLOBAL
		02.24		Determinació del gruix d'una pel·lícula de galvanitzat, segons la norma UNE-EN ISO 1461.	1,00	0,00		ESTADÍSTIC
		02.25		Determinació de la protecció de les pintures i vernissos de l'estructura acer en front de la corrosió UNE-ISO 12944-5				
		02.26		Determinació de la massa per unitat de superfície d'una pel·lícula de galvanitzat, segons la norma UNE-EN ISO 1461.	1,00	2000,00	KG	ESTADÍSTIC
		02.27		Mesura del desplom i de la fletxa d'elements verticals i bigues d'acer, segons la norma NBE-EA 95.	1,00	2000,00	KG	TRAM
03	MÈNSULES CONJUNTS D'ATIBANTAT	03.01	MATERIALS	Recepció i assaig d'elements auxiliars de catenària flexible d'acord al plec de condicions tècniques de projecte i plec de control de qualitat.	1,00	0,00		ESTADÍSTIC
04	CONJUNTS DE SUSPENSÍO FEEDERS	04.01	MATERIALS	Recepció i assaig d'elements auxiliars de catenària flexible d'acord al plec de condicions tècniques de projecte i plec de control de qualitat.	1,00	0,00		ESTADÍSTIC
05	CONJUNT DE SUSPENSIONS DE CATENÀRIA	05.01	MATERIALS	Recepció i assaig d'elements auxiliars de catenària flexible d'acord al plec de condicions tècniques de projecte i plec de control de qualitat	1,00	0,00		ESTADÍSTIC
06	CATENÀRIA FLEXIBLE SENSE COMPENSAR SUST. Cu 153 mm² AMB 2 FILS DE CONTACTE DE Cu	06.01	MATERIALS	Recepció i assaig de fil de contacte de catenària i emissió d'informe per quadruplicat segons normes UNE 21-011, UIC 870.0 i d'acord amb el plec de prescripcions tècniques i la memòria de qualitat.	1,00	30000,00	M	ESTADÍSTIC
		06.02	EXECUCIÓ	Recepció i assaig de fil sustentador de catenària flexible i emissió d'informe per quadruplicat d'acord amb el plec de prescripcions tècniques i la memòria de qualitat. Recepció i assaig de pèndoles i emissió d'informe de dimensions y componen del conjunt Co6 per	1,00	30000,00	M	ESTADÍSTIC

	107 mm ₂ I PÈNDOLES EQUIPOTENCIALS DE Cu 25 mm ²			quaduplicat d'acord amb el plec de prescripcions tècniques i la memòria de qualitat				
07	CONJUNTS D'ANCORATGE DE FEEDER	07.01	EXECUCIÓ	Recepció i assaig de connexionat de feeders i emissió d'informe per quaduplicat segons normes UNE 20-324, UNE 21-308, RAT i d'acord amb el plec de prescripcions tècniques i la memòria de qualitat.	1,00	3,00	U	ESTADÍSTIC
08	SECCIONADOR	08.01	MATERIALS	Recepció i assaig de seccionador unipolar motoritzat de CC i emissió d'informe per quaduplicat segons normes UNE EN 60071, UNE 21-110, UNE 21-308, REBT, RAT i d'acord amb el plec de prescripcions tècniques i la memòria de qualitat	1,00	25,00	U	ESTADÍSTIC
09	CONNEXIÓ FEEDER A SUSTENTADOR	09.01	EXECUCIÓ	Recepció i assaig de conexionat de feeders i emissió d'informe per quaduplicat segons normes UNE 20-324, UNE 21-308, RAT i d'acord amb el plec de prescripcions tècniques i la memòria de qualitat.	1,00	3,00	U	ESTADÍSTIC
10	CONJUNT POSTA A TERRA 4 PIQUES	10.01	EXECUCIÓ	Jornada d'inspector per a realitzar el control, les proves finals i l'informe final de les instal·lacions de xarxa de terres i parallamps.	1,00	0,00		GLOBAL
11	PARALLAMPS	11.01	EXECUCIÓ	Jornada d'inspector per a realitzar el control, les proves finals i l'informe final de les instal·lacions de xarxa de terres i parallamps.	1,00	0,00		GLOBAL
12	COMPROVACIÓ I AJUST MECÀNIC DE LA CATENÀRIA FLEXIBLE	12.01	MATERIALS	Jornada d'inspecció i proves finals de la instal·lació de catenària seguint les Especificacions tècniques de F.G.C.	1,00	0,00		ESTADÍSTIC

ANNEX 7. JUSTIFICACIÓ DE PREUS

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 01/10/25 Pàg.: 1

MA D'OBRA

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
A0112000	h	Cap de colla	31,16000	€
A0121000	h	Oficial 1a	29,42000	€
A013U001	h	Ajudant	25,65000	€

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 01/10/25 Pàg.: 2

MAQUINÀRIA

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
C1501900	h	Camión para transporte de 20 t	48,59000	€
C150T001	h	Castillet autopropulsat per a muntatge de catenària	191,40000	€
CTC1U010	h	Dersina autopropulsada per a catenària	191,40000	€

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 01/10/25 Pàg.: 3

MATERIALS

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
BTCAC00	u	Pòrtic rigid ipus PRA de ´´U´´ 100 segons normativa FGC i de llum variable entre 5 i 8 metres amb materials auxiliars per subjecció a boca de túnel. Instal·lat en voladís amb cadireta d'ancoratge soldat als extrems.	485,50000 €
BTCACA0	u	Connexió Co-4 Cu 150mm2 flexible inclòs grifes de connexió.	96,50000 €
BTG1U090	u	Pal d'acer galvanitzat del tipus X-3bAL allargat de 8,40 m de llargària	514,18000 €
BTG2UAC1	u	Pòrtic rigid de bigues ´´U´´ de 3 a 5 metres amb elements de subjecció als extrems, amb cargols, fixacions, tensors, tirants i ancoratges químics, totalment muntat i en servei.	475,10000 €
BTG31C40	u	Conjunt de SUSPENCIÓ RT51C dos en V per volta túnel. Per cable de coure fins 300mm2. Inclou ancoratges químics a volta d'acer inoxidable.	296,97000 €
BTG3AC30	u	Conjunt de SUSPENCIÓ RT51C dos en V per portic rigid a cable de coure aïllat fins 300 mm2, inclou ancoratges a portic rigid d'acer inoxidable.	285,48000 €
BTG3U017	u	Conjunt de tirantat tipus CA28-T.	137,63000 €
BTG3U050	u	Conjunt de mènsula B2al per atirantat fora amb tirant giratori i conjunts de gir en seccionament per mènsula i tirant	158,56000 €
BTG3U051	u	Subconjunts de gir de mènsula (SG2MA) i de tirant (SG2TA) per dos mènsules de qualsevol tipus.	98,23000 €
BTG3U054	u	Suport de mènsula per Pòrtic Rigid (tipus B) i PRC-1. Catenària 853 i U-140 amb tots els elements de subjecció al pòrtic.	102,85000 €
BTG3U100	u	Conjunt de tirantat tipus Ca7-T	198,64000 €
BTG3U101	u	Conjunt de tirantat tipus Ca8-T.	160,40000 €
BTG3U3AC	u	Conjunt de tirant tipus CA7 o CA27.	198,64000 €
BTG5U050	u	Pèndola equipotencial flexible de cable de coure	24,50000 €
BTGAAC1	u	Brida per a connexió elèctrica cable terres.	12,00000 €
BTGAC02	u	Trompa d'atibantat E-17 catenària 853 per a P.R. o per a volta de túnel. Incloses elements de subjecció amb dimensió i forats per catenària 462 a ancoratges químics d'acer inoxidable.	97,57000 €
BTGAQ03	u	Trompa d'atibantat E-17 amb ancoratges químic a volta de túnel amb dimensió vertical ajustada a túnel.	97,57000 €
BTGAQ04	U	Trompa d'atibantat E-17 (L60) amb ancoratges químic a volta de túnel amb dimensió vertical ajustada a túnel.	51,30000 €
BTGZAC66	u	Grapa per a connexió de cables LA110/LA110.	12,50000 €
BTGZAC67	u	Element de ancoratge a boveda de túnel de cable 94-AL1/22ST1A format per tac i brida de Nilon tipus Unex o similar segons norma CEI EN 62275.	0,16000 €
BTGZAAQ01	m	Cable terra 94-AL1/22-ST1A (UNE-EN0182) amb aïllament. Inclòs empalmes, connexions i ancoratges.	4,27000 €
BTGZU040A	m	Cable guarda tipus 94-AL 1/22-ST1A (UNE-EN 50182) antic LA110 de LA110- con pp de grapas de suspensió tipus G36. Ancoratges del cable i empiulament.	7,64000 €



JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 01/10/25 Pàg.: 4

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P-1	GTCAC014	u	Subministrament i instal·lació d'un conjunt de atibantat Ca28T. Inclou el subministra i muntatge d'un conjunt de atibantat per túnel amb trompa EI7 especial, ancorada a volta amb tots els elements que constitueix el conjunt. Cargoleria d'acer inoxidable. Ajustant el conjunt a l'altura i descentrament correctes. També inclou transport, maquinària, eines i mitjans auxiliars. Totalment muntat i en servei.	Rend.: 1,000 601,70 €
				Unitats Preu Parcial Import
Ma d'obra				
	A0121000	h	Oficial 1a	1,200 /R x 29,42000 = 35,30400
	A013U001	h	Ajudant	2,500 /R x 25,65000 = 64,12500
	A0112000	h	Cap de colla	1,200 /R x 31,16000 = 37,39200
				Subtotal: 136,82100 136,82100
Maquinària				
	CTC1U010	h	Dersina autopropulsada per a catenària	1,200 /R x 191,40000 = 229,68000
				Subtotal: 229,68000 229,68000
Materials				
	BTG3U017	u	Conjunt de tirantat tipus CA28-T.	1,000 x 137,63000 = 137,63000
	BTGAQ03	u	Trompa d'atibantat E-17 amb ancoratges químic a volta de túnel amb dimensió vertical ajustada a túnel.	1,000 x 97,57000 = 97,57000
				Subtotal: 235,20000 235,20000
				COST DIRECTE 601,70100
				DESPESES INDIRECTES 0,00 % 0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL 601,70100
P-2	GTCAC142	u	Subministrament i instal·lació d'un conjunt de atibantat Ca7-T. Inclou el subministra i muntatge d'un conjunt de atibantat per túnel amb trompa EI7 ancorada a volta amb tots els elements que constitueix el conjunt. Cargoleria d'acer inoxidable. Ajustant el conjunt a l'altura i descentrament correctes. També inclou transport, maquinària, eines i mitjans auxiliars. Totalment muntat i en servei.	Rend.: 1,000 599,49 €
				Unitats Preu Parcial Import
Ma d'obra				
	A0112000	h	Cap de colla	1,000 /R x 31,16000 = 31,16000
	A0121000	h	Oficial 1a	1,000 /R x 29,42000 = 29,42000
	A013U001	h	Ajudant	2,000 /R x 25,65000 = 51,30000
				Subtotal: 111,88000 111,88000
Maquinària				
	CTC1U010	h	Dersina autopropulsada per a catenària	1,000 /R x 191,40000 = 191,40000
				Subtotal: 191,40000 191,40000
Materials				

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 01/10/25 Pàg.: 5

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
	BTGAQ03	u	Trompa d'atibantat E-17 amb ancoratges químic a volta de túnel amb dimensió vertical ajustada a túnel.	1,000	x	97,57000	= 97,57000
	BTG3U100	u	Conjunt de tirantat tipus Ca7-T	1,000	x	198,64000	= 198,64000
			Subtotal:			296,21000	296,21000
			COST DIRECTE				599,49000
			DESPESES INDIRECTES	0,00	%		0,00000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL				599,49000

P-3	GTCAC143	u	Subministrament i instal·lació d'un conjunt de atibantat Ca8T. Inclou el subministra i muntatge d'un conjunt de atibantat per túnel amb trompa EI7 ancorada a volta amb tots els elements que constitueix el conjunt. Cargoleria d'acer inoxidable. Ajustant el conjunt a l'altura i descentrament correctes. També inclou transport, maquinària, eines i mitjans auxiliars. Totalment muntat i en servei.	Rend.: 1,000		514,98	€
			Unitats		Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A0112000	h	Cap de colla	1,000	/R x	31,16000	= 31,16000
	A0121000	h	Oficial 1a	1,000	/R x	29,42000	= 29,42000
	A013U001	h	Ajudant	2,000	/R x	25,65000	= 51,30000
			Subtotal:			111,88000	111,88000
Maquinària							
	CTC1U010	h	Dersina autopropulsada per a catenària	1,000	/R x	191,40000	= 191,40000
			Subtotal:			191,40000	191,40000
Materials							
	BTGAQ04	U	Trompa d'atibantat E-17 (L60) amb ancoratges químic a volta de túnel amb dimensió vertical ajustada a túnel.	1,000	x	51,30000	= 51,30000
	BTG3U101	u	Conjunt de tirantat tipus Ca8-T.	1,000	x	160,40000	= 160,40000
			Subtotal:			211,70000	211,70000
			COST DIRECTE				514,98000
			DESPESES INDIRECTES	0,00	%		0,00000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL				514,98000

P-4	GTCAC144	u	Suministre i instal·lació de pòrtic rígid en boca nord túnel de Firmat instal·lat en voladís PRA de U100mm amb ancoratges químics i pern de diàmetre 16mm d'acer inoxidable amb silleta d'ancoratge soldada als extrems i format per plaques d'acer amb 4 taladrer diàmetre 18mm i separat del mur 100mm. Tot el conjunt de P.R.A. tindrà les peces galvanitzades i pintades. La llum del pòrtic és variable entre 5 i 8 metres. Comprèn el transport de les bigues i material auxiliar a peu d'obra. Les actuacions en la reposició dels atibantat i suspencins de catenària i feeder sobre el pòrtic ajustant anivellació i descentrament. Inclou tots els materials, desplaçaments, maquinària, eines i mitjans auxiliars, per a la seva correcta execució	Rend.: 1,000		1.356,42	€
-----	----------	---	---	--------------	--	----------	---



JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 01/10/25 Pàg.: 6

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
			completa i posada en servei. Inclou la comprovació, ajustament mecànic de reglatges i ajust de totes les suspensions segons procediment i normatives FGC.				

			Unitats		Preu		Parcial		Import
Ma d'obra									
	A0112000	h	Cap de colla	2,500	/R x	31,16000	=	77,90000	
	A0121000	h	Oficial 1a	2,500	/R x	29,42000	=	73,55000	
	A013U001	h	Ajudant	7,500	/R x	25,65000	=	192,37500	
			Subtotal:					343,82500	343,82500
Maquinària									
	CTC1U010	h	Dersina autopropulsada per a catenària	2,500	/R x	191,40000	=	478,50000	
	C1501900	h	Camió para transporte de 20 t	1,000	/R x	48,59000	=	48,59000	
			Subtotal:					527,09000	527,09000
Materials									
	BTCAC00	u	Pòrtic rígid ipus PRA de "U" 100 segons normativa FGC i de llum variable entre 5 i 8 metres amb materials auxiliars per subjecció a boca de túnel. Instal·lat en voladís amb cadireta d'ancoratge soldat als extrems.	1,000	x	485,50000	=	485,50000	
			Subtotal:					485,50000	485,50000
			COST DIRECTE						1.356,41500
			DESPESES INDIRECTES	0,00	%				0,00000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL						1.356,41500

-5	GTCAC145	u	Suministrament i muntatge de connexió Co4F de feeder a sustentador amb grifes de comresió. Totalment muntat i en servei. Inclòs maquinària, mitjans auxiliars i tots els materials necessàris per la seva correcta instal·lació segons FGC.	Rend.: 1,000				248,14	€
				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A013U001	h	Ajudant	1,000	/R x	25,65000	=	25,65000	
	A0121000	h	Oficial 1a	0,500	/R x	29,42000	=	14,71000	
	A0112000	h	Cap de colla	0,500	/R x	31,16000	=	15,58000	
				Subtotal:				55,94000	55,94000
Maquinària									
	CTC1U010	h	Dersina autopropulsada per a catenària	0,500	/R x	191,40000	=	95,70000	
				Subtotal:				95,70000	95,70000
Materials									
	BTCACA0	u	Conexió Co-4 Cu 150mm2 flexible inclòs grifes de connexió.	1,000	x	96,50000	=	96,50000	

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 01/10/25 Pàg.: 7

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
			Subtotal:	96,50000
			COST DIRECTE	248,14000
			DESPESES INDIRECTES 0,00 %	0,00000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL	248,14000

P-6	GTCAC146	u	Subministrament i muntatge de cobertura de protecció contra l'oxidació als punts del cable guarda i connexions a terra en cada perfil amb cable tipus 94-AL 1/22-STJA on es realitzaran les unions amb grapa i que queden desprotegides de la coberta de protecció. S'aplicarà greix contactel amb brotxa o espàtula tant al cable com a les grapes, deixant tota la superfície coberta. La unitat correspon a un perfil de catenària en túnel. Inclou el subministrament del greix contactel, i tots els elements i materials per a la seva correcta aplicació.	Rend.: 1,000	35,15	€
			COST DIRECTE		35,15000	
			DESPESES INDIRECTES 0,00 %		0,00000	
			COST EXECUCIÓ MATERIAL		35,15000	

P-7	GTCAC147	u	Execució de cavitat en volta de túnel de la Bauma, per incrustar suport (perfil L60 longitud 584mm) de conjunt de suspensió per a catenària (2RT51C), amb la finalitat d'augmentar alçada dels fils de contacte en perfils amb gàlib de túnel reduït. De profunditat (p) 5cm >=p<=12cm. Inclou el dimensionament del forat que permetrà el muntatge del cojunt, el posicionament a distància de atirantat dels fils, la retirada a punt de reciclatge dels enderroc produïts. També inclou transport, maquinària, eines i mitjans auxiliars. La realització necessitarà de la previa autorització de la direcció de l'obra.	Rend.: 1,000	409,05	€
-----	----------	---	---	--------------	--------	---

				Unitats	Preu			Parcial	Import
Ma d'obra									
	A0121000	h	Oficial 1a	1,000	/R x	29,42000	=	29,42000	
	A0112000	h	Cap de colla	0,500	/R x	31,16000	=	15,58000	
	A013U001	h	Ajudant	3,000	/R x	25,65000	=	76,95000	
				Subtotal:				121,95000	121,95000
Maquinària									
	CTC1U010	h	Dersina autopropulsada per a catenària	1,500	/R x	191,40000	=	287,10000	
				Subtotal:				287,10000	287,10000
				COST DIRECTE					409,05000
				DESPESES INDIRECTES			0,00 %		0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL					409,05000

VISAT

ENGINEERS/ES

CAT CENTRAL



JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 01/10/25 Pàg.: 8

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P-8	GTCACAQ1	u	Subministrament i instal·lació d'un conjunt de suspensió amb dos aïlladors RT51C en V ancorat a volta de túnel, per cable de coure, fins 300mm2, per sustentador o feader. Inclou subministra i muntatge de tots els elements que constitueix el conjunt. Ajustant el comunt a l'altura i descentrament correctes. També inclou transport, maquinària, eines i mitjans auxiliars. Totalment muntat i en servei.	Rend.: 1,000 751,89 €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A013U001	h	Ajudant	3,000	/R x	25,65000	=	76,95000	
	A0121000	h	Oficial 1a	1,500	/R x	29,42000	=	44,13000	
	A0112000	h	Cap de colla	1,500	/R x	31,16000	=	46,74000	
				Subtotal:				167,82000	167,82000
Maquinària									
	CTC1U010	h	Dersina autopropulsada per a catenària	1,500	/R x	191,40000	=	287,10000	
				Subtotal:				287,10000	287,10000
Materials									
	BTG31C40	u	Conjunt de SUSPENCIÓ RT51C dos en V per volta túnel. Per cable de coure fins 300mm2. Inclou ancoratges químics a volta d'acer inoxidable.	1,000	x	296,97000	=	296,97000	
				Subtotal:				296,97000	296,97000
				COST DIRECTE					751,89000
				DESPESES INDIRECTES		0,00	%		0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL					751,89000

P-9	GTCACAQ4	u	Subministrament i instal·lació d'un conjunt de suspensió amb dos aïlladors RT51C en V per PRA pòrtic rigid tipus A, per cable nu de coure fins 300mm2, per sustentador o feader. Inclou subministra i muntatge de tots els elements que constitueix el conjunt. Ajustant el comunt a l'altura i descentrament correctes. També inclou transport, maquinària, eines i mitjans auxiliars. Totalment muntat i en servei.	Rend.: 1,000	702,63	€
-----	----------	---	---	--------------	--------	---

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A0112000	h	Cap de colla	1,300	/R x	31,16000	=	40,50800	
	A0121000	h	Oficial 1a	1,300	/R x	29,42000	=	38,24600	
	A013U001	h	Ajudant	2,000	/R x	25,65000	=	51,30000	
				Subtotal:				130,05400	130,05400
Maquinària									
	CTC1U010	h	Dersina autopropulsada per a catenària	1,500	/R x	191,40000	=	287,10000	
				Subtotal:				287,10000	287,10000
Materials									
	BTG3AC30	u	Conjunt de SUSPENCIÓ RT51C dos en V per portic rígit a cable de coure aïllat fins 300 mm2, inclou ancoratges a portic rígit d'acer inoxidable.	1,000	x	285,48000	=	285,48000	

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
Subtotal:				285,48000			285,48000
COST DIRECTE							702,63400
DESPESES INDIRECTES				0,00	%		0,00000
COST EXECUCIÓ MATERIAL							702,63400
P-10	GTCAQ6	u	Subministrament i instal·lació d'un conjunt de atibantat Ca27MDG-853 per pòrtic rígid PRA túnel, ancorat a volta de túnel. Inclou el subministre i muntatge d'un conjunt d'atibantat fora V.G. exterior corba, la trompa de atibantat E17-853 amb dimensions i forats ajustats per cat. 462m, amb tots els elements que constitueix el conjunt. La cargolera i ancoratges químics d'acer inoxidable. Ajustant el comunt a l'altura i descentrament correctes. També inclou transport, maquinària, eines i mitjans auxiliars. Totalment muntat i en servei.	Rend.: 1,000		583,91	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A0121000	h	Oficial 1a	1,000	/R x 29,42000 =	29,42000	
	A0112000	h	Cap de colla	0,500	/R x 31,16000 =	15,58000	
	A013U001	h	Ajudant	2,000	/R x 25,65000 =	51,30000	
Subtotal:						96,30000	96,30000
Maquinària							
	CTC1U010	h	Dersina autopropulsada per a catenària	1,000	/R x 191,40000 =	191,40000	
Subtotal:						191,40000	191,40000
Materials							
	BTGAC02	u	Trompa d'atibantat E-17 catenària 853 per a P.R. o per a volta de túnel. Incloses elements de subjecció amb dimensió i forats per catenària 462 a ancoratges químics d'acer inoxidable.	1,000	x 97,57000 =	97,57000	
	BTG3U3AC	u	Conjunt de tirant tipus CA7 o CA27.	1,000	x 198,64000 =	198,64000	
Subtotal:						296,21000	296,21000
COST DIRECTE							583,91000
DESPESES INDIRECTES				0,00	%		0,00000
COST EXECUCIÓ MATERIAL							583,91000
P-11	GTCAQ7	u	Renovació de pèndola existent.Inclou el desmuntatge de la pèndola existent, el subministra i muntatge de tots els elements que constitueix el conjunt. Ajustant el conjunt a la posició correcta. També inclou transport, maquinària, eines i mitjans auxiliars. Totalment muntat i en servei.	Rend.: 1,000		80,03	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
	A0112000	h	Cap de colla	0,200	/R x 31,16000 =	6,23200	
	A0121000	h	Oficial 1a	0,200	/R x 29,42000 =	5,88400	



JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
A013U001 h Ajudant				0,200	/R x 25,65000 =	5,13000	
Subtotal:						17,24600	17,24600
Maquinària							
	C150T001	h	Castillet autopropulsat per a muntatge de catenària	0,200	/R x 191,40000 =	38,28000	
Subtotal:						38,28000	38,28000
Materials							
	BTG5U050	u	Pèndola equipotencial flexible de cable de coure	1,000	x 24,50000 =	24,50000	
Subtotal:						24,50000	24,50000
COST DIRECTE							80,02600
DESPESES INDIRECTES				0,00	%		0,00000
COST EXECUCIÓ MATERIAL							80,02600
P-12	GTGAC001	u	Replanteig, presa de dades del projecte, distribució de suports, i dimensionat de ferramentes i suports, totalment definit, inclòs aprovació de FGC.	Rend.: 0,001		1.245,24	€
COST DIRECTE							1.245,24000
DESPESES INDIRECTES				0,00	%		0,00000
COST EXECUCIÓ MATERIAL							1.245,2400
P-13	GTGAC012	u	Desmuntatge de conjunt de suspensió per a feeder en túnel tant en recta com en corba incloent la eliminació de les varilles d'ancoratge que les subjecta, el cable LA110, grapes, brides i terminals de connexió a terra. Aquesta partida inclou càrrega i transport de tots els materials recuperables a zona d'aplec o emmagatzematge i càrrega i transport dels materials sobrant no recuperables a l'abocador, cànon d'abocament i manteniment de l'abocador.	Rend.: 1,000		55,53	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A0112000	h	Cap de colla	0,200	/R x 31,16000 =	6,23200	
	A013U001	h	Ajudant	0,200	/R x 25,65000 =	5,13000	
	A0121000	h	Oficial 1a	0,200	/R x 29,42000 =	5,88400	
Subtotal:						17,24600	17,24600
Maquinària							
	C150T001	h	Castillet autopropulsat per a muntatge de catenària	0,200	/R x 191,40000 =	38,28000	
Subtotal:						38,28000	38,28000
COST DIRECTE							55,52600
DESPESES INDIRECTES				0,00	%		0,00000
COST EXECUCIÓ MATERIAL							55,52600

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 01/10/25 Pàg.: 11

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
P-14	GTGAC013	u	Desmuntatge de conjunt d'atibantat a túnel tant en recta com en corba incloent la eliminació de les varilles d'ancoratge que les subjecta, el cable LA110, grapes, brides i terminals de connexió a terra. Aquesta partida inclou càrrega i transport de tots els materials recuperables a zona d'aplec o emmagatzematge i càrrega i transport dels materials sobrant no recuperables a l'abocador, cànon d'abocament i manteniment de l'abocador.	Rend.: 1,000	77,06	€	
Ma d'obra				Unitats	Preu	Parcial	Import
	A013U001	h	Ajudant	0,300 /R x	25,65000 =	7,69500	
	A0121000	h	Oficial 1a	0,300 /R x	29,42000 =	8,82600	
	A0112000	h	Cap de colla	0,100 /R x	31,16000 =	3,11600	
Maquinària				Subtotal:		19,63700	19,63700
	C150T001	h	Castillet autopropulsat per a muntatge de catenària	0,300 /R x	191,40000 =	57,42000	
				Subtotal:		57,42000	57,42000
				COST DIRECTE			77,05700
				DESPESES INDIRECTES	0,00 %		0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			77,05700

P-15	GTGAC014	u	Desmuntatge de conjunt de suspensió per a catenària i feeder en túnel tant en recta com en corba incloent la eliminació de les varilles d'ancoratge que les subjecta, el cable LA110, grapes, brides i terminals de connexió a terra. Aquesta partida inclou càrrega i transport de tots els materials recuperables a zona d'aplec o emmagatzematge i càrrega i transport dels materials sobrants no recuperables a l'abocador, cànon d'abocament i manteniment de l'abocador.	Rend.: 1,000	115,13	€	
Ma d'obra				Unitats	Preu	Parcial	Import
	A0121000	h	Oficial 1a	0,350 /R x	29,42000 =	10,29700	
	A0112000	h	Cap de colla	0,350 /R x	31,16000 =	10,90600	
	A013U001	h	Ajudant	1,050 /R x	25,65000 =	26,93250	
Maquinària				Subtotal:		48,13550	48,13550
	C150T001	h	Castillet autopropulsat per a muntatge de catenària	0,350 /R x	191,40000 =	66,99000	
				Subtotal:		66,99000	66,99000
				COST DIRECTE			115,12550
				DESPESES INDIRECTES	0,00 %		0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			115,12550



JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 01/10/25 Pàg.: 12

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
P-16	GTGAC040A	km	Obres i instal·lació de cable de guarda tipus LA-110 aïllat. Instal·lat a suport túnel, en mur o en pal de qualsevol tipologia. Inclou el seu subministrament i transport i p.p de grapa de suspensió tipus G36 segons indicacions de FGC, totalment muntat i posada en servei.	Rend.: 1,000	10.476,64	€	
Ma d'obra				Unitats	Preu	Parcial	Import
	A0121000	h	Oficial 1a	8,000 /R x	29,42000 =	235,36000	
	A0112000	h	Cap de colla	8,000 /R x	31,16000 =	249,28000	
	A013U001	h	Ajudant	32,000 /R x	25,65000 =	820,80000	
				Subtotal:		1.305,44000	1.305,44000
Maquinària				Subtotal:		1.531,20000	1.531,20000
	C150T001	h	Castillet autopropulsat per a muntatge de catenària	8,000 /R x	191,40000 =	1.531,20000	
				Subtotal:		1.531,20000	1.531,20000
Materials				Subtotal:		7.640,00000	7.640,00000
	BTGZU040A	m	Cable guarda tipus 94-AL 1/22-ST1A (UNE-EN 50182) antic LA110 de LA110- con pp de grapas de suspensió tipus G36. Ancoratges del cable i empiulament.	1.000,000 x	7,64000 =	7.640,00000	
				Subtotal:		7.640,00000	7.640,00000
				COST DIRECTE			10.476,64000
				DESPESES INDIRECTES	0,00 %		0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			10.476,64000

P-17	TTG2AAC1	u	Subministrament i muntatge de pòrtic rigid de bigues “U” 100 de 3 a 5 metres en tunel, galvanitzat i pintat construït per suspensions en túnel de feeder i catenària. Ancorat a túnel amb ancoratges químics varilla rosca de acer inoxidable. Inclou tots els materials i elements necessaris per la seva correcta instal·lació.	Rend.: 1,000	937,38	€	
Ma d'obra				Unitats	Preu	Parcial	Import
	A0121000	h	Oficial 1a	1,500 /R x	29,42000 =	44,13000	
	A013U001	h	Ajudant	2,000 /R x	25,65000 =	51,30000	
	A0112000	h	Cap de colla	1,000 /R x	31,16000 =	31,16000	
				Subtotal:		126,59000	126,59000
Maquinària				Subtotal:		335,69000	335,69000
	CTC1U010	h	Dersina autopropulsada per a catenària	1,500 /R x	191,40000 =	287,10000	
	C1501900	h	Camión para transporte de 20 t	1,000 /R x	48,59000 =	48,59000	
				Subtotal:		335,69000	335,69000
Materials				Subtotal:		475,10000	475,10000
	BTG2UAC1	u	Pòrtic rigid de bigues “U” de 3 a 5 metres amb elements de subjecció als extrems, amb cargols, fixacions, tensors, tirants i ancoratges químics, totalment muntat i en servei.	1,000 x	475,10000 =	475,10000	

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 01/10/25 Pàg.: 13

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
Subtotal:				475,10000			475,10000
COST DIRECTE							937,38000
DESPESES INDIRECTES				0,00	%		0,00000
COST EXECUCIÓ MATERIAL							937,38000
P-18	TTGACAC2	u	Subministrant i muntatge de conjunt de connexió a cable guarda existent a les ferramentes dels perfils en el túnel per la suspensió i atibantat de la catenària i els feeder, tant a volta com sobre pòrtic rígid, amb cable alumini-acer 94-AL1/22-ST1A (UNE-EN50182) amb aïllament substitueix a (LA-110), grapat a volta i elements de connexionat als diferents ferraments que formen el perfil. Inclou tots els materials i elements necessaris per a la seva correcta instal·lació. Inclou també el desmuntatge del cable LA instal·lat en els ferratges existents.	Rend.:	1,000	543,50	€
Ma d'obra				Unitats	Preu	Parcial	Import
	A0112000	h	Cap de colla	1,000	/R x 31,16000 =	31,16000	
	A0121000	h	Oficial 1a	1,200	/R x 29,42000 =	35,30400	
	A013U001	h	Ajudant	2,400	/R x 25,65000 =	61,56000	
Subtotal:						128,02400	128,02400
Maquinària				Unitats	Preu	Parcial	Import
	CTC1U010	h	Dersina autopropulsada per a catenària	1,200	/R x 191,40000 =	229,68000	
Subtotal:						229,68000	229,68000
Materials				Unitats	Preu	Parcial	Import
	BTGZAC66	u	Grapa per a connexió de cables LA110/LA110.	4,000	x 12,50000 =	50,00000	
	BTGZAC67	u	Element de ancoratge a boveda de túnel de cable 94-AL1/22ST1A format per tac i brida de Nilon tipus Unex o similar segons norma CEI EN 62275.	15,000	x 0,16000 =	2,40000	
	BTGAAC1	u	Brida per a connexió elèctrica cable terres.	4,000	x 12,00000 =	48,00000	
	BTGZAAQ0	m	Cable terra 94-AL1/22-ST1A (UNE-EN0182) amb aïllament. Inclòs empalmes, connexions i ancoratges.	20,000	x 4,27000 =	85,40000	
Subtotal:						185,80000	185,80000
COST DIRECTE							543,50400
DESPESES INDIRECTES				0,00	%		0,00000
COST EXECUCIÓ MATERIAL							543,50400

P-19	TTGZU5AC	m	Generació de quadern de treball dels túnels de La Bauma, Castellbell i Firmat incloent quatre pals exteriors com a mínim, continus a les boques dels túnels. Comprén la presa de dades i altres treballs necessaris per la generació del quadern de treball simplificat en paper amb les dades principals de cada perfil, recorent el tipus de massís, pal, mènsula, atirantat, suspensió longitud de la llum i altres elements d'interés que existeixen en el perfil inclou els tres pals exteriors a la boca de túnel. Tant com	Rend.:	1,000	1,70	€
<div><div>VISAT</div><div>ENGINYERS/ES CAT CENTRAL</div><div></div><div>25007889</div><div>22/10/2025</div></div>							

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 01/10/25 Pàg.: 14

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
per la via del trajecte com d'estació. Inclóu despaçaments, maquinària, eines i mitjans auxiliars.							
Ma d'obra				Unitats	Preu	Parcial	Import
	A013U001	h	Ajudant	0,030	/R x 25,65000 =	0,76950	
	A0112000	h	Cap de colla	0,030	/R x 31,16000 =	0,93480	
Subtotal:						1,70430	1,70430
COST DIRECTE							1,70430
DESPESES INDIRECTES				0,00	%		0,00000
COST EXECUCIÓ MATERIAL							1,70430
P-20	TTGZU6AC	u	Ajust de perametes de catenària a pals continus a les boques dels túnels mantenint una pendent màxima de 2 per mil, respecte els paràmetres al interior del túnel. Inclou totes les operaciones necessaries i elements auxiliars per la seva posada a punt.	Rend.:	1,000	164,47	€
Ma d'obra				Unitats	Preu	Parcial	Import
	A013U001	h	Ajudant	1,500	/R x 25,65000 =	38,47500	
	A0121000	h	Oficial 1a	0,500	/R x 29,42000 =	14,71000	
	A0112000	h	Cap de colla	0,500	/R x 31,16000 =	15,58000	
Subtotal:						68,76500	68,76500
Maquinària				Unitats	Preu	Parcial	Import
	C150T001	h	Castillet autopropulsat per a muntatge de catenària	0,500	/R x 191,40000 =	95,70000	
Subtotal:						95,70000	95,70000
COST DIRECTE							164,46500
DESPESES INDIRECTES				0,00	%		0,00000
COST EXECUCIÓ MATERIAL							164,46500

P-21	TTGZU7AC	m	Ajust de posició conjunt de pèndola Co6 existent a catenària del túnel.	Rend.:	1,000	1,48	€
Ma d'obra				Unitats	Preu	Parcial	Import
	A013U001	h	Ajudant	0,006	/R x 25,65000 =	0,15390	
	A0121000	h	Oficial 1a	0,006	/R x 29,42000 =	0,17652	
Subtotal:						0,33042	0,33042
Maquinària				Unitats	Preu	Parcial	Import

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 01/10/25 Pàg.: 15

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
	C150T001	h	Castil·let autopropulsat per a muntatge de catenària	0,006 /R x 191,40000 = 1,14840
			Subtotal:	1,14840 1,14840
			COST DIRECTE	1,47882
			DESPESES INDIRECTES 0,00 %	0,00000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL	1,47882

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 01/10/25 Pàg.: 16

PARTIDES ALÇADES

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
	XPA000SS	PA	Partida d'abonament integral, per la Seguretat i Salut a l'obra.	Rend.: 1,000 4.174,50 €
			COST DIRECTE	4.174,50000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL	4.174,50000
	XPA00PCQ	PA	Partida d'abonament integral, pel Pla de Control de Qualitat	Rend.: 1,000 2.783,00 €
			COST DIRECTE	2.783,00000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL	2.783,00000
	XPAX0000	pa	Partida alçada a justificar, segons annex de projecte, per a la gestió de residus de construcció i demolició	Rend.: 1,000 4.452,80 €
			COST DIRECTE	4.452,80000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL	4.452,80000

ANNEX 8. PRESSUPOST PEL CONEIXEMENT DE L'ADMINISTRACIÓ

RESUM DE PRESSUPOST

Data: 01/10/25

Pàg.: 1

NIVELL 2: Capítol			Import
Capítol	01.01	La Bauma-Castellbell-Firmat	291.006,95
Obra	01	Pressupost AC	291.006,95
			291.006,95
NIVELL 1: Obra			Import
Obra	01	Pressupost AC	291.006,95
			291.006,95



ANNEX 9. ANÀLISI DEL RISC I ADAPTACIÓ AL CANVI CLIMÀTIC

ÍNDEX

1.- OBJECTE DEL DOCUMENT	2
2.- INFORMACIÓ PRÈVIA	2
2.1.- TRÀFIC FERROVIARI DE LA LÍNIA.....	3
2.2.- EMPLAÇAMENT	4
3.- DESCRIPCIÓ DEL PROJECTE	6
4.- CARACTERÍSTIQUES CLIMÀTIQUES	6
5.- COMPONENTS DELS PROJECTES MÉS COMPROMESOS PER RAÓ DE LA VARIABILITAT I CANVI CLIMÀTIC	7
5.1.- RISCOS DERIVATS DEL CANVI CLIMÀTIC PER A ELEMENTS DE LA INFRAESTRUCTURA FERROVIÀRIA	8
5.2.- RISCOS DERIVATS DEL CANVI CLIMÀTIC PER A ELEMENTS DE LA ELECTRIFICACIÓ EN EL COMPONENT DE CATENÀRIA FLEXIBLE EN TÚNEL.....	8
6.- CARACTERITZACIÓ DE LA CRITICITAT DEL PROJECTE	8
6.1.- HORITZÓ TEMPORAL DE L'AVUACIÓ	9
7.- INFORME DE L'AVUACIÓ DELS RISCOS	9
7.1.- METODOLOGIA EMPRADA.....	9
7.2.- IDENTIFICACIÓ DE LES AMENACES POTENCIALS ATRIBUÏBLES A LA VARIABILITAT I AL CANVI CLIMÀTIC.....	10

7.2.1.- IMPACTES PRINCIPALS SOBRE ELS COMPONENTS DE LA INFRAESTRUCTURA	10
7.2.2.- IMPACTES POTENCIALS SOBRE EL SERVEI FERROVIARI	10
7.3.- PROJECCIONS DEL CANVI CLIMÀTIC	10
7.4.- METODOLOGIA A EMPRAR PER A CARACTERITZAR EL RISC	13
7.4.1.- RISC PER A LA INTEGRITAT DE LA INFRAESTRUCTURA FERROVIÀRIA	13
7.4.2.- RISC PER EL SERVEI FERROVIARI.....	14
7.4.3.- RISCOS PER ELS ELEMENTS DE LES INFRAESTRUCTURES.....	16
7.4.4.- RISCOS PER EL SERVEI FERROVIARI DELS ELEMENTS DE LES INFRAESTRUCTURES	17
7.4.5.- RISCOS INACCEPTABLES.....	17
8.- PLA D'ADAPTACIÓ	18
9.- CONCLUSIONS	19

1.- OBJECTE DEL DOCUMENT

El present document s'ha preparat per a la seva inclusió com Annex a la Memòria del projecte 'PROJECTE DE RENOVACIÓ DELS SUPORTS DE LA CATENÀRIA ALS TÚNELS DE LA BAUMA, CASTELLBELL I FIRMAT DE LA LÍNIA LLOBREGAT – ANOIA DELS FERROCARRILS DE LA GENERALITAT DE CATALUNYA'. L'objecte del present annex és documentar els resultats obtinguts de l'anàlisi de riscos degut a l'efecte del canvi climàtic per al present projecte, dins de l'abast i àmbit d'actuació d'aquest, i establir les mesures d'adaptació que siguin necessaris d'acord amb el Reglament d'Execució (UE) 2015/207 de la Comissió Europea. Per a això, s'ha seguit les recomanacions contingudes en la Normativa Adif General NAG 4-0-0.0 "Metodologia per a l'avaluació de la vulnerabilitat i del risc enfront del canvi climàtic de Projectes ferroviaris" o equivalent tècnic.

L'objecte d'aquest projecte és, definir i valorar les obres necessàries per a la renovació dels suports al túnel de la línia aèria de contacte (catenària), i actualitzar la instal·lació dels túnels de LA BAUMA, CASTELLBELL I FIRMAT localitzats entre les estacions de Monistrol i Manresa.



Imatge 1 – Boca Sud túnel de La Bauma PK 47/252

2.- INFORMACIÓ PRÈVIA

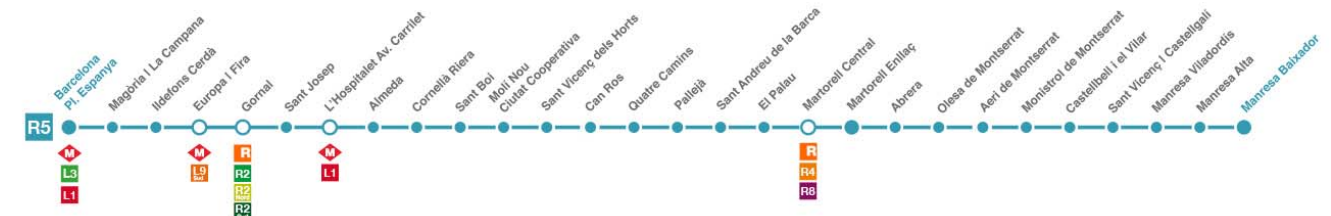
Aquesta instal·lació pateix, com tots els túnels del ramal de Martorell- Manresa, una degradació per sobre de l'habitual. Degut al pas dels anys i l'existència d'un alt grau d'humitat en un ambient salí, i a conseqüència del pas continu dels trens carregats amb mineral de potassa procedent de les mines de Sallent i Súria, la infraestructura de la catenària ha patit un procés d'oxidació que exigeix una actuació urgent que incrementi la resistència a la corrosió, aconseguint així un sistema que augmenti la seva eficàcia i durabilitat.

A la instal·lació existent, els elements de la catenària que sustenten la catenària a la volta dels túnels, mostren a simple vista un deteriorament molt important per corrosió. La presència d'òxid ha ocasionat que les peces metàl·liques d'acer, encara estant galvanitzades, hagin perdut el seu nivell de seguretat, afectant també als ferratges interns dels aïlladors de porcellana i vidre.

Les millores que s'incorporaran per la protecció al procés d'oxidació de les ferramentes que formen el conjunt de suports de la catenària, i l'increment de l'eficàcia i la durabilitat enfront de les corrosions dels materials, tindran com a conseqüència l'increment de la fiabilitat del servei sobre la base de l'eliminació d'incidències.

La zona de línia afectada per les obres té una elevada freqüència de circulacions, la qual cosa impedeix que les obres es puguin realitzar durant el període d'exploatació comercial, ja que el servei s'ha de mantenir en tot moment.

L'execució de les obres s'ajustarà l'horari establert del tall del servei en període nocturn, que regula l'execució dels treballs a la línia Llobregat-Anoia.



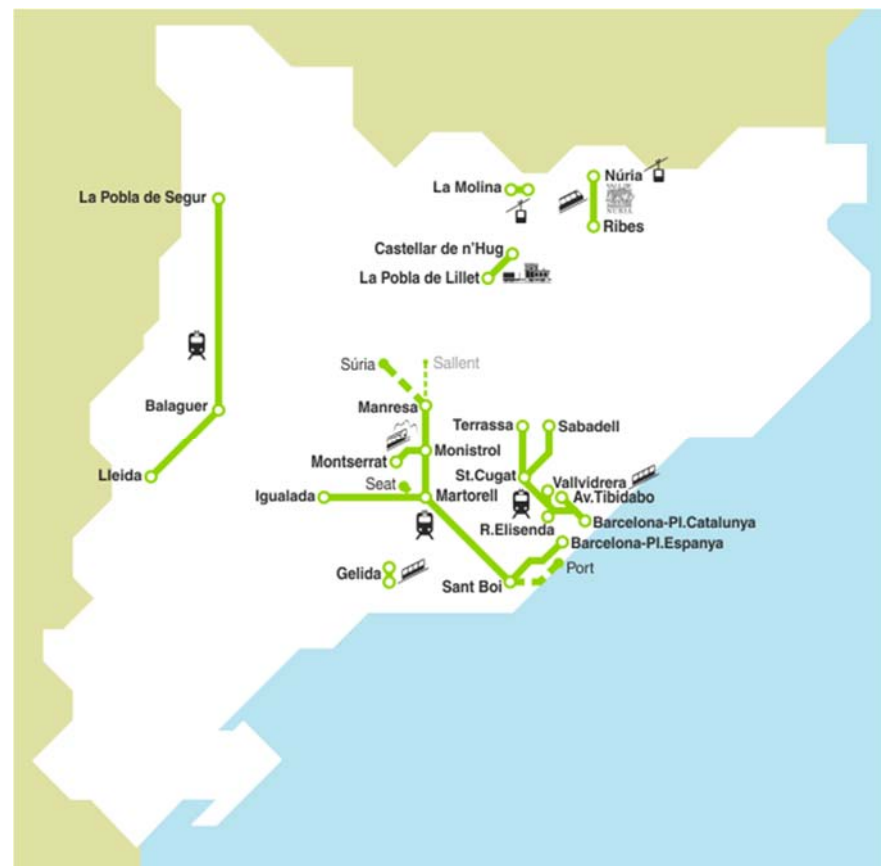
Imatge 2 – Línia R5 Barcelona Plaça Espanya –Manresa Baixadors

2.1.- TRÀFIC FERROVIARI DE LA LÍNIA

La infraestructura de la línia posseeix un traçat de via única, via d'ample mètric, i aquesta està electrificada amb catenària convencional flexible a una tensió nominal de 1500 Vcc.

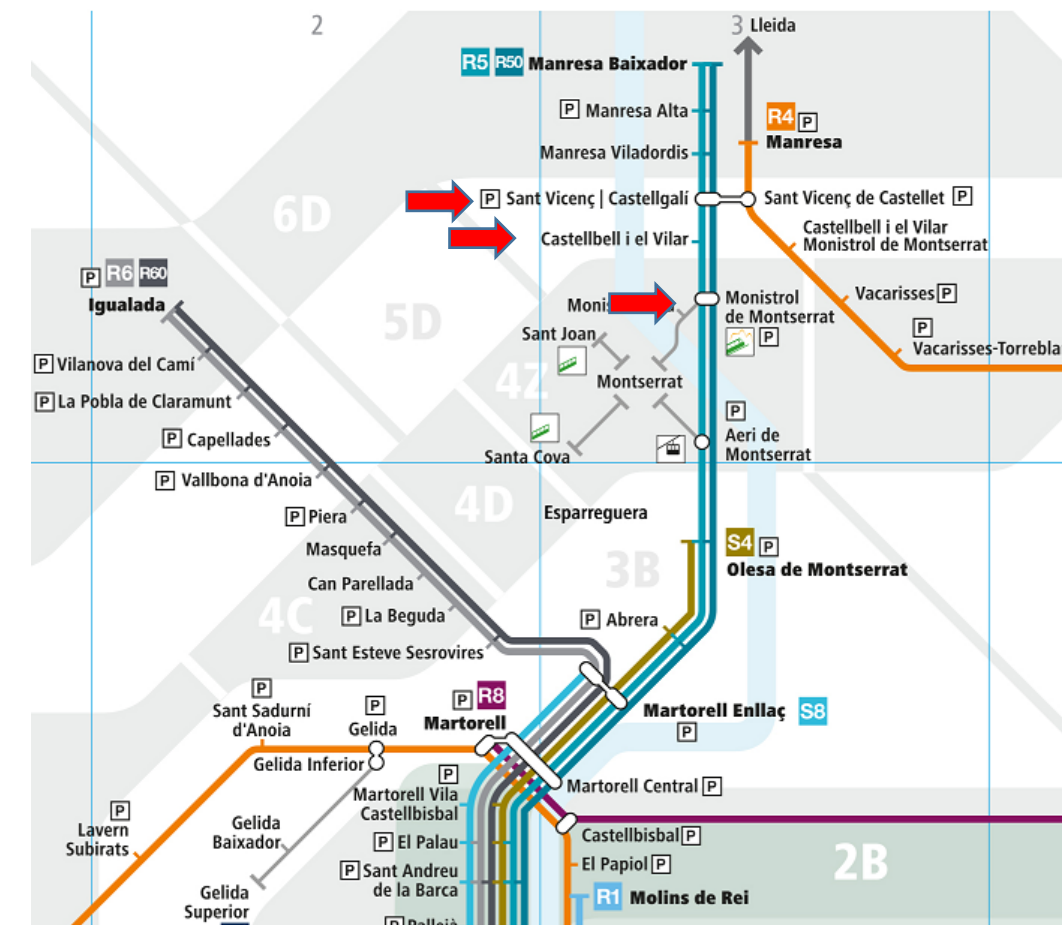
Actualment, pel tram objecte del projecte – Monistrol – Manresa Viladordis -, en concret els tres túnels de La Bauma, Castellbell i Firmat; circulen els trens corresponents a les línies de rodalia R5 i R50 i els trens que transporten el mineral de potassa des de Súria i Sallent cap al port de Barcelona.

Aproximadament el número setmanal de trens que circulen en els dies laborables (de dilluns a divendres) és de 71 i en dissabtes i festius de 56. Aquests números inclouen tant el transport de viatgers com el de mercaderies.



Imatge 3 – Xarxa de Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya FGC.

Xarxa Ferroviària Integrada



Imatge 4 – Parcial de la línia R5 de FGC, amb TMB i ADIF

2.2.- EMPLAÇAMENT

A la línia de Llobregat - Anoia dels Ferrocarrils de la Generalitat (FGC), entre les estacions de Monistrol i Sant Vicenç de Castellet es troben el túnels que són objecte d'aquest projecte.

NOM TÚNEL	LONGITUD (m)	TRAJECTE	LOCALITZACIÓ PUNTS QUILOMÈTRICS
LA BAUMA	795	Monistrol - Castellbell i el Vilar	PK 47/252 - PK 48/047
CASTELLBELL	151	Castellbell i el Vilar – Sant Vicenç Castellgalí	PK 49/518 - PK 49/669
FIRMAT	566	Sant Vicenç Castellgalí – Manresa Viladordis	PK 55/558 - PK 56/124

La catenària existent en els tres túnels, està constituïda per una catenària flexible sense compensació automàtica, composta per un sustentador de Cu 150 mm², dos fils de contacte de Cu 107 mm² i el feeder d'acompanyament de Cu 225 mm², formant una secció total de coure de 589 mm². La seva disposició és poligonal atirantada per conjunts de suspensió i atirantat de túnel segons el memoràndum de catenària convencional de FGC.

En l'alineació en recta hi han instal·lats conjunts d'atirantat en túnel Ca7-T i Ca8-T i conjunts de suspensió de diàbolos per a dos cables de Ca4-2T, els quals suporten el sustentador i el feeder d'acompanyament.

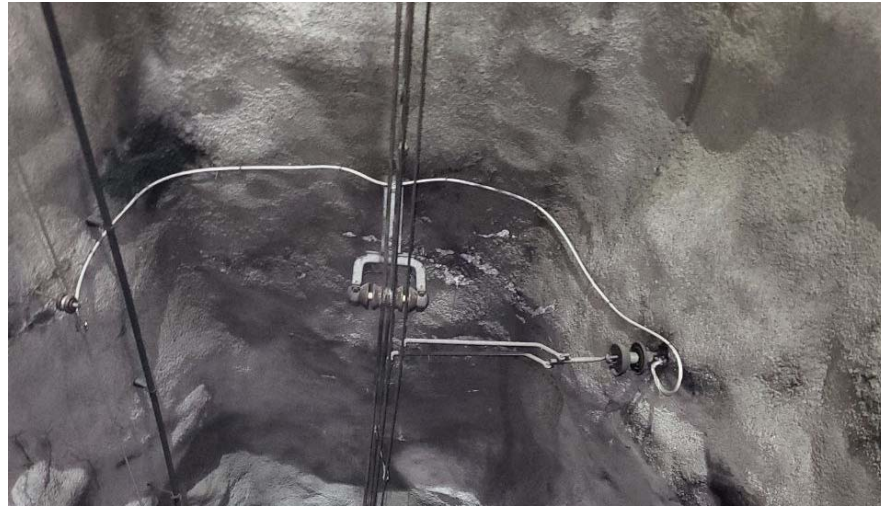
En l'alineació en corba hi han instal·lats conjunts d'atirantat en túnel Ca27-T i Ca28-T i conjunts de suspensió de diàbolos per a dos cables recta Ca2-2T i corba Ca4-2T els quals suporten el sustentador i el feeder d'acompanyament.



Imatge 5 – Túnel de Castellbell. Corba, Ca27T,Ca2-2T



Imatge 6 – Túnel de La Bauma. Recta, Ca8T, Ca4-2T volta gàlib reduït.



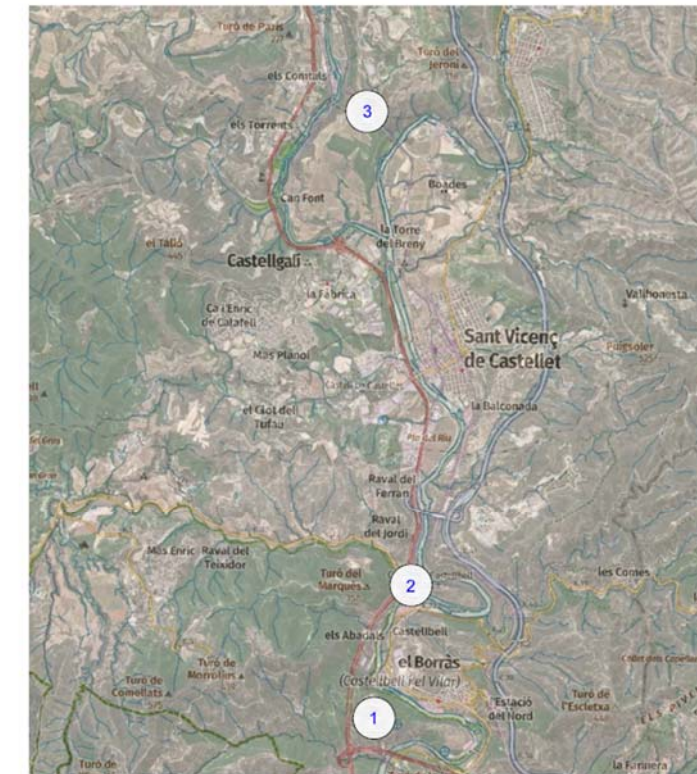
Imatge 7 – Túnel de Firmat. Corba, Ca28T, Ca2-2T.

També trobem que al llarg dels túnels, existeixen alguns perfils on el feeder es penja sobre una suspensió Ca9-3, independentment del sustentador, especialment en centres vanos entre perfils de catenària. Els objectius d'aquestes suspensions de feeders són, reduir la fletxa excessiva del cable, disminuir l'esforç radial i augmentar la distància elèctrica a terra del cable.

També al llarg de tots els túnels i en tot el trajecte, discorre unit a un costat de la volta, el cable guarda d'alumini amb ànima d'acer tipus LA 110, el qual connecta a terra totes les masses dels ferratges de suspensions i atirantats que suporten i proporcionen la geometria poligonal als conductors de cada perfil la catenària.

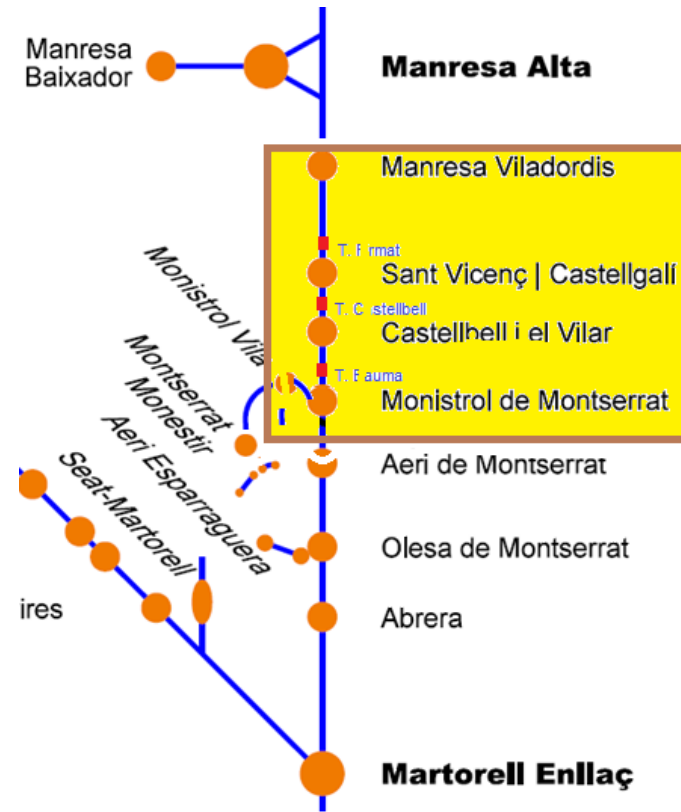
Les diferents suspensions per al sustentador i el feeder d'acompanyament se subjecten a la volta del túnel amb ancoratges de tipus químic, i en els perfils on l'altura de volta és elevada, es complementen amb prolongacions en forma de pal de perfil UPN d'acer galvanitzat.

També existeixen algunes zones dels túnels amb gàlib escàs, especialment al túnel de La Bauma, amb el gàlib d'altura molt reduït, on els fils de contacte estan a una altura del carril inferior a 4,20 metres, dificultant la captació d'energia pel pantògraf i augmentant les possibilitats d'incidències en el servei.



LLEGENDA	
①	TUNEL DE LA BAUMA
②	TUNEL DE CASTELLBELL
③	TUNEL FIRMAT

Imatge 8 – Localització projecte



Imatge 9 - Zona d'actuació. Esquema parcial de la Línia Llobregat – Anoia

3.- DESCRIPCIÓ DEL PROJECTE

La solució adoptada, després d'una fase d'estudi i anàlisi de l'estat de conservació dels diferents punts de suspensió i atirantat en els túnels, s'ha arribat a la conclusió de projectar ferramentes protegides superficialment contra la corrosió, aplicant sobre les peces galvanitzades en calent pintura de poliuretà, que afegeix gran resistència química i un increment entre 1,8 a 2 vegades la resistència a la corrosió, aconseguint així un sistema que augmenti la seva eficàcia i durabilitat.

També, s'ha previst utilitzar per a tota la cargolaria i altres peces petites, acer inoxidable del tipus A4-70 adequat per ambients altament corrosius, així com substituir els actuals aïlladors de porcellana, amb ferratges interns d'acer, afectats per corrosió degut a la seva exposició a l'aire per falta d'estanquitat, per aïlladors compost sintètic amb protecció de silicona.

També es procedirà a elevar l'altura dels fils de contacte en els perfils de catenària amb el gàlib reduït, elevant l'altura de catenària fins a 4,20 metres, valor considerat mínim per a la línia Llobregat- Anoia

4.- CARACTERÍSTIQUES CLIMÀTIQUES

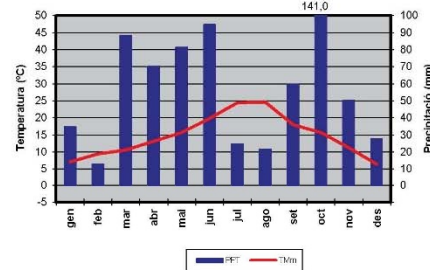
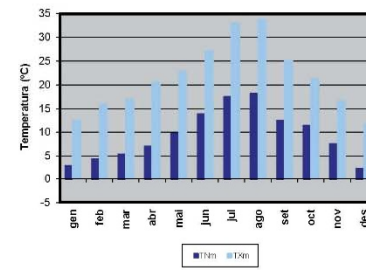
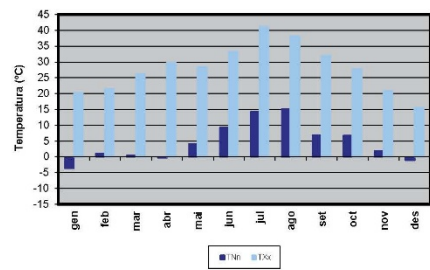
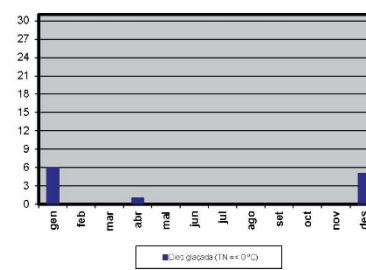
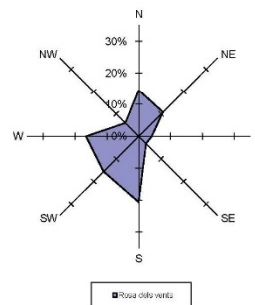
Referent al canvi climàtic, condiona a l'activitat del conjunt FGC una major incidència de fenòmens climàtics extrems, els quals posen a prova la resiliència dels sistemes i la seva capacitat per a continuar.

Per analitzar la influència que el clima té en el projecte, a les poblacions de Monistrol de Montserrat, Castellbell i el Vilar, Sant Vicenç de Castellet i Manresa (totes elles formen part de la comarca del Bages situada a la província de Barcelona), s'han recopilat les dades disponibles de l'estació meteorològica més pròxima a la ubicació, sent aquesta l'estació de Castelnou de Bages, situada a 13,5 Km de Manresa en línia recta. Les dades s'han obtingut de la pàgina oficial de Meteocat del Servei Meteorològic de Catalunya.

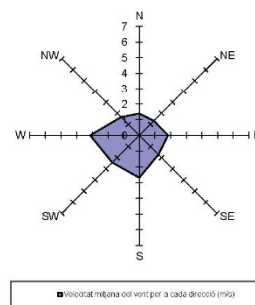
Estació meteorològica de Castelnou de Bages (dades de 2024)

Metadades estació meteorològica	
Municipi	Castelnou de Bages
Comarca	Bages
Altitud	507 m
Data alta	22.01.1998
Estat actual	Operativa

CASTELLNOU DE BAGES - U4 (Bages)



Percentatge
de calmes:
8,7%



Resum any 2024	Precipitació acumulada (PPT):	706,5 mm
	Temperatura mitjana (TMM):	14,7 °C
	Temperatura màxima mitjana (TXM):	21,4 °C
	Temperatura mínima mitjana (TMM):	9,4 °C
	Temperatura màxima absoluta (TXX):	41,2 °C (30/07/2024)
	Temperatura mínima absoluta (TNN):	-3,5 °C (09/01/2024)
	Velocitat mitjana del vent (a 10 m):	2,1 m/s
	Direcció dominant (a 10 m):	S
	Humitat relativa mitjana:	74 %
	Mitjana de la irradiació solar global diària:	16,5 MJ/m2

5.- COMPONENTS DELS PROJECTES MÉS COMPROMESOS PER RAÓ DE LA VARIABILITAT I CANVI CLIMÀTIC

L'abast del present projecte es redueix a la " RENOVACIÓ DELS SUPORTS DE LA CATENÀRIA ALS TÚNELS DE LA BAUMA, CASTELLBELL I FIRMAT DE LA LÍNIA LLOBREGAT – ANOIA DELS FERROCARRILS DE LA GENERALITAT DE CATALUNYA ".

Per a entendre els riscos que el canvi climàtic pot introduir en aquest projecte ferroviari, és important tenir present els principals components que l'integren. D'aquesta manera, es distingeixen entre infraestructura ferroviària i servei ferroviari.

Els components principals segons la NAG 4-0-0.0 NORMA ADIF GENERAL "Metodologia per l'anàlisi del risc d'adaptació als efectes del Canvi Climàtic" que integren el projecte ferroviari són:

- **INFRAESTRUCTURA FERROVIÀRIA**
 - **Plataforma:**
 - **Obras de tierra:**
 - Desmontes
 - Terraplenes
 - **Sistema de drenaje:**
 - Obras de drenaje transversal
 - Drenaje longitudinal
 - **Estructuras:**
 - Obras de paso superior
 - Obras de paso inferior
 - Viaductos
 - Túneles
 - Caminos de acceso y servicio...(ver ley del sector ferroviario)
 - **Vía:**
 - Balasto
 - Carril, traviesas y sujeciones
 - Aparatos de vía
 - **Electrificación de la línea:**
 - Línea aérea de contacto, con todos sus elementos
 - Subestaciones de tracción
 - Centros de transformación
 - Líneas de alta y media tensión propiedad de ADIF
 - Instalaciones asociadas (calefacción de agujas, alumbrado de túneles...)
 - Instalaciones de seguridad y comunicaciones
 - Estaciones ferroviarias
 - Terminales ferroviarias de transporte de mercancías
- **SERVICIO FERROVIARIO**

D'aquesta manera es distingeix entre afecció a la infraestructura ferroviària i al servei ferroviari.

L'anàlisi s'ocupa de les dues afeccions de manera separada.

Es descriuen a continuació aquells elements de cada component, la integritat o la funcionalitat dels quals pot veure's presumiblement més compromesa per raó de la variabilitat i canvi climàtic.

Els riscos climàtics dependran no sols dels canvis que puguin produir-se respecte de les condicions climàtiques actuals, sinó també de les característiques del propi projecte, del temps transcorregut des de la seva construcció, de les prescripcions considerades per al seu disseny, de la forma en què s'executi l'obra i del manteniment i conservació d'aquest al llarg de la seva vida útil.

5.1.- RISCOS DERIVATS DEL CANVI CLIMÀTIC PER A ELEMENTS DE LA INFRAESTRUCTURA FERROVIÀRIA

La infraestructura ferroviària objecte d'aquest projecte és l'electrificació de les línies en el seu component de la línia aèria de contacte, amb tots els seus elements.

La resta de components de la infraestructura d'electrificació de la línia com són les subestacions de tracció, centres de transformació, línies d'alta i mitjana tensió propietat de FGC no són objecte d'aquest projecte.

Tampoc són objecte del projecte els altres components de la infraestructura com la plataforma, la via, instal·lacions de seguretat i comunicacions, estacions ferroviàries, i terminals ferroviàries de transport de mercaderies.

No obstant això, si es tindrà en compte els riscos que sobre la línia aèria de contacte puguin produir accions del canvi climàtic de la infraestructura dels túnels, al tractar-se d'un projecte que s'executa ancorant a la seva estructura el sistema de catenària, principalment en la volta, murs, bigues, murs laterals, etc., per a suspendre els equips que formen la catenària flexible a renovar.

Per tot el que s'ha exposat, el component principal és la electrificació i la renovació de suspensions i atirantats de la línia aèria de contacte per la electrificació dels túnels de La Bauma, Castellbell i Firmat.

En conseqüència, s'analitzaran els riscos climàtics sobre els components que s'incloguin dins de l'àmbit del present projecte.

5.2.- RISCOS DERIVATS DEL CANVI CLIMÀTIC PER A ELEMENTS DE LA ELECTRIFICACIÓ EN EL COMPONENT DE CATENÀRIA FLEXIBLE EN TÚNEL

- Riscos de caigudes sobre la catenària, en les boques dels túnels, de materials i objectes, per desprendiment de terres causats per pluges intenses.
- Riscos de perduda de tensió mecànica nominal de funcionament, en els conductors
- (sustentadors, fils de contacte, feeders i cables guarda), que formen el sistema de la catenària flexible, per dilatació excessiva com a conseqüència d'augment important de la temperatura.
- Risc de derivació elèctrica de la instal·lació de catenària del túnel per la filtració d'aigua amb residus procedents de filtracions en voltes per fortes pluges.
- Risc de pèrdua de paràmetres en la catenària per acció de forts vents en boques dels túnels.
- Risc de descàrregues elèctriques sobre la instal·lació per tempestes amb aparell elèctric.

6.- CARACTERITZACIÓ DE LA CRITICITAT DEL PROJECTE

La criticitat es caracteritza pel nombre de circulacions de trens de rodalia i mercaderies com és el cas de la línia Llobregat - Anoia. Per a calcular-la en una línia d'ample mètric es parteix del nombre mitjà de trens que circulen per setmana per la secció o tram afectat en el projecte, en aquest cas els túnels de La Bauma, Castellbell i Firmat, que estan compresos entre les estacions de Monistrol de Montserrat i Manresa Viladordis, de la línia Llobregat -Anoia dels F.G.C.

Analitzant el pas de trens per la secció tant de rodalies com de mercaderies i tenint en compte la circulació setmanal tant en dies laborables com en caps de setmana i dies festius s'obté un valor mitjà del nombre de trens circulant de 467 trens/setmana.

Factor α	Xarxa convencional o d'ample mètric	Xarxa d'alta velocitat
De major a menor nivell d'accessibilitat	1,0-1,5	1,1-1,8

Tenint en compte la taula anterior el factor alfa serà 1 per tractar-se d'una línia amb ample mètric.

Factor β	Xarxa convencional o d'ample mètric	Xarxa d'alta velocitat
Orografia plana	1,0	1,2
Orografia ondulada	1,1	1,5
Orografia muntanyosa	1,2	1,8

Tenint en compte la taula anterior el factor beta serà 1,2 per tractar-se d'una línia amb ample mètric i orografia muntanyosa.

Nivell de criticitat	Alta	>650
	Mitja-Alta	300-650
	Mitja	105-300
	Mitja-Baixa	50-105
	Baixa	<50

Multiplicant el número mitjà de trens setmanals pels factors alfa i beta obtenim un valor de 560,4 que situant-lo en la taula anterior s'obté un nivell de criticitat Mitja–Alta.

Els nivells de risc que es consideren inacceptables variaran en funció del nivell de criticitat del Projecte.

En Projectes de criticitat alta i mitja-alta només s'acceptarà, excepte justificació apropiada, el risc menyspreable.

En Projectes de criticitat mitja es permetrà en canvi aconseguir un nivell de risc baix, i en els de criticitat mitja-baixa el nivell de risc mitjà.

Per a una criticitat mitja-alta, tal com ens ocupa en aquest cas, els riscos a partir dels quals cal considerar la implantació de mesures d'adaptació o mitigadores és de risc menyspreable, tant per a les afeccions a la infraestructura ferroviària com per a les afeccions al funcionament.

6.1.- HORITZÓ TEMPORAL DE L'AVALUACIÓ

Amb caràcter general es considera un horitzó temporal màxim per a l'avaluació del risc de 80 anys (de l'ordre de magnitud estimat del temps de vida útil dels components de la infraestructura ferroviària més longeva), realitzant-los també a un horitzó temporal intermedi de 30 anys (per a limitar la incidència de la variabilitat d'alguns factors i identificar-ho al temps de vida).

7.- INFORME DE L'AVALUACIÓ DELS RISCOS

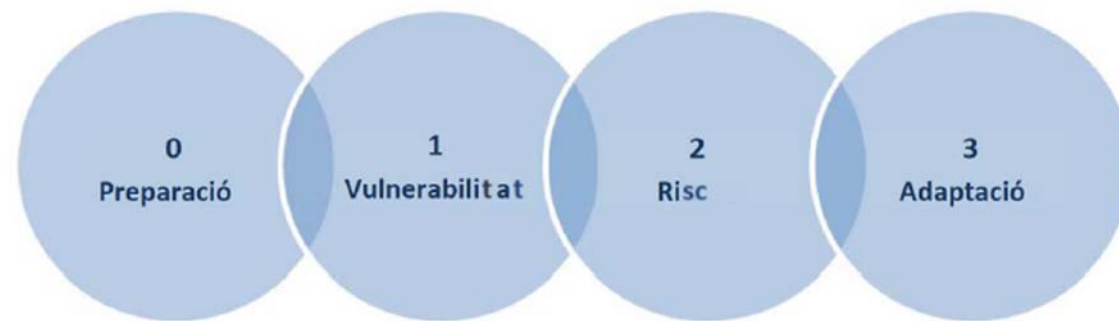
7.1.- METODOLOGIA EMPRADA

Els nivells de risc que es consideren inacceptables variaran en funció del nivell de criticitat del Projecte.

S'ha emprat la metodologia proposada a la norma NAG 4-0-0.0 NORMA ADIF GENERAL “Metodologia per a l'anàlisi del risc i adaptació a l'efecte del Canvi Climàtic”, que té en compte com a premissa el seu ajust als principis continguts en la JASPERS Guidance Noti “The Basics of Climate Change Adaptation Vulnerability and Risk Assessment” (Version 1. June 2017).

El procés d'avaluació s'estructura en tres etapes principals:

1. Vulnerabilitat
2. Risc
3. Adaptació, precedides d'una etapa 0.



Imatge 10 – Procés d'avaluació de la vulnerabilitat i el risc davant del canvi climàtic

Com a resultat de l'etapa 0 (Preparació) s'obté una descripció del projecte en la qual es descriu l'abast d'aquest, i és visualitza la compressió dels elements del projecte més compromesos per raons climàtiques. Es fixa el nivell de criticitat que es considera que té la secció ferroviària a la qual es refereix el projecte en relació amb la resta de seccions de la xarxa ferroviària.

El resultat de l'etapa 2 (Risc) es concreta amb un informe d'avaluació del risc en el qual s'inclou la relació d'impactes associats a esdeveniments climàtics que es considera que poden tenir major incidència sobre el Projecte, les projeccions de canvi climàtic considerades durant l'avaluació del risc i els resultats obtinguts al final d'aquesta.

El resultat de l'etapa 3 (Adaptació) conclou amb un Pla d'adaptació que recull les mesures seleccionades per a reduir els riscos qualificats com a inadmissibles en l'Informe d'avaluació del risc. Per a cada mesura s'inclou el termini en el qual es preveu que sigui implementada, els costos aproximats que comporta i el nivell de risc residual que s'espera aconseguir una vegada implementada la mesura.

7.2.- IDENTIFICACIÓ DE LES AMENACES POTENCIALS ATRIBUÏBLES A LA VARIABILITAT I AL CANVI CLIMÀTIC

7.2.1.- Impactes principals sobre els components de la infraestructura

El component de la infraestructura que pot veure's afectat dins de l'àmbit d'actuació del projecte és l'electrificació de la línia, en la Línia Aèria de Contacte amb tots els seus elements, concretament la renovació dels conjunts de suspensió i atirantat en els perfils de la catenària flexible instal·lada en

els túnels de La Bauma, Castellbell i Firmat, amb la finalitat d'augmentar l'eficàcia i viabilitat del sistema de catenària en els túnels.

Els impactes potencials que es consideren significatius sobre de la catenària són:

- Desplaçament de talussos en boca dels túnels, amb caigudes d'objectes sobre la catenària.
- Geometria irregular en la catenària, per pèrdua de paràmetres de funcionament per dilatació dels conductors deguda a l'augment de les temperatures màximes.
- Filtracions d'aigua en la volta dels túnels per pèrdua d'impermeabilitat en els diferents tipus de voltes existents en la construcció dels túnels.
- Acció de forts vents que afectin a les estructures de catenària flexible a l'exterior i que s'uneix al sistema interior de catenària a l'interior dels túnels.
- Descàrregues elèctriques sobre la instal·lació de catenària per tempestes amb aparell elèctric.

7.2.2.- Impactes potencials sobre el servei ferroviari

Els impactes indicats en el punt anterior poden, a conseqüència del mal ocasionat a la infraestructura, alterar les condicions de la circulació dels trens. Són aquests mateixos impactes els que utilitzarem per a l'avaluació de riscos del servei ferroviari.

Hi ha altres impactes, causats per l'acció climàtica que no tenen efecte sobre la infraestructura, però sí sobre el servei ferroviari, i que queden recollits en la norma NAG 4.0.0.0 d'aplicació en aquest document, com poden ser incendis, vent molt intens, neu, gel, boira, onatge, etc.

7.3.- PROJECCIONS DEL CANVI CLIMÀTIC

Per la identificació d'impactes potencials deguts al canvi climàtic s'han emprat les projeccions de les variables climàtiques a partir del Visor d'Escenaris de Canvi climàtic de la Plataforma Nacional d'Adaptació al Canvi Climàtic (Adaptecca - Ministeri per a la Transició Ecològica). El visor proporciona projeccions regionalitzades de canvi climàtic per a Espanya realitzades a partir de les projeccions globals del Cinquè Informe d'Avaluació de l'IPCC (Grup Intergovernamental d'Experts

sobre Canvi Climàtic) en el marc de la iniciativa Escenaris PNACC i concretament, de la nova col·lecció d'Escenaris PNACC 2017.

Les dades disponibles es nodreixen principalment de dues fonts:

- Projeccions puntuals de l'Agència Estatal de Meteorologia (AEMET)
- Projeccions en reixeta procedents de la iniciativa internacional Euro-CORDEX.

Ha estat desenvolupat en el marc del PNACC i del projecte LIFE SHARA "Sensibilització i Coneixement per a l'Adaptació al Canvi Climàtic". L'objectiu general del qual és millorar la governança de l'adaptació al canvi climàtic i augmentar la resiliència a Espanya i Portugal.

De la plataforma obtenim les dades de l'escenari RCP 4.5 ja que correspon a un escenari d'emissions intermitjtes, descartant escenaris. Les variables ofertes en data d'avui pel visor d'escenaris de canvi climàtic, més rellevants per la seva incidència sobre el disseny dels components del Projecte i operació de les línies ferroviàries són les següents:

- Percentil 95 de Temperatura màxima diària.
- Precipitació màxima en 24 hores.

També s'han obtingut del Visor les següents variables, encara que a penes són determinants per a l'estudi:

- Durada màxima de les onades de calor. (Definida onada de calor com almenys 5 dies consecutius amb temperatures màximes per sobre del percentil 90 d'un període climàtic de referència).
- Nombre de dies la temperatura mínima dels quals es troba per sota de 0 °C. (Gelades).
- Velocitat màxima del vent a 10 m
- Precipitació màxima acumulada en 5 dies.

La metodologia que proposa Jaspers en les seves guies, fixa un escenari futur i recomana avaluar un escenari intermig, evitant així la consideració d'una possible linealitat en l'evolució del canvi. S'han triat, per tant, els horitzons 2051 (+30 anys) i 2100 (+79 anys, serien +80 anys però

Adaptecca no té encara dades més enllà de 2100). Aquests horitzons coincideixen a més, sensiblement amb la vida útil dels components de la línia ferroviària (via i estructures, i moviment de terres respectivament).

A continuació, es mostra una taula on es resumeixen les anomalies (increment del valor actual) i mitjanes a considerar per als anys d'estudi, 2054 i 2100, per a cadascuna de les variables climàtiques quantificades:

Municipi de Manresa (Bages)										
	Percentil 95 de temp. màxima (°C)		Onades de calor de 5 dies percentil 90 (dies)		Núm. Dies Temp < ° C (dies)		Precipitacions 24 hores (mm/dia)		Velocitat màx. vent (Km/h)	
Anys	2054	2100	2054	2100	2054	2100	2054	2100	2054	2100
Mitjana	35,38	35,82	33,41	25,38	24,47	15,90	51,05	41,88	4,86	5,03
Anomalia	1,79	2,59	11,38	13,31	20,20	28,80	2,70	7,07	-14,4	-18,0

Per a poder analitzar el projecte en els túnels de la Bauma (trajecte de Monistrol-Castellbell i el Vilar), túnel de Castellbell (trajecte de Castellbell i el Vilar-Sant Vicenç de Castellet-Castellgalí), i el túnel de Firmat (trajecte de Sant Vicenç de Castellet-Castellgalí a Manresa-Viladordis) es determina cadascuna de les variables utilitzant el municipi de Manresa como representant en la zona afectada per el Projecte.

En els valors obtinguts, s'avalua el nivell de risc dels components de la infraestructura ferroviària i servei ferroviari.

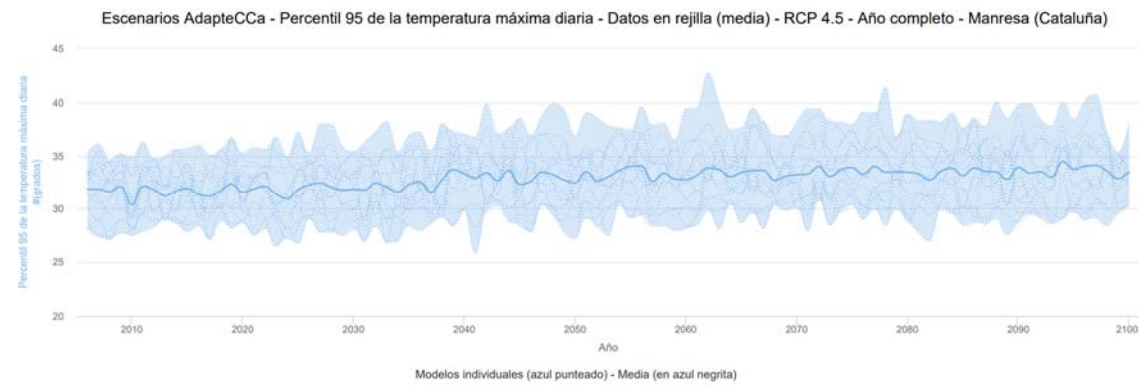
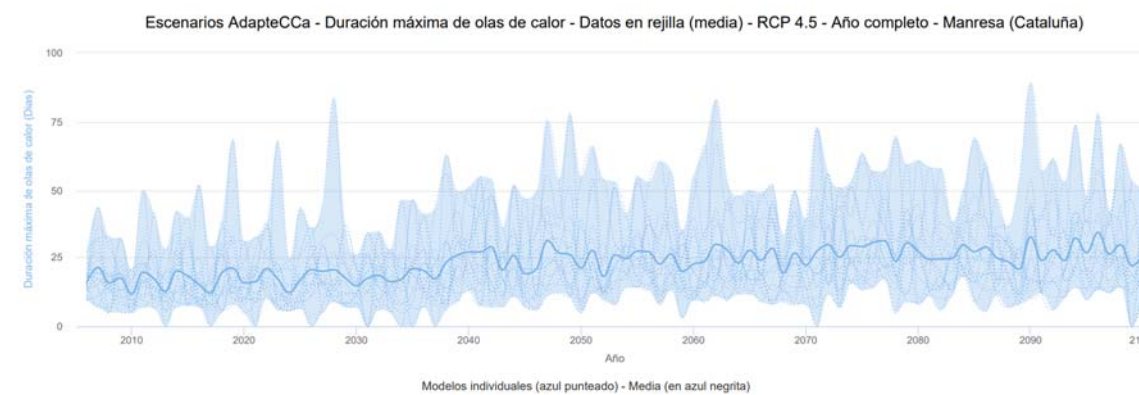
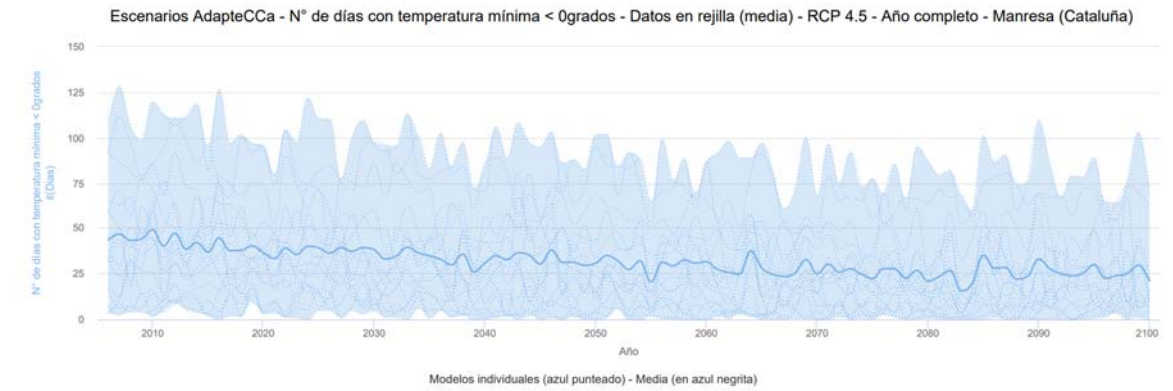
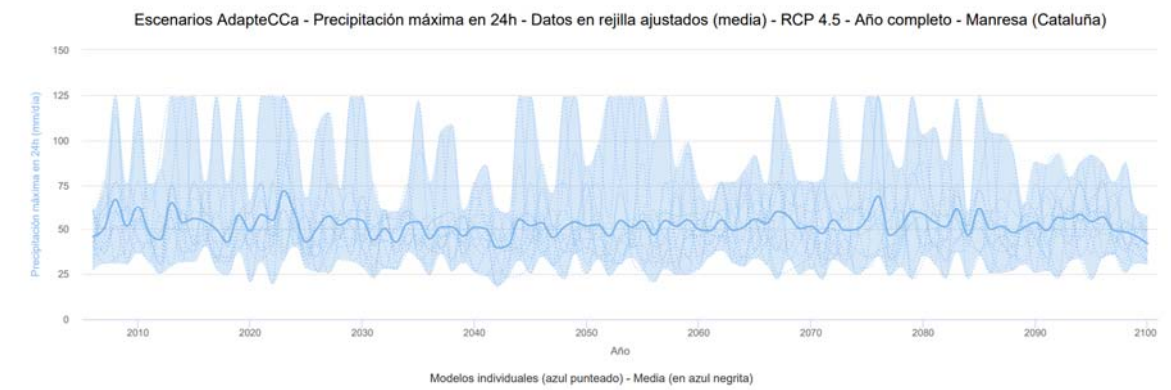
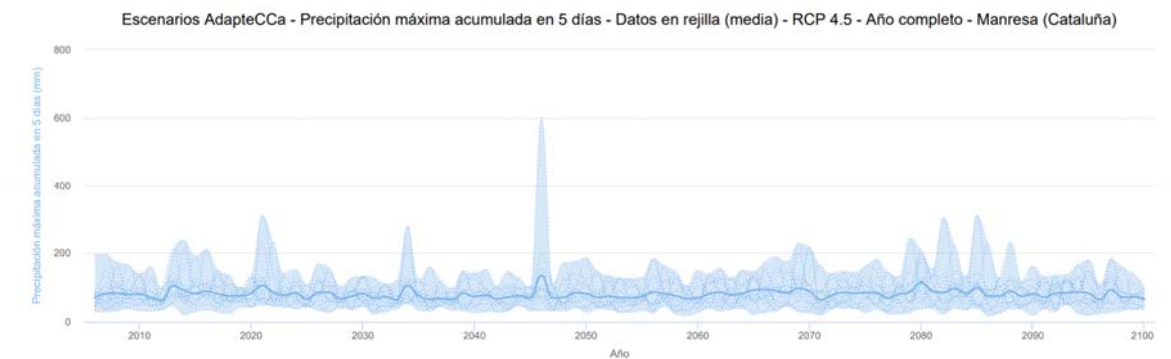
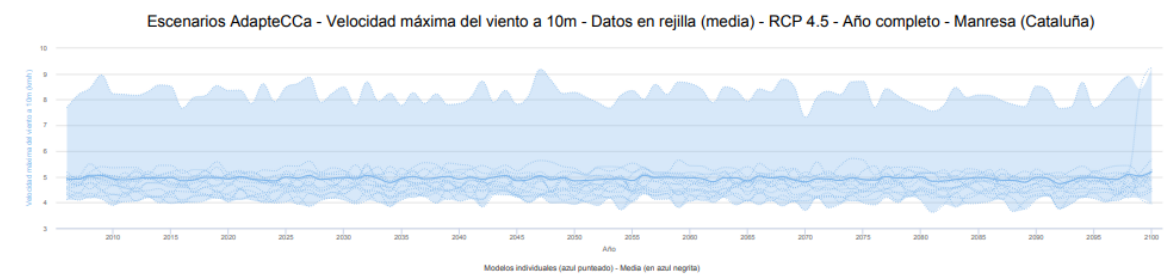
Aquesta avaluació es considera vàlida tant per a escenaris a 30 anys com per a escenaris a 80 anys perquè no es produeixen variacions significatives de les variables climàtiques com perquè suposi una afecció important sobre els elements de la infraestructura ferroviària que poguessin veure's afectats per raó del canvi climàtic.

En general, es produeix un augment en les temperatures i un augment del règim pluviomètric i una lleugera reducció de la velocitat màxima del vent.

Respecte de l'augment de temperatures i dies amb onades de calor, s'entén que no té una gran afecció sobre els materials, excepte per la dilatació d'aquests, que quedarà degudament resolta per l'actuació del equip de manteniment i la implantació d'equips de regulació automàtica de la tensió mecànica.

D'altra banda, els elements constructius de la catenària que es troben a l'interior d'un túnel, mantindran unes temperatures amb increments i decrement menys intensos al llarg de l'any.

En quant a la velocitat del vent es redueix de -0.04 m/s i -0.05 m/s entre 2051 i 2100, considerant-se així que el risc a vent a llarg termini es redueix.



7.4.- METODOLOGIA A EMPRAR PER A CARACTERITZAR EL RISC

Una vegada identificades les principals amenaces potencials per a la vulnerabilitat del Projecte i conegudes les projeccions climàtiques, s'iniciarà l'avaluació del risc. Aquesta es realitzarà sota una perspectiva doble:

- Primer s'avaluarà el risc per a la integritat de la infraestructura.
- Després s'avaluarà el risc que poden suposar per al servei ferroviari aquesta pèrdua d'integritat i els impactes per esdeveniments climàtics que no danyen necessàriament la infraestructura.

En tots dos casos, el nivell de risc es caracteritzarà combinant la severitat de les possibles conseqüències de l'impacte en el cas que aquest es produeixi, amb la probabilitat que aquest impacte arribi a produir-se.

7.4.1.- Risc per a la integritat de la infraestructura ferroviària

Per a estimar els riscos per a la integritat de la infraestructura ferroviària, s'avaluarà, en primer lloc, el nivell previsible d'afectació de cadascun dels impactes inclosos en els punts anteriors. Es realitzarà segons el procediment indicat en el punt 4.3.1 de la norma NAG 4.0.0.0. Aquesta norma estableix la següent escala de classificació:

ESCALA PER A CARACTERITZAR LA SEVERITAT DE L'AFECCIÓ A LA INTEGRITAT DE LA INFRAESTRUCTURA					
Inexistent 0	Reduïda 1	Moderada Alta 2	Moderada Baixa 3	Notable 4	Important 5
L'afectació a la infraestructura és nul·la o irrellevant, i no requereix actuar	L'afectació a la infraestructura és reduïda i la seva resolució és compatible amb actuacions de manteniment rutinari	L'afectació a la infraestructura és moderada i requereix d'una preparació i/o reposició modesta puntual	L'afectació a la infraestructura és moderada i requereix d'una preparació i/o reposició modesta però generalitzat	L'afectació a la infraestructura és notable i significativa i requereix d'una preparació i/o reposició modesta però generalitzat. La seva reparació requereix la rehabilitació / reconstrucció d'alguns o pocs elements de la infraestructura	L'afectació a la infraestructura és important, fins i tot pot arribar a ser total. La seva reparació requereix una rehabilitació / reconstrucció àmplia de la infraestructura

I d'afectació a un component de la infraestructura per raó de les seves característiques, caldrà tenir en compte la fase de desenvolupament en què aquest es troba:

- En el cas de components que han estat dissenyats recentment conforme amb la normativa tècnica en vigor i encara no han estat construïts, com és el cas, es podrà pressuposar que el nivell d'afectació actual és inexistent o reduït.

- Una vegada construïts, el nivell d'afectació al component dependrà no sols dels criteris de disseny emprats, sinó també del període transcorregut des que es va construir. Per això s'haurà d'estimar sobre la base d'uns criteris objectius.

No sols es valorarà l'escala del risc sinó la probabilitat que té de produir-se. Per a això, es realitzarà en base a la següent taula continguda en la norma.

ESCALA PER A CARACTERITZAR LA PROBABILITAT DE L'AFECCIÓ A LA INTEGRITAT DE LA INFRAESTRUCTURA				
Molt improbable 1	Improbable 2	Possible 3	Probable 4	Molt Probable 5
L'afectació a la infraestructura es nul·la o molt improbable, aproximadament 1 vegada cada 10 anys	L'afectació a la infraestructura és improbable, aproximadament 1 vegada cada 5 anys	L'afectació a la infraestructura és possible, aproximadament 1 vegada cada 3 anys	L'afectació a la infraestructura es probable, aproximadament 1 vegada l'any	L'afectació a la infraestructura molt probable, diverses vegades a l'any

Una vegada analitzades l'escala del risc i la probabilitat d'afectació s'obtindrà el nivell de risc de la següent matriu de riscos:

SEVERITAT AFECCIÓ	PROBABILITAT D'AFECCIÓ				
	Molt improbable 1	Improbable 2	Possible 3	Probable 4	Molt Probable 5
	Inexistent 0	0	0	0	0
	Reduïda 1	1	2	3	5
	Moderada Alta 2	2	4	6	10
	Moderada Baixa 3	3	6	9	15
	Notable 4	4	8	12	20
	Important 5	5	10	15	25
		Risc menyspreable < 8	Risc baix 8-9	Risc mixte 10-11	Risc alt 12-16
					Risc molt alt >16

Els riscos resultants com a **Alts o Molt Alts** es consideraran inadmissibles.

En projectes de criticitat **alt i mig-alt** només s'acceptarà, excepte justificació apropiada, el risc menyspreable.

En projectes de criticitat **mitjana**, es permetrà en canvi aconseguir un nivell de risc baix.

En projectes de criticitat **mitjana-baixa** es permetrà aconseguir el nivell de risc mitjà.

En projectes que continguin trams de diferent criticitat caldrà fer una avaluació de la zona en la qual es troba el risc.

7.4.2.- Risc per el servei ferroviari

Per a estimar els riscos per al servei ferroviari, s'avaluarà, en primer lloc, el nivell previsible d'afectació de cadascun dels impactes inclosos en els punts anteriors. Es realitzarà segons el procediment indicat en el punt 4.3.2 de la norma NAG 4.0.0.0. Aquesta norma estableix la següent escala de classificació:

ESCALA PER A CARACTERITZAR LA SEVERITAT DE L'AFECCIÓ A LA INTEGRITAT DEL SERVEI FERROVIARI					
Inexistent 0	Reduïda 1	Moderada Alta 2	Moderada Baixa 3	Notable 4	Important 5
L'afectació a la circulació de trens és nul·la	Es poden produir retards i/o restriccions en la circulació de trens, sense que això comprometi a penes la prestació del servei ferroviari	Es poden produir retards i/o restriccions en la circulació de trens, compromentent moderadament la prestació del servei ferroviari durant hores	Es poden produir retards i/o restriccions en la circulació de trens, compromentent moderadament la prestació del servei ferroviari durant dies o setmanes	Es poden produir retards i/o restriccions en la circulació de trens, compromentent notablement la prestació del servei ferroviari durant dies	Es poden produir retards i/o restriccions en la circulació de trens, compromentent notablement la prestació del servei ferroviari durant dies, setmanes inclús mesos

No sols es valorarà l'escala del risc sinó la probabilitat que té de produir-se. Per a això, es realitzarà sobre la base de la següent taula continguda en la NAG.

ESCALA PER A CARACTERITZAR LA PROBABILITAT DE L'AFECCIÓ A LA INTEGRITAT DEL SERVEI FERROVIARI				
Molt improbable 1	Improbable 2	Possible 3	Probable 4	Molt Probable 5
L'afectació al servei ferroviari és nul·la o molt improbable, aproximadament 1 vegada cada 10 anys	L'afectació al servei ferroviari és improbable, aproximadament 1 vegada cada 5 anys	L'afectació al servei ferroviari és possible, aproximadament 1 vegada cada 3 anys	L'afectació al servei ferroviari és probable, aproximadament 1 vegada l'any	L'afectació al servei ferroviari és molt probable, diverses vegades a l'any

Una vegada analitzades l'escala del risc i la probabilitat d'afectació s'obtindrà el nivell de risc de la següent matriu de riscos:

		PROBABILITAT D'AFECCIÓ				
		Molt improbable 1	Improbable 2	Possible 3	Probable 4	Molt Probable 5
SEVERITAT AFECCIÓ	Inexistent 0	0	0	0	0	0
	Reduïda 1	1	2	3	4	5
	Moderada Alta 2	2	4	6	8	10
	Moderada Baixa 3	3	6	9	12	15
	Notable 4	4	8	12	16	20
	Important 5	5	10	15	20	25

Risc menyspreable ≤ 4	Risc baix 4-6	Risc mixte 8-9	Risc alt 10-12	Risc molt alt >12
--------------------------	------------------	-------------------	-------------------	----------------------

En projectes de criticitat alt i mig-alt, només s'acceptarà, excepte justificació apropiada, el risc menyspreable, com és el cas del present projecte.

En projectes de criticitat mitjana, es permetrà en canvi aconseguir un nivell de risc baix.

En projectes de criticitat mitjana-baixa es permetrà aconseguir el nivell de risc mitjà.

En projectes que continguin trams de diferent criticitat caldrà fer una avaluació de la zona en la qual es troba el risc.

7.4.3.- Riscos per els elements de les infraestructures

RISC PER LA INTEGRITAT DE LA INFRAESTRUCTURA D'ELECTRIFICACIÓ- LÍNIA AÈRIA DE CONTACTE			
DESCRIPCIÓ DEL RISC	SEVERITAT DEL RISC	PROBABILITAT DEL RISC	NIVELL DEL RISC
Riscos per caigudes sobre la catenària, a les boques dels túnels, de materials i objectes, per desprendiment de terres causats per pluges intenses	A la boca sud, amb talús mantingut, zona de recollida d'objectes amb cunetes de coronació i mur de contenció i estreps de mur de formigó. A la boca nord coincideix amb el pas superior de carretera amb drenatges canalitzats. S'instal·la visera de protecció. MODERADA BAIXA	POSSIBLE	MENYSPREABLE 6≤8
Riscos de perduda de tensió mecànica nominal de funcionament, en els conductors de la catenària flexible, per dilatació excessiva com a conseqüència d'augment important de la temperatura.	Ajust de tensió per els equips de manteniment i la implantació de equips de regulació automàtica de la tensió mecànica. REDUÏDA	IMPROBABLE	MENYSPREABLE 2≤8
Risc de derivació elèctrica de la instal·lació de catenària del túnel per la filtració d'aigua amb residus procedents de filtracions en voltes per fortes pluges.	Existència geotèxtil d'impermeabilització en algunes zones del túnel. La catenària està protegida amb capota en tota la seva longitud REDUÏDA	IMPROBABLE	MENYSPREABLE 2≤8
Risc de pèrdua de paràmetres en la catenària per acció de forts vents a la boca de túnel	Vanos entre suports exteriors de longitud ≤25 m. En el túnel vanos longitud ≤ 7 m REDUÏDA	POSSIBLE	MENYSPREABLE 3≤8
Risc de descàrregues elèctriques sobre la instal·lació per tempestes amb aparell elèctric.	Comprovació que les presa de terres en els túnels tenen resistència ohmica R≤ 10Ω. Cable guarda connectat a tots els suports de la catenària. MODERADA BAIXA	POSSIBLE	MENYSPREABLE 6≤8

7.4.4.- **Riscos per el servei ferroviari dels elements de les infraestructures**

RISC PER EL SERVEI FERROVIARI			
DESCRIPCIÓ DEL RISC	SEVERITAT DEL RISC	PROBABILITAT DEL RISC	NIVELL DEL RISC
Riscos per caigudes sobre la catenària en les boques del túnel de materials i objectes, per despreniment de terres causats per pluges intenses	Poden donar-se desplaçaments de voladures importants de pedres i terra MODERADA ALTA	POSSIBLE	RISC MITJA 9<10
Riscos de perduda de tensió mecànica nominal de funcionament, en els conductors de la catenària flexible, per dilatació excessiva com a conseqüència d'augment important de la temperatura.	La presència de fletxa màxima en els cables, dificulta el contacte dels fills i el pantògraf. REDUÏDA	IMPROBABLE	MENYSPREABLE 2≤8
Risc de derivació elèctrica de la instal·lació de catenària del túnel per la filtració d'aigua amb residus procedents de filtracions en voltes per fortes pluges.	La tensió d'alimentació del tren s'interromp pel curtcircuit. La instal·lació de coberta aïllant en la catenària de tot el túnel redueix la probabilitat d'un curtcircuit permanent. REDUÏDA	MOLT IMPROBABLE	MENYSPREABLE 1≤8
Risc de pèrdua de paràmetres en la catenària per acció de forts vents en boca de túnel	REDUÏDA	IMPROBABLE	MENYSPREABLE 2≤8
Risc de descàrregues elèctriques sobre la instal·lació tempestes amb aparell elèctric.	REDUÏDA	POSSIBLE	MENYSPREABLE 3≤8

De la valoració de riscos, tant d'infraestructura com del servei ferroviari s'han obtingut riscos menyspreables en tot els impactes estudiats, per la qual cosa, no aplica, la justificació, ja que no existeixen riscos inacceptables.

7.4.5.- **Riscos inacceptables**

Per a aquest projecte vam obtenir una criticitat mitjana-alta, per tant, només s'acceptarà, excepte justificació apropiada, el risc menyspreable.

8.- PLA D'ADAPTACIÓ

El Pla d'adaptació recopila les mesures triades per a reduir cada risc. En el pla es reflecteixen les actuacions de millora o reposició.

RISCOS IDENTIFICATS	Nivell de risc determinat		Proposta d'adaptació	Termini en el qual s'incrementa la mesura	Costos aproximats	Nivell de risc residual o reducció del risc
	Risc per la infraestructura	Risc per al servei de trens				
Riscos per caigudes sobre la catenària, en les boques del túnel, de materials i objectes, per despeniment de terres causats per pluges intenses	MENYSPREABLE 6≤8	RISC MITJÀ 9<10	Manteniment de talussos, drenatges i arbreda periòdic programat. Aplicació d'elements de contenció com a xarxes, gunitats, etc.	Anual No aplica	No aplica	MENYSPREABLE Nivell 1 per la infraestructura i el servei ferroviari
Riscos de perduda de tensió mecànica nominal de funcionament, en els conductors de la catenària flexible, per dilatació excessiva com a conseqüència d'augment important de la temperatura..	MENYSPREABLE 2≤8	MENYSPREABLE 2≤8	Manteniment programat dels equips de regulació mecànica i comprovació estacional del tensió dels conductors en els túnels	Semestral	No aplica	INEXISTENT Nivell 0 per la infraestructura i el servei ferroviari
Risc de derivació elèctrica de la instal·lació de catenària del túnel per la filtració d'aigua amb residus procedents de filtracions en voltes per fortes pluges.	MENYSPREABLE 2≤8	MENYSPREABLE 1≤8	Manteniment programat de los diferents tipus de voltes del túnel i del sistema de drenatges con geotèxtil	Anual	No aplica	MENYSPREABLE Nivell 1 per la infraestructura i el servei ferroviari
Risc de pèrdua de paràmetres en la catenària per acció de forts vents en boca de túnel	MENYSPREABLE 3≤8	MENYSPREABLE 2≤8	Manteniment programat dels equips de compensació de la catenària flexible exterior al túnel	Anual	No aplica	MENYSPREABLE Nivell 1 per la infraestructura i el servei ferroviari
Risc de descars elèctriques sobre la instal·lació tempestes amb aparell elèctric.	MENYSPREABLE 6≤8	MENYSPREABLE 3≤8	Manteniment programa del sistema de terres, i de proteccions automàtiques en centrals de tracció. Mesuraments resistència òhmica pels pous de piques R< 10 Ω.	Anual o en períodes llargs sense pluja	No aplica	MENYSPREABLE Nivell 2 per la infraestructura i el servei ferroviari

9.- CONCLUSIONS

S'han identificat un total de cinc riscos possibles, relatius a la infraestructura ferroviària, de l'electrificació de la línia; en el seu component de línia aèria de contacte en la seva modalitat de catenària flexible en túnel.

Els riscos identificats són els següents:

- Riscos de caigudes sobre la catenària, en les boques del túnels, de materials i objectes, per desprendiment de terres causats per pluges intenses.
- Riscos de perduda de tensió mecànica nominal de funcionament, en els conductors (sustentadors, fils de contacte, feeders i cables guarda), que formen el sistema de la catenària flexible, per dilatació excessiva com a conseqüència d'augment important de la temperatura.
- Risc de derivació elèctrica de la instal·lació de catenària del túnel per la filtració d'aigua amb residus procedents de filtracions en voltes per fortes pluges.
- Risc de pèrdua de paràmetres en la catenària per acció de forts vents en boques dels túnels.
- Risc de descàrregues elèctriques sobre la instal·lació per tempestes amb aparell elèctric

Per a tots aquests impactes, una vegada analitzats, s'han obtingut com a riscos menyspreables, tant per a la integritat de la infraestructura com per al servei ferroviari, per la qual cosa, segons la norma NAG 4.0.0.0, no cal disposar de mesures específiques d'adaptació o mitigació dels impactes, més enllà dels plans de manteniment específics. Però en aquesta planificació es reflecteixen algunes accions que disminuirien més els nivells de risc, tot i que es trobin tots en menyspreable.

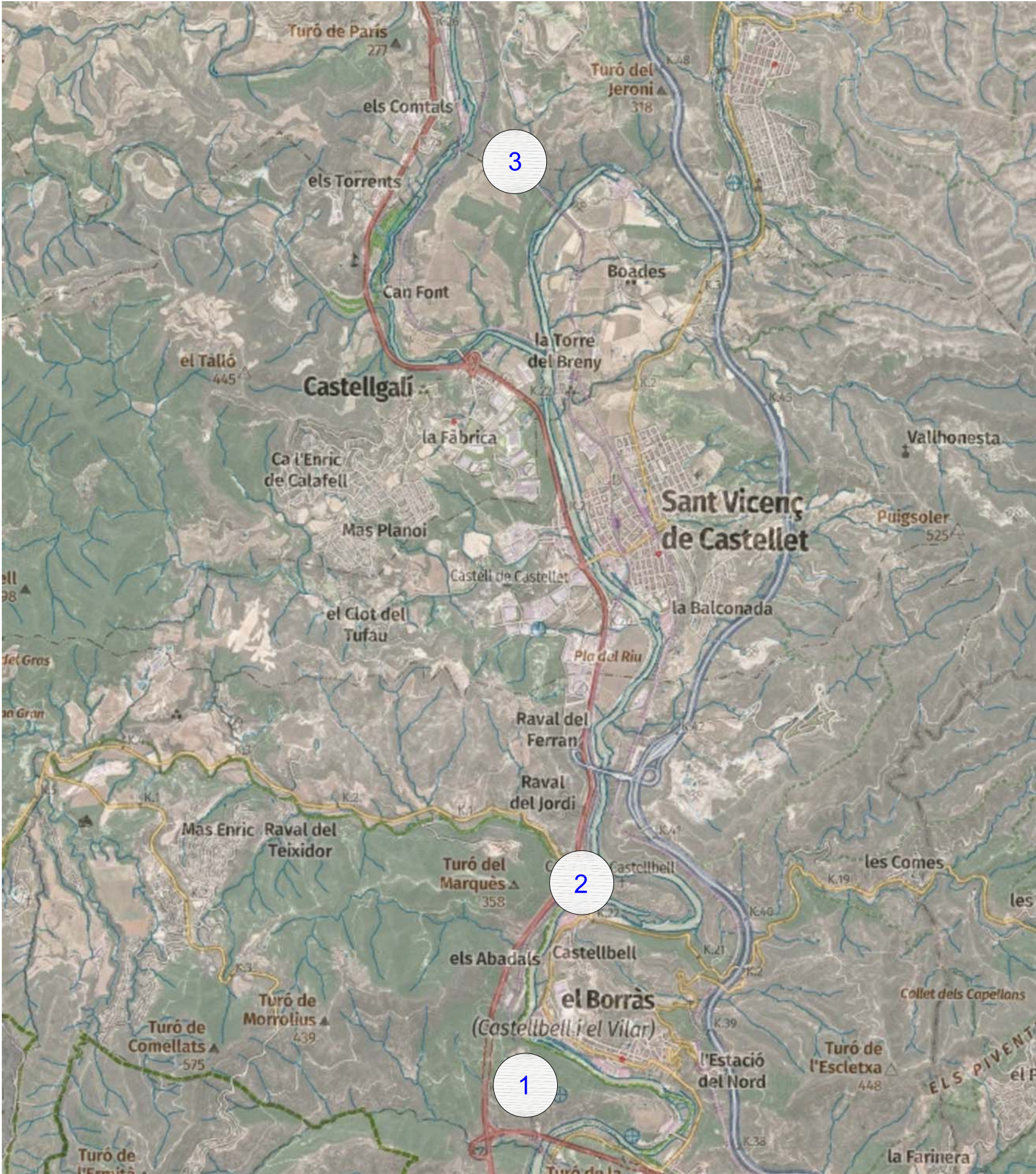
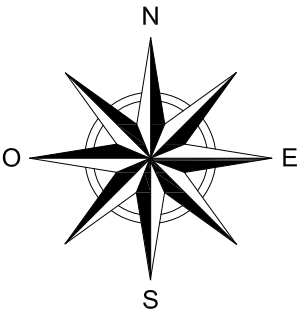
La renovació de suspensions i atirantats de catenària flexible existents en els túnels de La Bauma, Castellbell i Firmat, s'até a les normatives vigents, en quant a la qualitat dels materials i la seva durabilitat augmentada per la millora de la protecció contra l'oxidació, la qual cosa redueix els possibles riscos.

Manresa, 25 de setembre del 2025

L'Enginyer autor del projecte

Sig. Gaspar Acosta Flaqué

DOCUMENT NÚM. 2: PLÀNOLS



LLEGENDA	
①	TUNEL DE LA BAUMA
②	TUNEL DE CASTELLBELL
③	TUNEL FIRMAT

VISAT

ENGINYERS/ES
CAT CENTRAL



25007889

22/10/2025



AUTOR DEL PROJECTE

GASPAR ACOSTA FLAQUÉ

DIRECTOR DEL PROJECTE
ALVARO PÉREZ JIMÉNEZ

ÀREA :
XARXA FERROVIÀRIA
I PROJECTES

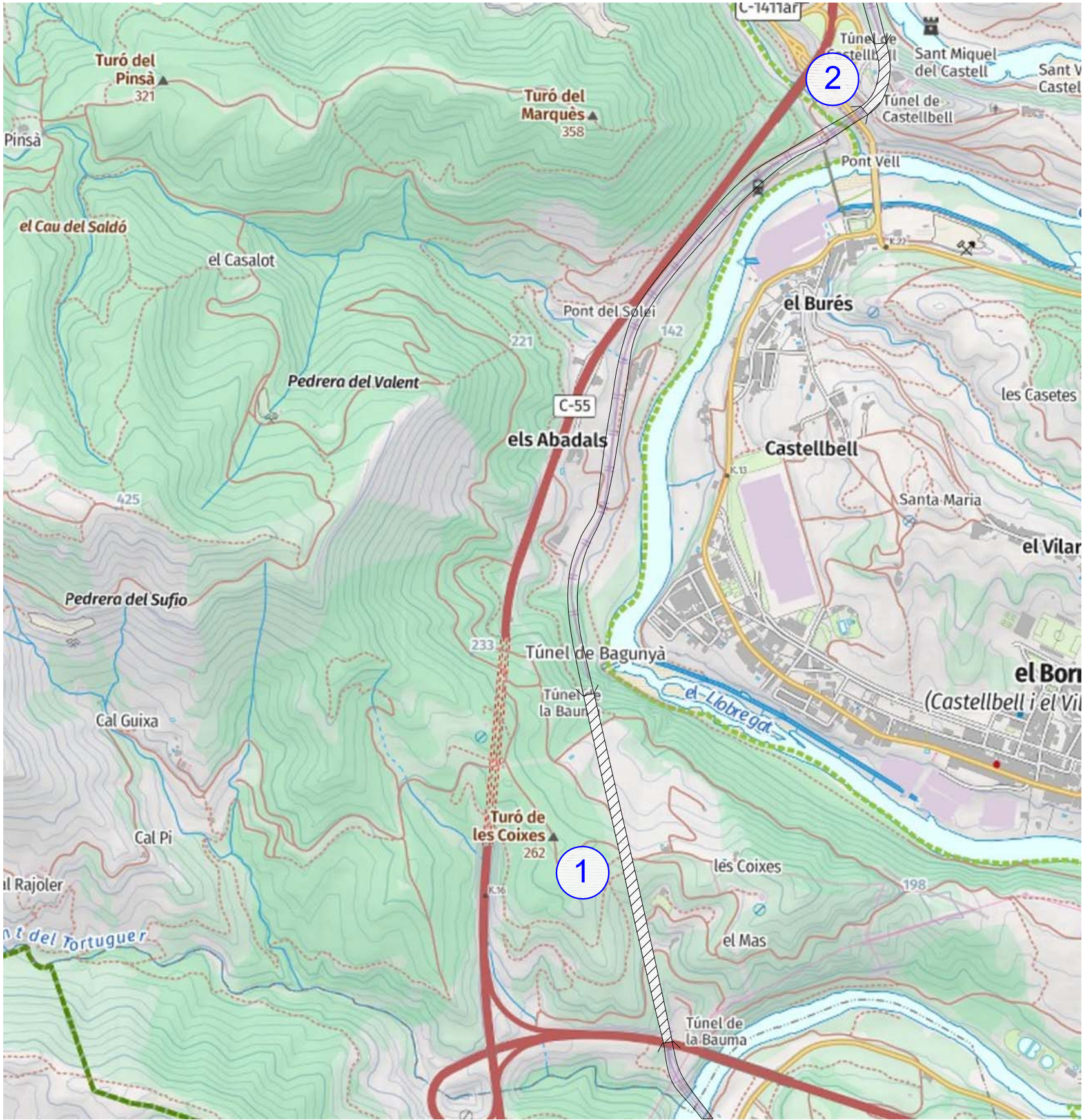
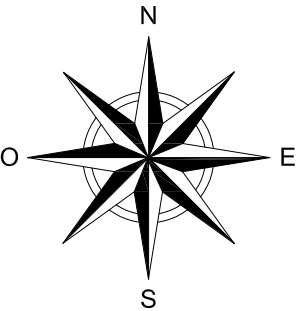
TÍTOL DEL PROJECTE
PROJECTE DE RENOVACIÓ DELS SUPORTS DE LA CATENÀRIA ALS TÚNELS DE LA
BAUMA, CASTELLBELL I FIRMAT DE LA LÍNIA LLOBREGAT - ANOIA DELS
FERROCARRILS DE LA GENERALITAT DE CATALUNYA.

NÚM. PROJECTE
LA_MO-VI_CAT_PC-
25_013

ESCALES
S/ESCALA
ORIGINALS GRÀFIQUES

NOM DEL PLÀNOL
EMPLAÇAMENT DELS TÚNELS DE LA BAUMA, CASTELLBELL
I FIRMAT

DATA SETEMBRE 2025	PLÀNOL NÚM. 01
NOM FITXER AC-25,104	FULL 01 DE 03



LLEGENDA	
1	TUNEL DE LA BAUMA
2	TUNEL DE CASTELLBELL

VISAT

ENGINYERS/ES
CAT CENTRAL



25007889

22/10/2025



AUTOR DEL PROJECTE

GASPAR AOSTA FLAQUÉ

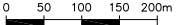
DIRECTOR DEL PROJECTE
ALVARO PÉREZ JIMÉNEZ

ÀREA :
XARXA FERROVIÀRIA
I PROJECTES

TÍTOL DEL PROJECTE
PROJECTE DE RENOVACIÓ DELS SUPORTS DE LA CATENÀRIA ALS TÚNELS DE LA BAUMA, CASTELLBELL I FIRMAT DE LA LÍNIA LLOBREGAT - ANOIA DELS FERROCARRILS DE LA GENERALITAT DE CATALUNYA.

NÚM. PROJECTE
LA_MO-VI_CAT_PC_25_013

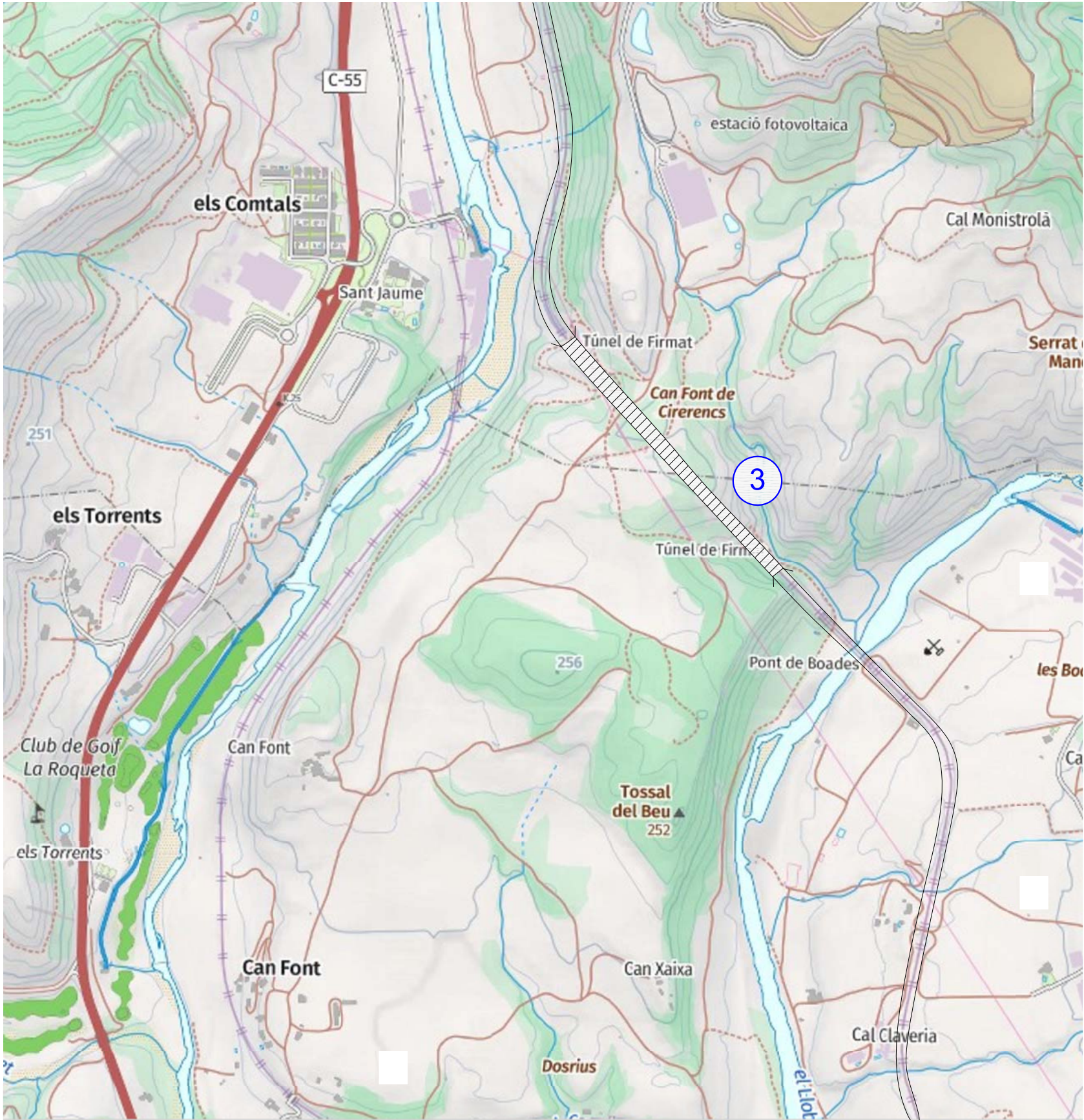
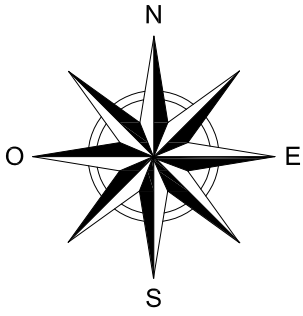
ESCALES
1:10.000
ORIGINALS GRÀFIQUES



NOM DEL PLÀNOL
SITUACIÓ DELS TÚNELS DE LA BAUMA I CASTELLBELL

DATA
SETEMBRE 2025
NOM FITXER
AC-25,104

PLÀNOL NÚM.
02
FULL 02 DE 03



LLEENDA	
3	TUNEL DE FIRMAT

VISAT

ENGINYERS/ES
CAT CENTRAL

25007889

22/10/2025



AUTOR DEL PROJECTE
GASPAR AOSTA FLAQUÉ

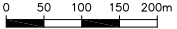
DIRECTOR DEL PROJECTE
ALVARO PÉREZ JIMÉNEZ

ÀREA :
XARXA FERROVIÀRIA
I PROJECTES

TÍTOL DEL PROJECTE
PROJECTE DE RENOVACIÓ DELS SUPORTS DE LA CATENÀRIA ALS TÚNELS DE LA
BAUMA, CASTELLBELL I FIRMAT DE LA LÍNIA LLOBREGAT - ANOIA DELS
FERROCARRILS DE LA GENERALITAT DE CATALUNYA.

NÚM. PROJECTE
LA_MO-VI_CAT_PC_
25_013

ESCALES
1:10.000
ORIGINALS GRÀFIQUES



NOM DEL PLÀNOL
SITUACIÓ DEL TÚNELS DE FIRMAT

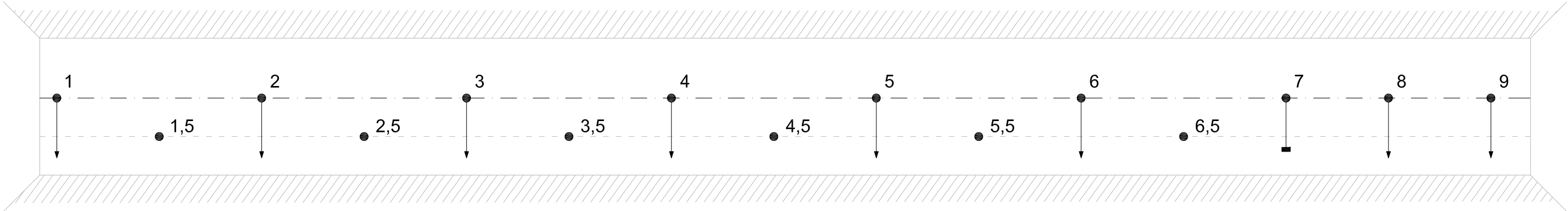
DATA
SETEMBRE 2025
NOM FITXER
AC-25,104

PLÀNOL NÚM.
03
FULL 03 DE 03

TÚNEL DE CASTELLBELL

PK 49/518
MARTORELL

PK 49/669
MANRESA



TÚNEL DE CASTELLBELL - 151m															
Nº PAL	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	6	6.5	7	8	9
ALTURA HH.CC	4.82	FEEDER	4.84	FEEDER	4.76	FEEDER	4.79	FEEDER	4.85	FEEDER	4.82	FEEDER	4.79	4.73	4.75
ALTURA BÒVEDA	5.41	5.39	4.38	5.34	5.41	5.43	5.42	5.42	5.50	5.44	5.39	5.43	5.06	5.31	5.34
ATIRANTAT	Ca28T-N13 RT51-V		Ca27T-E17 AI-9 AI-7 RT51-SP		Ca27T-E17 N13- RT51-V		Ca27T- E17 AI-9 AI-7 RT51-SP		Ca27T-E17 AI-9 AI-7 RT51-SP		Ca27T-E17 AI-9 RT51-SP		Ca28T-E17 N11 AI-9 AI-7 RT51-SP	Ca27T-E17 N-11 AI-0 AI-7 RT51-SP	Ca27T-E17 N-13 AI-7 RT51-2P
SUSPENSIÓ SUSTENTADOR	Ca2-2T		Ca4-2T		Ca2-2T		Ca4-2T		Ca2-1T		Ca2-2T		Ca2-1T Sobre suport T	Ca 2-2T	Ca 2-2T
SUSPENSIÓ FEEDER		Ca 9-3 RT51-SP		Ca 9-3 RT51-SP		Ca 9-3 RT51-SP		Ca 9-3 RT51-SP		Ca 9-3 RT51-SP		Ca 9-3 RT51-SP			

LLEGENDA	
	ATIBANTAT A TÚNEL
	SUSPENSIÓ A TÚNEL AMB SUPORT TIPUS "T"
	SUSPENSIÓ FEEDER
- SP	AÏLLADOR SPIRELEC PORCELLANA
- V	AÏLLADOR VIDRE
- C	AÏLLADOR COMPOST
- P	AÏLLADOR PORCELLANA

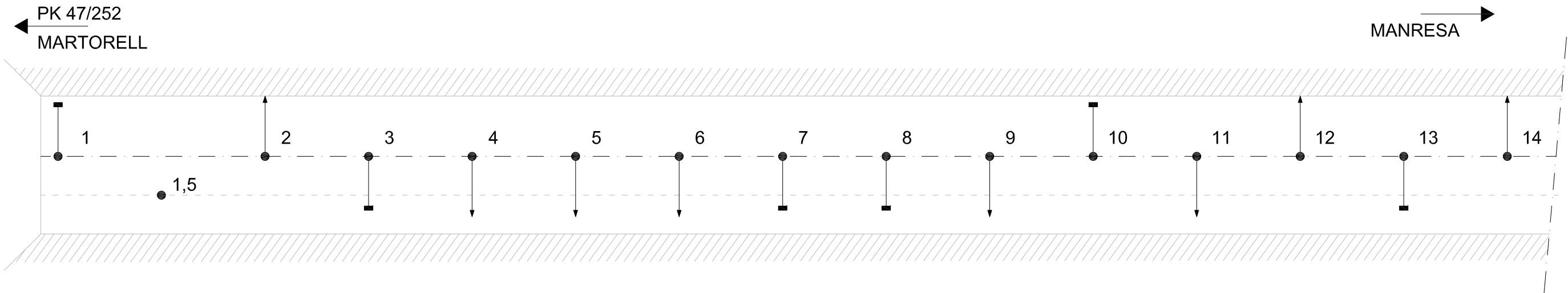
VISAT

ENGINYERS/ES
CAT CENTRAL

25007889

22/10/2025

TÚNEL DE LA BAUMA



TÚNEL DE LA BAUMA - 795m															
Nº PAL	1	1.5	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
ALTURA HH.CC	4.40	FEEDER	4.36	4.38	4.28	4.31	4.35	4.35	4.30	4.31	4.29	4.26	4.18	4.20	4.22
ALTURA BÒVEDA	5.21	5.27	5.25	5.25	4.88	4.97	5.05	5.70	5.28	5.10	5.31	5.01	4.99	5.18	5.00
ATIBANTAT	Ca27T-E17 AI-9 RT51-SP		Ca27T E17 AI-9 RT51-SP	Ca27T E17 AI-9 RT51-C	Ca28T-AI-9 RT51-SP	Ca28T-AI-9 RT51-SP	Ca28T-AI-9 RT51-SP	Ca28T F11 N13 RT51-P	Ca28T F11 N13 RT51-P	Ca8T-A11-P	Ca8T-A11-P	Ca8T-A11-P	Ca8T-A11-P	Ca8T-A11-P	Ca8T-A11-P
SUSPENSIO SUSTENTADOR	Ca2-2T Sobre suport tipus T		Ca4-2T	Ca2-2T Sobre suport tipus T	Ca2-2T	Ca2-2T	Ca2-2T	Ca 2-2T Sobre suport tipus T	Ca 4-2T Sobre suport tipus T	Ca 4-2T	Ca 4-2T Sobre suport tipus T	Ca 4-2T	Ca 4-2T	Ca 4-2T Sobre suport tipus T	Ca 4-2T
SUSPENSIO FEEDER		Ca9-3 RT51-SP													

LLEGENDA	
	ATIBANTAT A TÚNEL
	SUSPENSIO A TÚNEL AMB SUPORT TIPUS "T"
	SUSPENSIO FEEDER
- SP	AÏLLADOR SPIRELEC PORCELLANA
- V	AÏLLADOR VIDRE
- C	AÏLLADOR COMPOST
- P	AÏLLADOR PORCELLANA

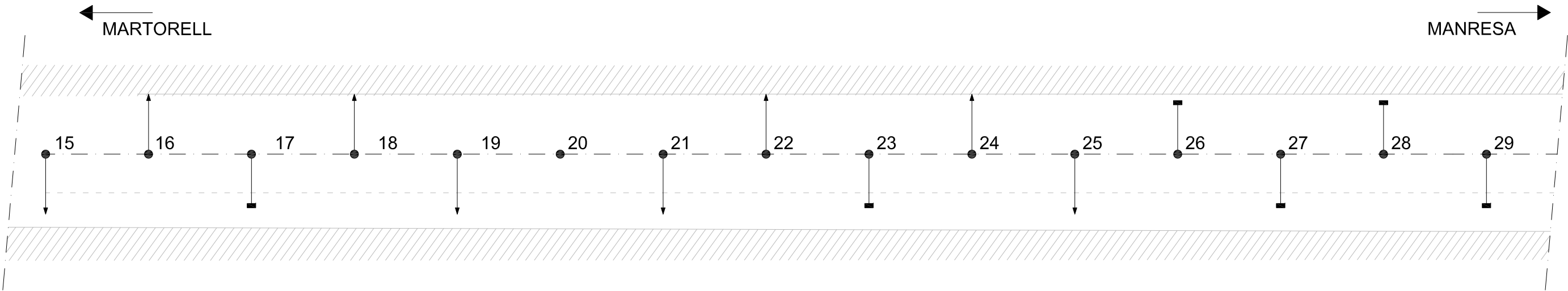
VISAT

ENGINYERS/ES
CAT CENTRAL

25007889

22/10/2025

TÚNEL DE LA BAUMA



TÚNEL DE LA BAUMA - 795m															
Nº PAL	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
ALTURA HH.CC	4.31	4.33	4.24	4.27	4.22	4.25	4.14	4.12	4.26	4.24	4.19	4.24	4.25	4.37	4.31
ALTURA BÒVEDA	5.09	5.07	5.17	5.05	4.97	5.00	4.87	4.88	5.35	4.98	4.88	5.14	5.26	5.88	5.97
ATIBANTAT	Ca8T-A11-P	Ca8T-A11-P	Ca7T E17 A11-P	Ca8T-A11-P	Ca8T-A11-P	Sense atirantat Volta reduïda	Ca8T A11-SP Volta reduïda	Ca8T A11-P Tub recte Volta reduïda	Ca8T-A11-P	Ca8T Tub recte A11-P Volta reduïda	Ca8T Tub recte A11-P Volta reduïda	Ca8T-A11-P	Ca8T-A11-P	Ca8T-A11-P	Ca8T-A11-P
SUSPENSIO SUSTENTADOR	Ca 4-2T	Ca 4-2T	Ca 4-2T Sobre suport tipus T	Ca 4-2T	Ca 4-2T	Ca 4-2T	Ca 4-2T	Ca 4-2T Desplaçat	Ca 4-2T Sobre suport tipus T	Ca 4-2T Desplaçat	Ca 4-2T Desplaçat	Ca 4-2T Sobre suport tipus T	Ca 4-2T Sobre suport tipus T Desplaçat	Ca 4-2T Sobre suport tipus T	Ca 4-2T Sobre suport tipus T
SUSPENSIO FEEDER															

LLEGENDA	
	ATIBANTAT A TÚNEL
	SUSPENSIO A TÚNEL AMB SUPORT TIPUS "T"
	SUSPENSIO FEEDER
- SP	AÏLLADOR SPIRELEC PORCELLANA
- V	AÏLLADOR VIDRE
- C	AÏLLADOR COMPOST
- P	AÏLLADOR PORCELLANA

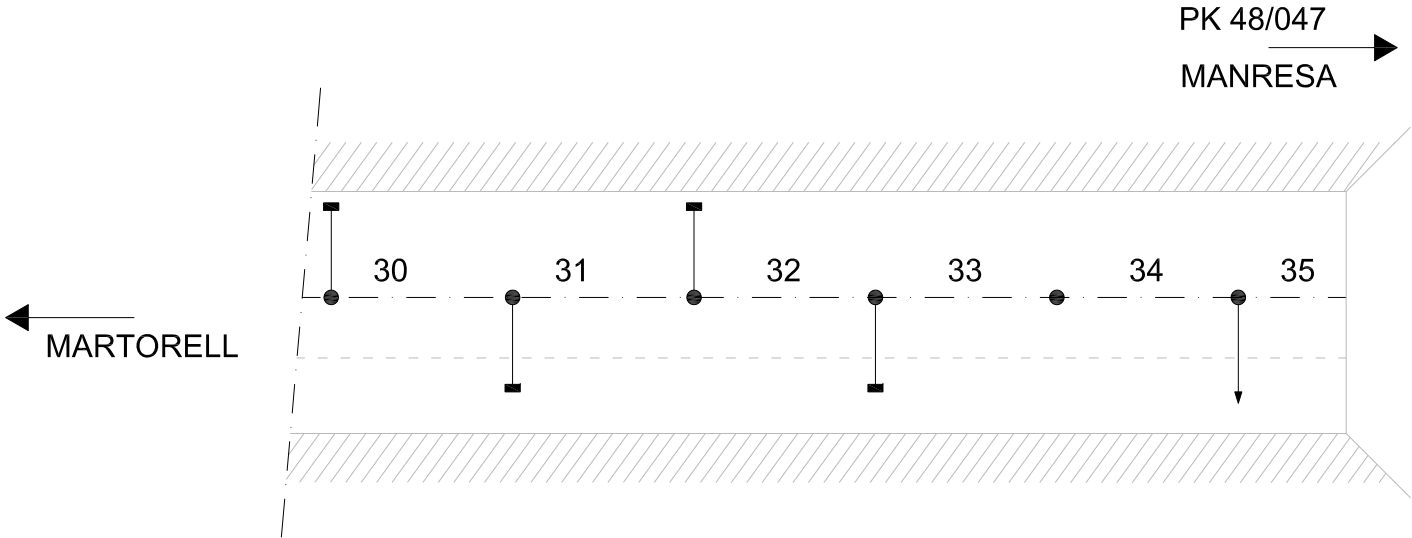
VISAT

ENGINYERS/ES
CAT CENTRAL

25007889

22/10/2025

TÚNEL DE LA BAUMA



TÚNEL DE LA BAUMA - 795m						
Nº PAL	30	31	32	33	34	35
ALTURA HH.CC	4.40	4.58	4.53	4.42	4.35	4.38
ALTURA BÒVEDA	5.96	5.73	5.69	5.86	5.12	5.11
ATIBANTAT	Ca8T-A11-SP	Ca7T-E17 A11-P	Ca7T-E17 A11-V	Ca7T-E17 A11-V	Sense atirantat	Ca 8T A11-C
SUSPENSIÓ SUSTENTADOR	Ca 4-2T Sobre suport tipus T Desplaçat	Ca 4-2T Sobre suport tipus T	Ca 4-2T Sobre suport tipus T	Ca 4-2T Sobre suport tipus T	Ca4-2T	Ca4-2T
SUSPENSIÓ FEEDER						

LLEGENDA	
	ATIBANTAT A TÚNEL
	SUSPENSIÓ A TÚNEL AMB SUPORT TIPUS "T"
	SUSPENSIÓ FEEDER
- SP	AÏLLADOR SPIRELEC PORCELLANA
- V	AÏLLADOR VIDRE
- C	AÏLLADOR COMPOST
- P	AÏLLADOR PORCELLANA

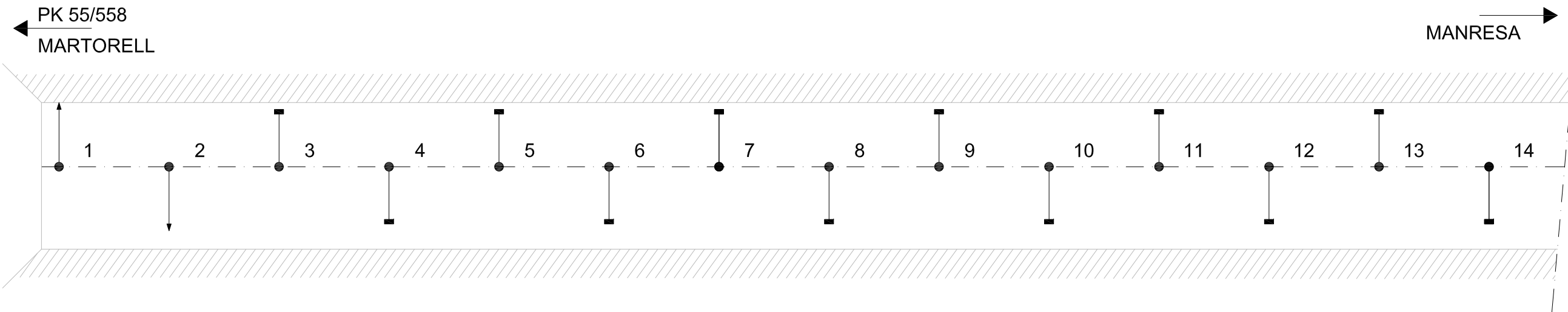
VISAT

ENGINYERS/ES
CAT CENTRAL

25007889

22/10/2025

TÚNEL FIRMAT



TÚNEL FIRMAT - 566m														
Nº PAL	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
ALTURA HH.CC	4.40	4.46	4.58	4.54	4.52	4.55	4.58	4.55	4.57	4.58	4.57	4.54	4.59	4.58
ALTURA BÒVEDA	5.06	5.20	5.51	5.37	5.60	5.47	5.48	5.54	5.58	5.68	5.60	5.52	5.61	5.80
ATIBANTAT	Ca 8T A11-C	Ca 8T A11-C	Ca8T-A11-P	Ca8T-A11-P	Ca8T-A11-P	Ca8T-A11-P	Ca8T-A11-P	Ca8T-A11-P	Ca8T-A11-P	Ca8T-A11-P	Ca8T-A11-P	Ca8T-A11-P	Ca8T-A11-P	Ca8T-A11-P
SUSPENSIO SUSTENTADOR	Ca 4-2T	Ca 4-2T	Ca 4-2T Sobre suport tipus T	Ca 4-2T Sobre suport tipus T	Ca 4-2T Sobre suport tipus T	Ca 4-2T Sobre suport tipus T	Ca 4-2T Sobre suport tipus T	Ca 4-2T Sobre suport tipus T	Ca 4-2T Sobre suport tipus T	Ca 4-2T Sobre suport tipus T	Ca 4-2T Sobre suport tipus T	Ca 4-2T Sobre suport tipus T	Ca 4-2T Sobre suport tipus T	Ca 4-2T Sobre suport tipus T
SUSPENSIO FEEDER														

LLEGENDA	
	ATIBANTAT A TÚNEL
	SUSPENSIO A TÚNEL AMB SUPORT TIPUS "T"
	SUSPENSIO FEEDER
- SP	AÏLLADOR SPIRELEC PORCELLANA
- V	AÏLLADOR VIDRE
- C	AÏLLADOR COMPOST
- P	AÏLLADOR PORCELLANA

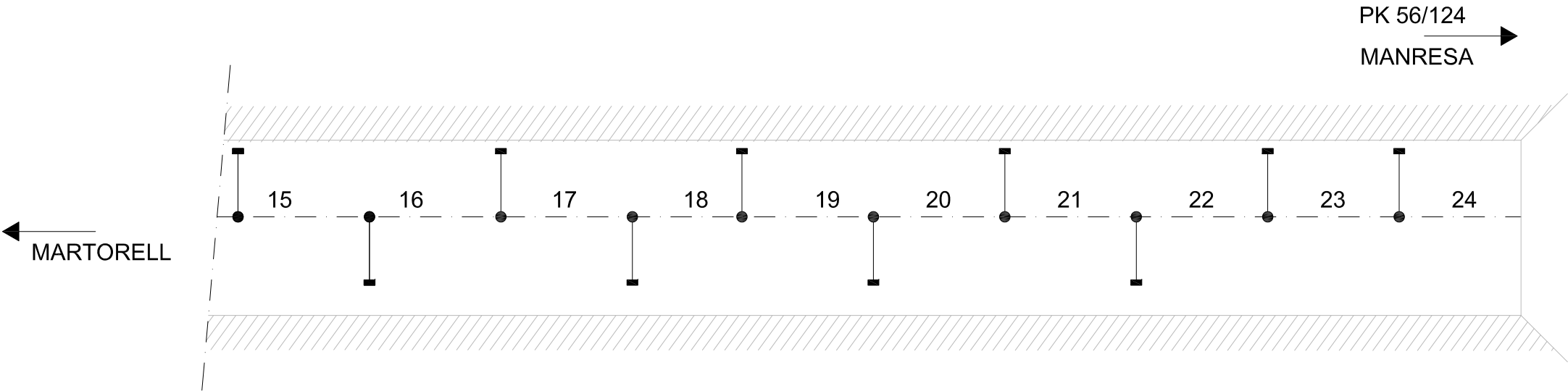
VISAT

ENGINYERS/ES
CAT CENTRAL

25007889

22/10/2025

TÚNEL FIRMAT



TÚNEL FIRMAT - 566m										
Nº PAL	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
ALTURA HH.CC	4.52	4.55	4.53	4.51	4.56	4.62	4.65	4.55	4.50	4.47
ALTURA BÒVEDA	5.26	5.40	5.76	5.77	5.54	5.77	5.26	5.64	5.64	5.06
ATIBANTAT	Ca8T-A11-P	Ca8T-A11-P	Ca28T-N13	Ca28T-N13	Ca8T-A11-P	Ca8T-A11-P	Ca8T-A11-P	Ca8T-A11-P	Ca28T-N13	Ca28T-N13
SUSPENSIÓ SUSTENTADOR	Ca 4-2T Sobre suport tipus T	Ca 4-2T Sobre suport tipus T	Ca 4-2T Sobre suport tipus T	Ca 4-2T Sobre suport tipus T	Ca 4-2T Sobre suport tipus T	Ca 4-2T Sobre suport tipus T	Ca 4-2T Sobre suport tipus T	Ca 4-2T Sobre suport tipus T	Ca 2-2T Sobre suport tipus T	Ca 2-2T Sobre suport tipus T
SUSPENSIÓ FEEDER										

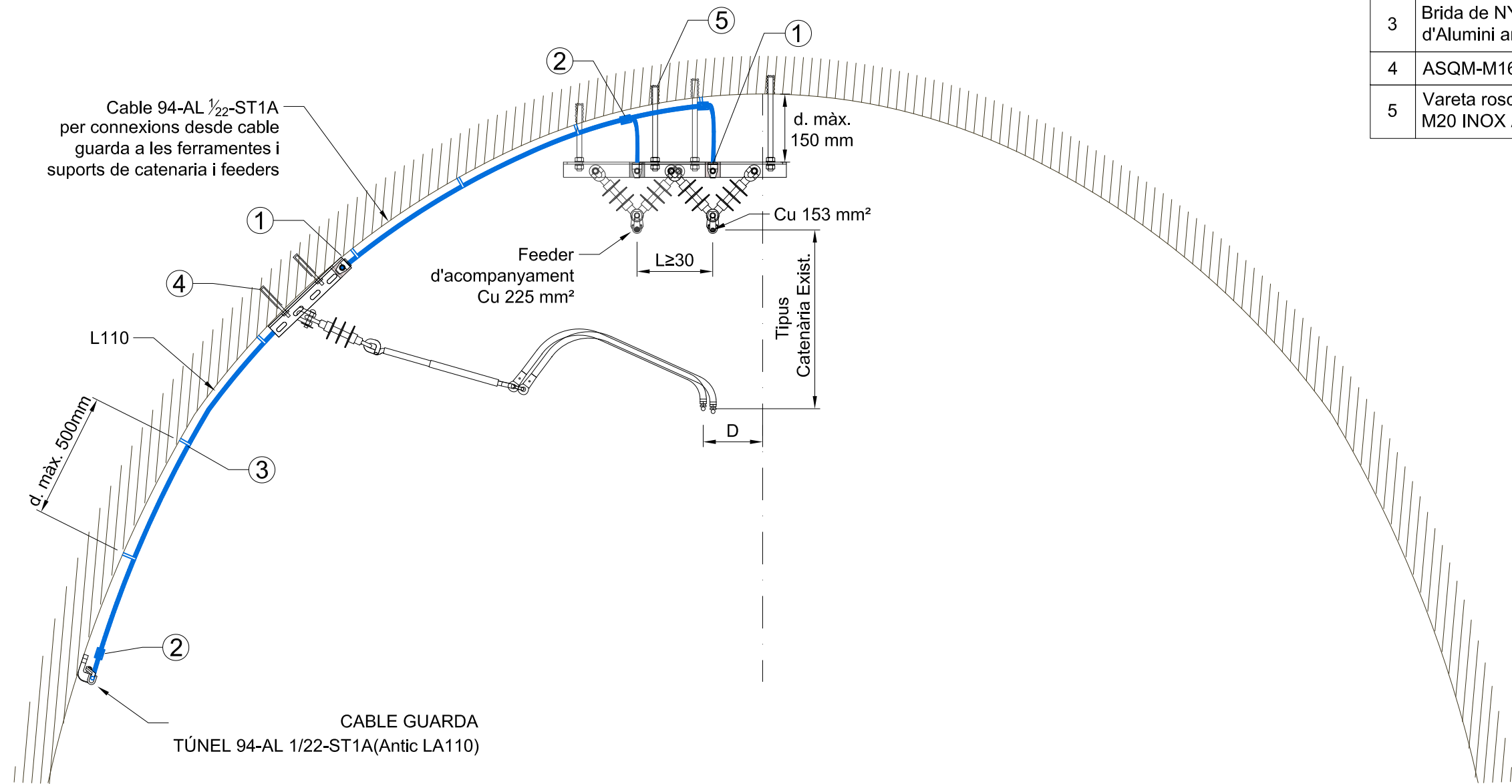
LLEGENDA	
	ATIBANTAT A TÚNEL
	SUSPENSIÓ A TÚNEL AMB SUPORT TIPUS "T"
	SUSPENSIÓ FEEDER
- SP	AÏLLADOR SPIRELEC PORCELLANA
- V	AÏLLADOR VIDRE
- C	AÏLLADOR COMPOST
- P	AÏLLADOR PORCELLANA

VISAT

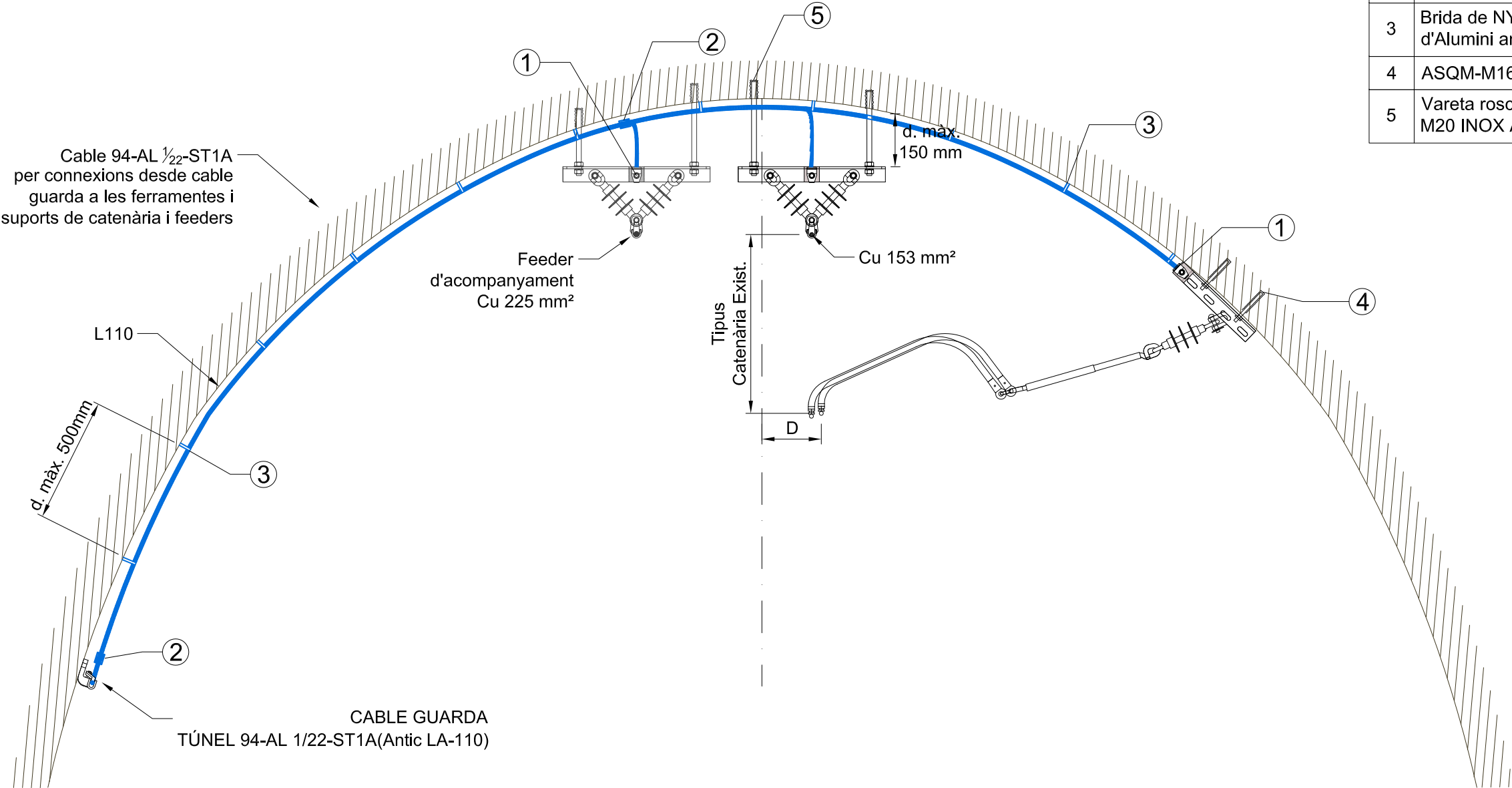
ENGINYERS/ES
CAT CENTRAL

25007889

22/10/2025



Ref.	Descripció
1	Grapa de connexió a ferratge de cable Alumini
2	Grapa connexió entre cables d'Alumini
3	Brida de NYLON per cable d'Alumini amb protecció
4	ASQM-M16 INOX A4-70
5	Vareta roscada amb ASQM - M20 INOX A4-70.



Ref.	Descripció
1	Grapa de connexió a ferratge de cable d'alumini
2	Grapa connexió entre cables d'Alumini
3	Brida de NYLON per cable d'Alumini amb protecció
4	ASQM-M16 INOX A4-70
5	Vareta roscada amb ASQM - M20 INOX A4-70.

VISAT

ENGINYERS/ES
CAT CENTRAL

25007889

22/10/2025



AUTOR DEL PROJECTE
GASPAR AOSTA FLAQUÉ

DIRECTOR DEL PROJECTE
ALVARO PÉREZ JIMÉNEZ

ÀREA :
XARXA FERROVIÀRIA
I PROJECTES

TÍTOL DEL PROJECTE
PROJECTE DE RENOVACIÓ DELS SUPORTS DE LA CATENÀRIA ALS TÚNELS DE LA BAUMA, CASTELLBELL I FIRMAT DE LA LÍNIA LLOBREGAT - ANOIA DELS FERROCARRILS DE LA GENERALITAT DE CATALUNYA.

NÚM. PROJECTE
LA_MO-VI_CAT_PC_
25_013

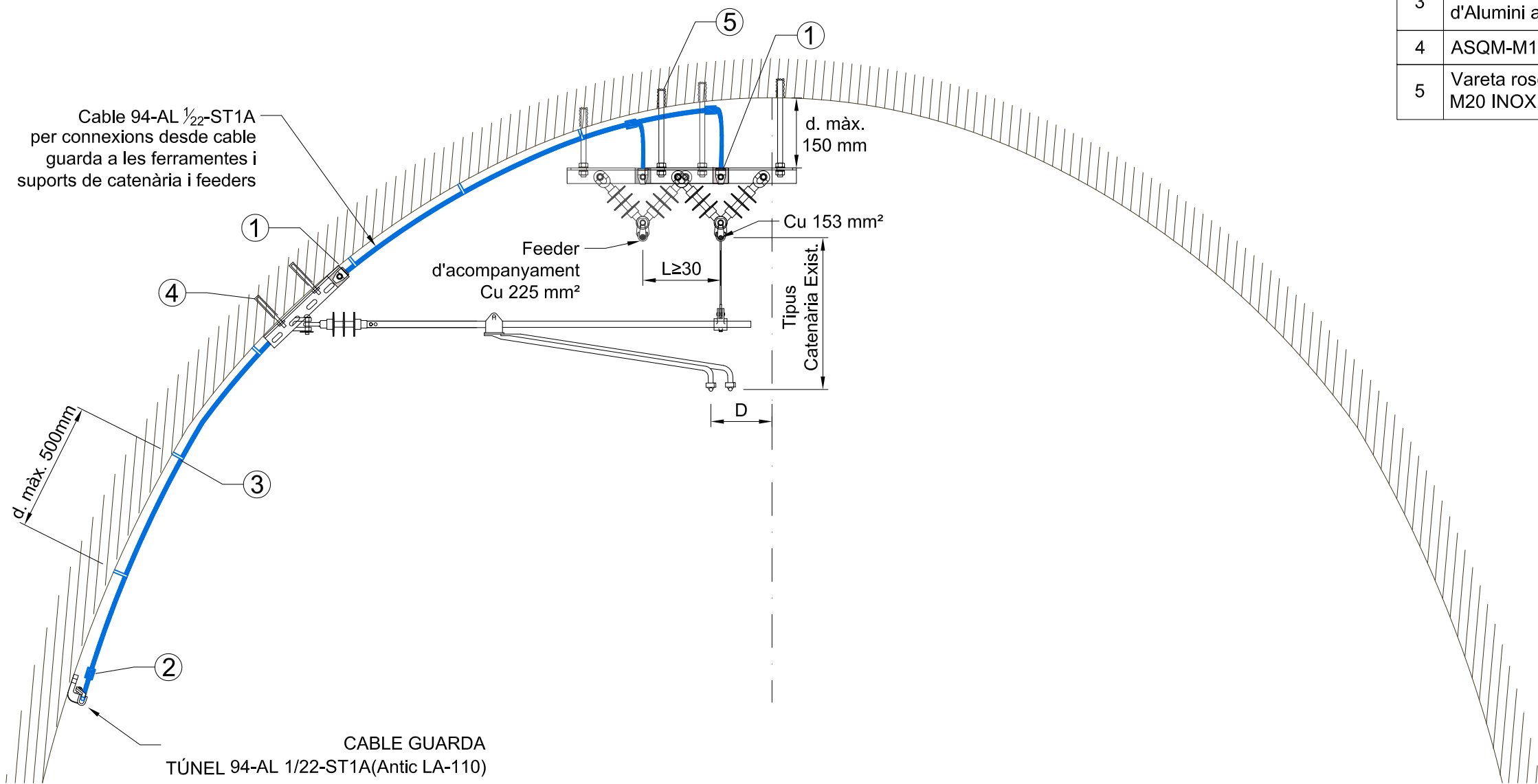
ESCALES
H 1:20
V 1:20
ORIGINALS

0 10 20 40cm
0 10 20 40cm
GRÀFIQUES

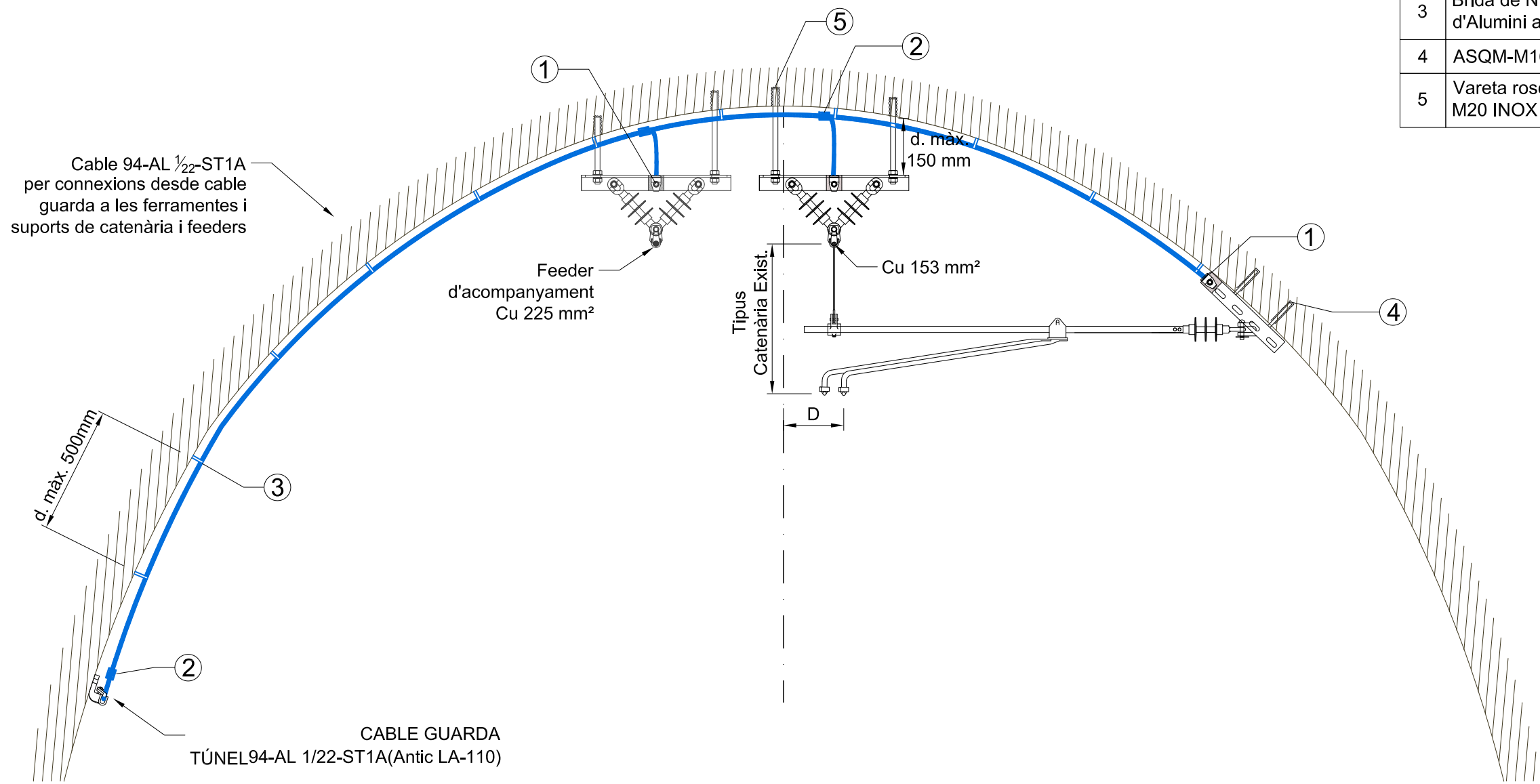
NOM DEL PLÀNOL
SUSPENSIO ATIBANTAT I SUSPENSIO DE DRETA A CORBA

DATA
SETEMBRE 2025
NOM FITXER
AC-25.104

PLÀNOL NÚM.
02
FULL 02 DE 09



Ref.	Descripció
1	Grapa de connexió a ferratge de cable d'alumini
2	Grapa connexió entre cables d'Alumini
3	Brida de NYLON per cable d'Alumini amb protecció
4	ASQM-M16 INOX A4-70
5	Vareta roscada amb ASQM - M20 INOX A4-70.



Ref.	Descripció
1	Grapa de connexió a ferratge de cable d'alumini
2	Grapa connexió entre cables d'Alumini
3	Brida de NYLON per cable d'Alumini amb protecció
4	ASQM-M16 INOX A4-70
5	Vareta roscada amb ASQM - M20 INOX A4-70.

VISAT

ENGINYERS/ES
CAT CENTRAL

25007889

22/10/2025

CONSULTOR

AUTOR DEL PROJECTE

DIRECTOR DEL PROJECTE

GASPAR AÇOSTA FLAQUÉ

ALVARO PÉREZ JIMÉNEZ

ÀREA :

XARXA FERROVIÀRIA I PROJECTES

TÍTOL DEL PROJECTE

PROJECTE DE RENOVACIÓ DELS SUPORTS DE LA CATENÀRIA ALS TÚNELS DE LA BAUMA, CASTELLBELL I FIRMAT DE LA LÍNIA LLOBREGAT - ANOIA DELS FERROCARRILS DE LA GENERALITAT DE CATALUNYA.

NÚM. PROJECTE

LA_MO-VI_CAT_PC_25_013

ESCALES

H 1:20
V 1:20

0 10 20 40cm

0 10 20 40cm

ORIGINALS

GRÀFIQUES

NOM DEL PLÀNOL

SUSPENSIO ATIBANTAT I SUSPENSIO DE DRETA A RECTA

DATA

SETEMBRE 2025

PLÀNOL NÚM.

04

NOM FITXER

AC-25.104

FULL 04

DE 09

Cable 94-AL 1/22-ST1A
per connexions desde cable
guarda a les ferramentes i
suports de catenària i feeders

L110

Feeder d'acompanyament
Cu 225 mm²

Cu 153 mm²

Tipus
Catenària Exist.

CABLE GUARDA
TÚNEL 94-AL 1/22-ST1A(Antic LA-110)

Ref.	Descripció
1	Grapa de connexió a ferratge de cable d'alumini
2	Grapa connexió entre cables d'Alumini
3	Brida de NYLON per cable d'Alumini LA110
4	ASQM-M16 INOX A4-70

VISAT

ENGINYERS/ES
CAT CENTRAL

25007889

22/10/2025

CONSULTOR

AUTOR DEL PROJECTE

GASPAR AOSTA FLAQUÉ

DIRECTOR DEL PROJECTE

ALVARO PÉREZ JIMÉNEZ

ÀREA :

XARXA FERROVIÀRIA
I PROJECTES

TÍTOL DEL PROJECTE

PROJECTE DE RENOVACIÓ DELS SUPORTS DE LA CATENÀRIA ALS TÚNELS DE LA BAUMA, CASTELLBELL I FIRMAT DE LA LÍNIA LLOBREGAT - ANOIA DELS FERROCARRILS DE LA GENERALITAT DE CATALUNYA.

NÚM. PROJECTE

LA_MO-VI_CAT_PC_25_013

ESCALES

H 1:20
V 1:20

0 10 20 40cm

0 10 20 40cm

ORIGINALS

GRÀFIQUES

NOM DEL PLÀNOL

PORTIC RÍGID A TUNEL AMB ATIBANTAT I SUSPENSIO A DRETA

DATA

SETEMBRE 2025

NOM FITXER

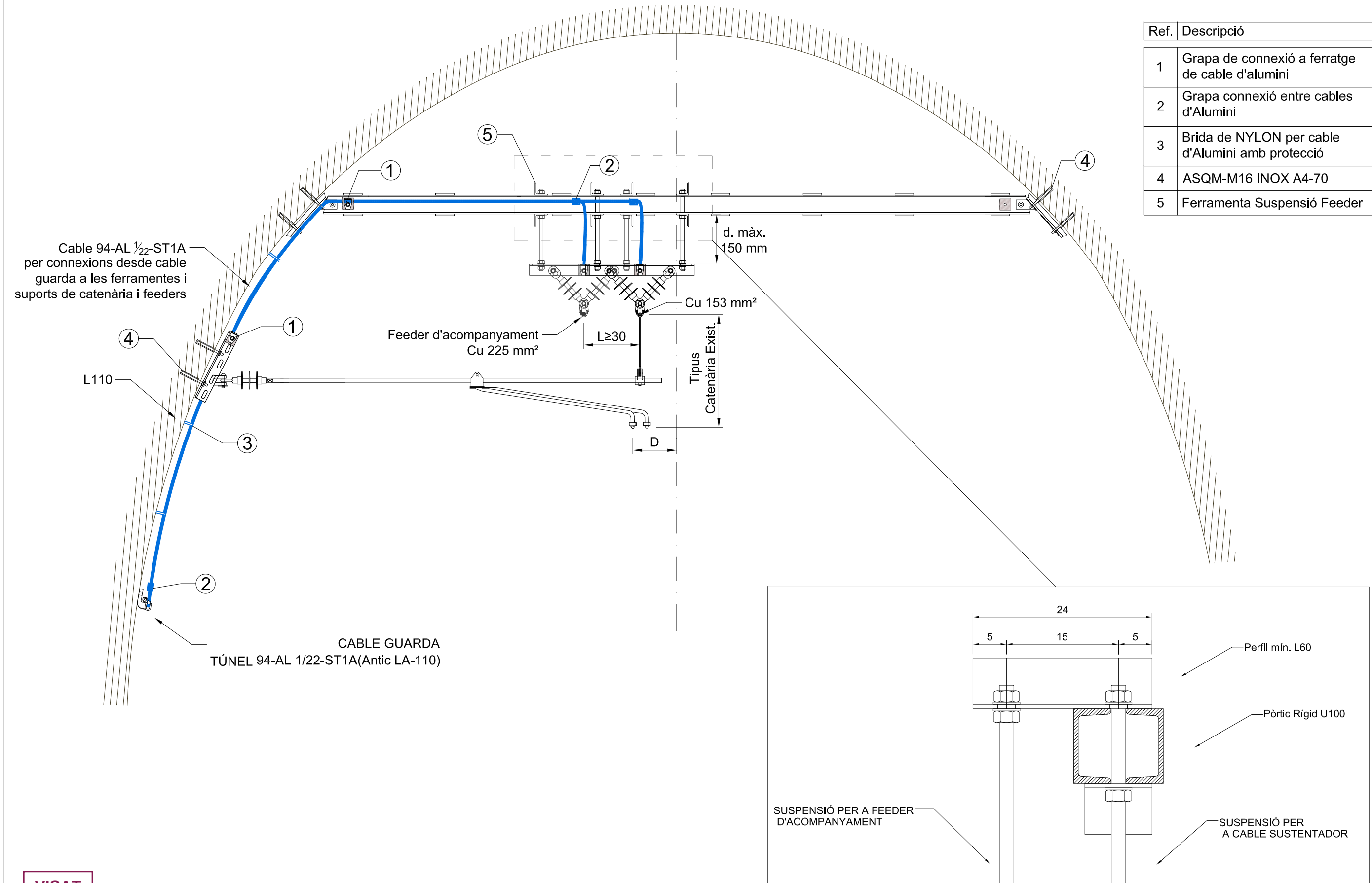
AC-25.104

PLÀNOL NÚM.

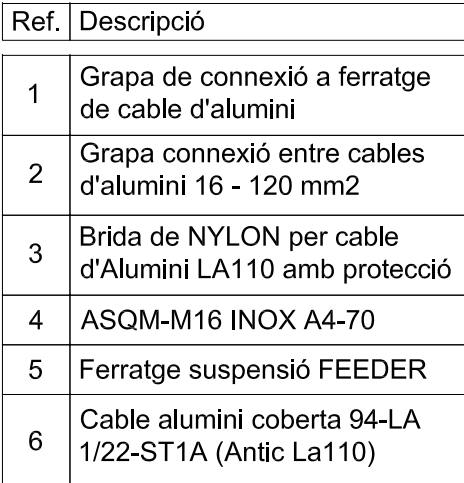
05

FULL 05

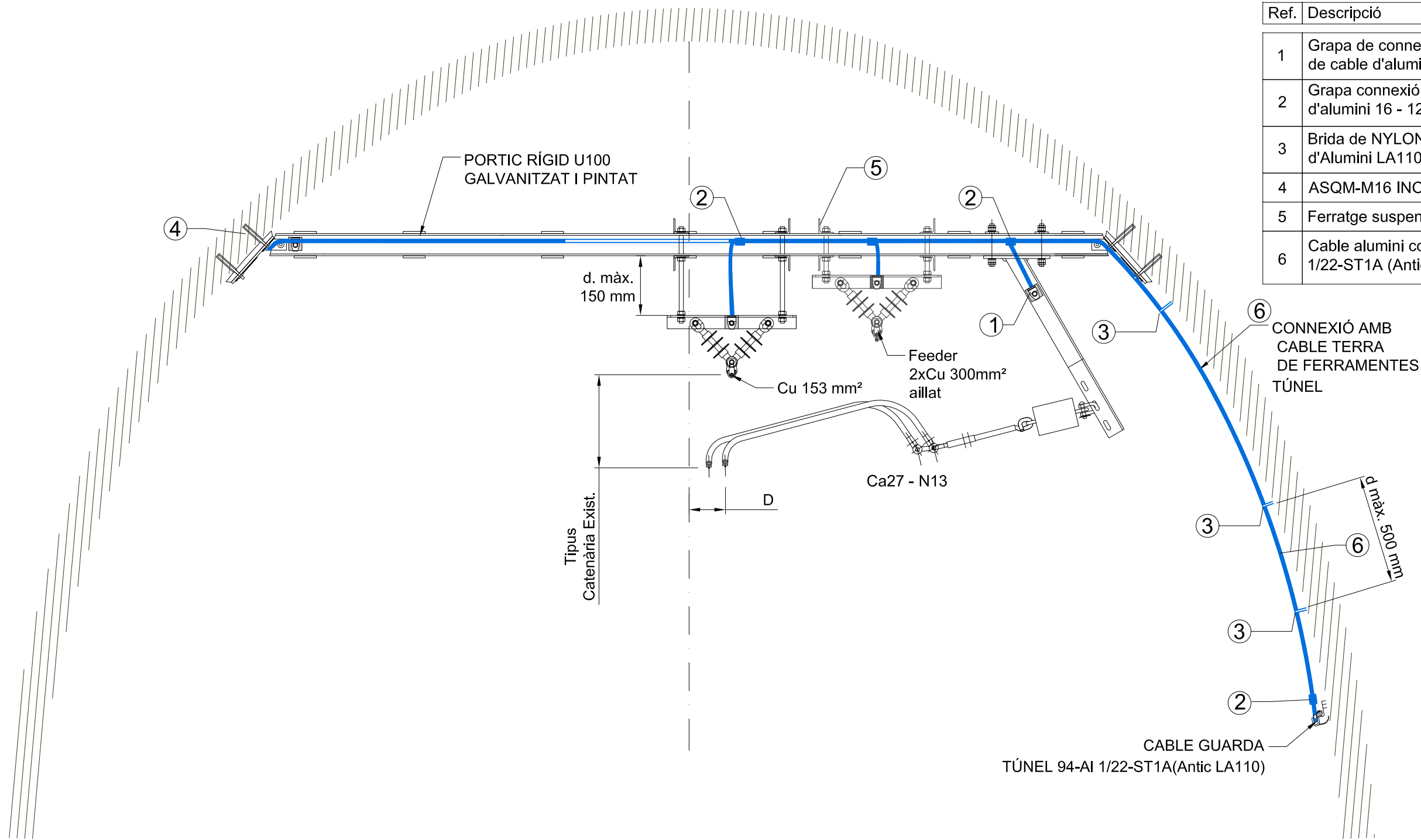
DE 09

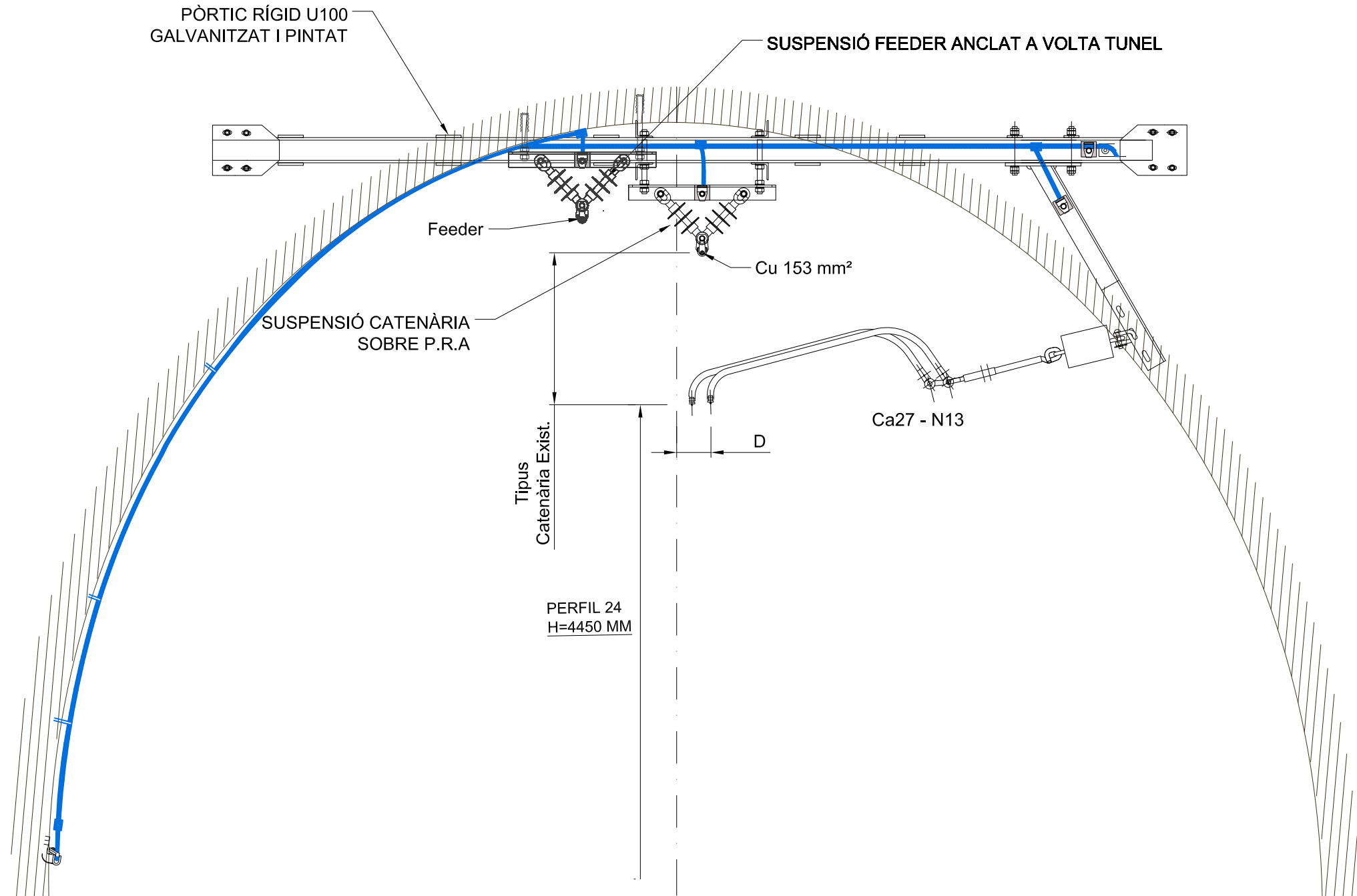
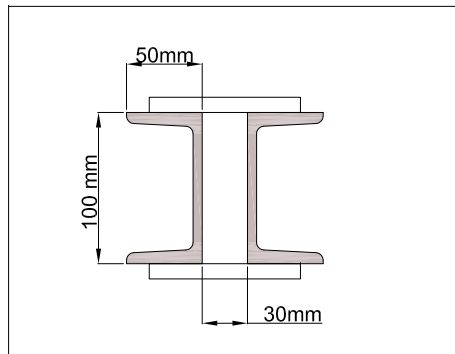


Ref.	Descripció
1	Grapa de connexió a ferratge de cable d'alumini
2	Grapa connexió entre cables d'Alumini
3	Brida de NYLON per cable d'Alumini amb protecció
4	ASQM-M16 INOX A4-70
5	Ferramenta Suspensió Feeder

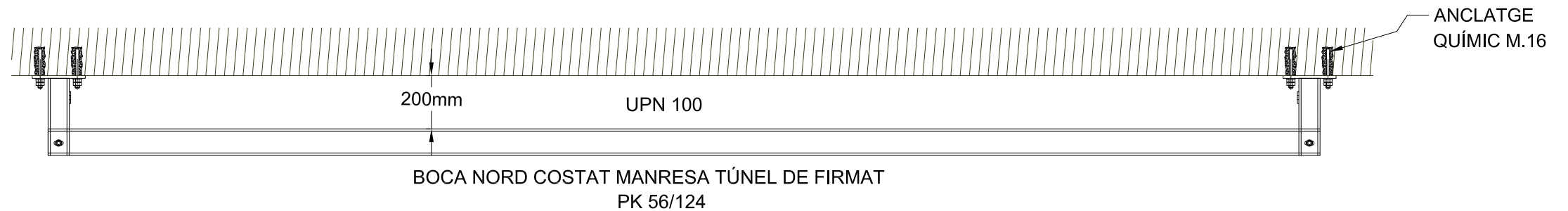


Ref.	Descripció
1	Grapa de connexió a ferratge de cable d'alumini
2	Grapa connexió entre cables d'alumini 16 - 120 mm2
3	Brida de NYLON per cable d'Alumini LA110 amb protecció
4	ASQM-M16 INOX A4-70
5	Ferratge suspensió FEEDER
6	Cable alumini coberta 94-AI 1/22-ST1A (Antic LA110)





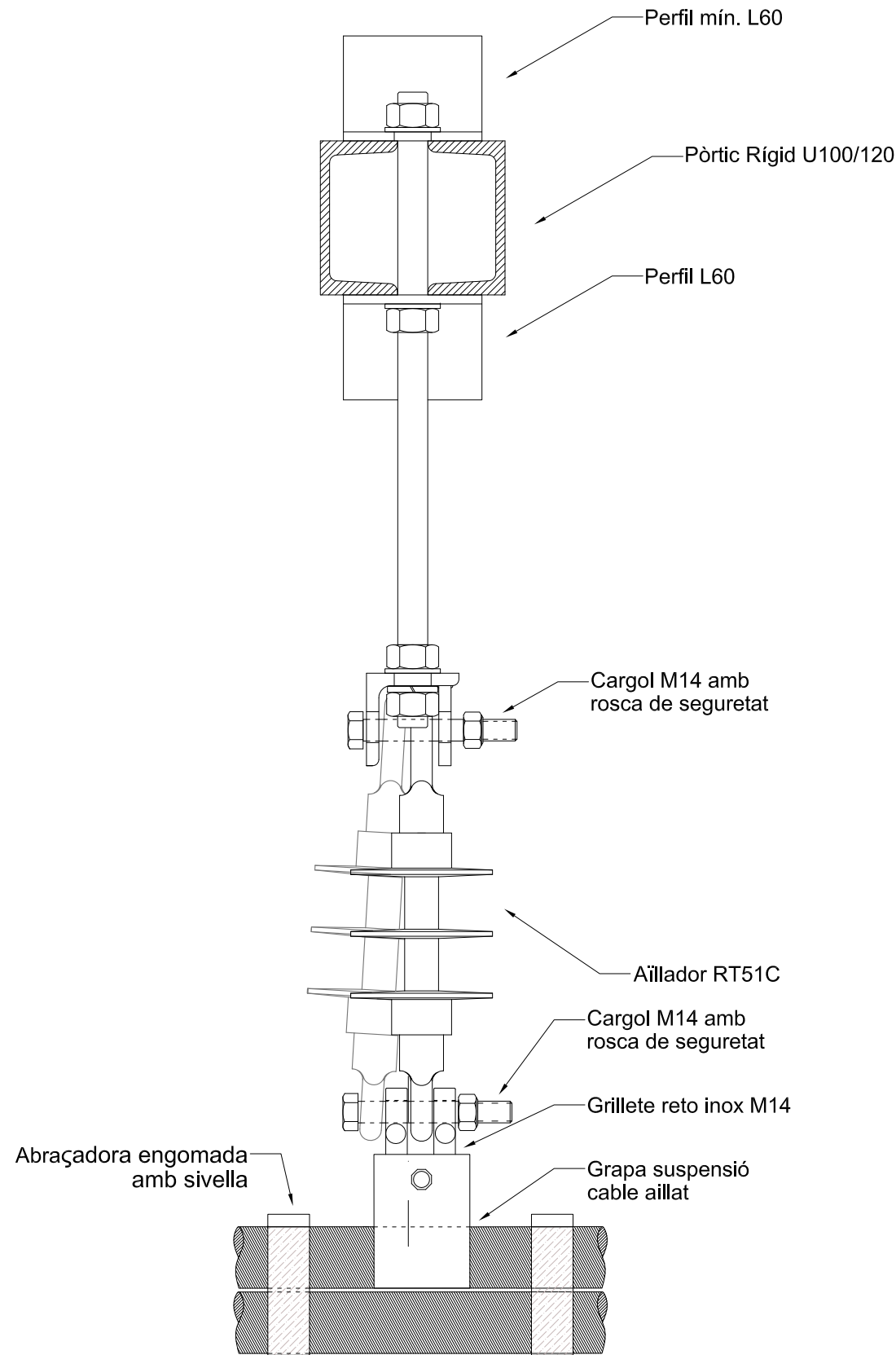
DETALL: SECCIÓ P.R.A Escala: 1:5



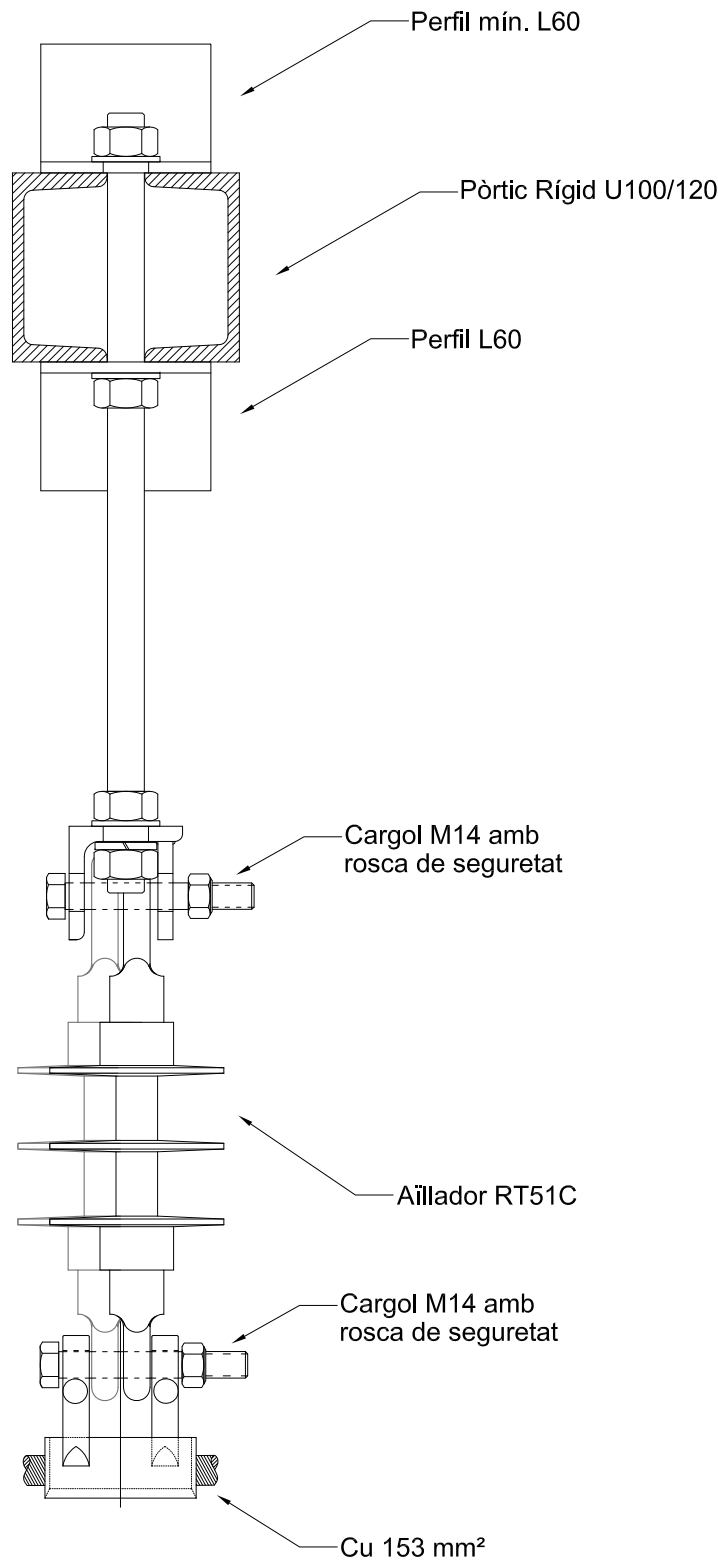
VISAT
ENGINYERS/ES
CAT CENTRAL
25007889
22/10/2025

		CONSULTOR	AUTOR DEL PROJECTE 	DIRECTOR DEL PROJECTE ALVARO PÉREZ JIMÉNEZ	ÀREA : XARXA FERROVIÀRIA I PROJECTES	TÍTOL DEL PROJECTE PROJECTE DE RENOVACIÓ DELS SUPORTS DE LA CATENÀRIA ALS TÚNELS DE LA BAUMA, CASTELLBELL I FIRMAT DE LA LÍNIA LLOBREGAT - ANOIA DELS FERROCARRILS DE LA GENERALITAT DE CATALUNYA.	NÚM. PROJECTE LA_MO-VI_CAT_PC_25_013	ESCALES H 1:20 V 1:20 ORIGINALS	 GRÀFIQUES	NOM DEL PLÀNOL ESQUEMA MUNTATGE PERFIL A LA BOCA NORD DEL TÚNEL DE FIRMAT SOBRE P.R.A. EN VOLADIS EXTERIOR DEL TÚNEL.	DATA SETEMBRE 2025	PLÀNOL NÚM. 09
											NOM FITXER AC-25.104	FULL 09 DE 09

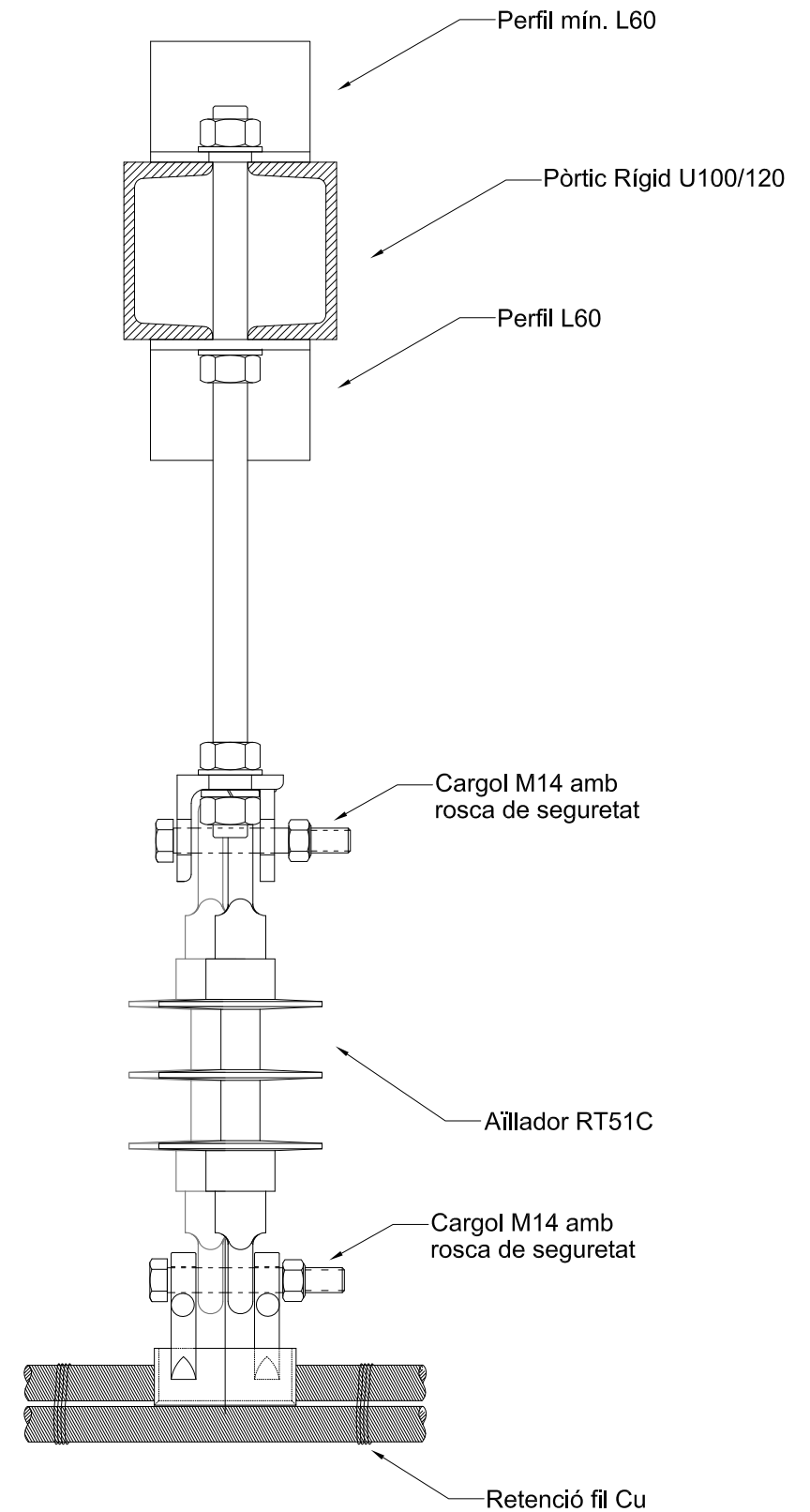
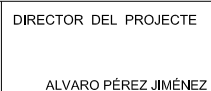
SUSPENSIÓ
FEEDER AILLAT
Cu 2x300mm²



SUSPENSIÓ PER
CATENÀRIA
SUSTENTADOR Cu 153mm²



SUSPENSIÓ PER
FEEDER NU
Cu 2x(225/240/300)mm²



ÀREA :
XARXA FERROVIÀRIA
I PROJECTES

TÍTOL DEL PROJECTE
PROJECTE DE RENOVACIÓ DELS SUPORTS DE LA CATENÀRIA ALS TÚNELS DE LA
BAUMA, CASTELLBELL I FIRMAT DE LA LÍNIA LLOBREGAT - ANOIA DELS
FERROCARRILS DE LA GENERALITAT DE CATALUNYA.

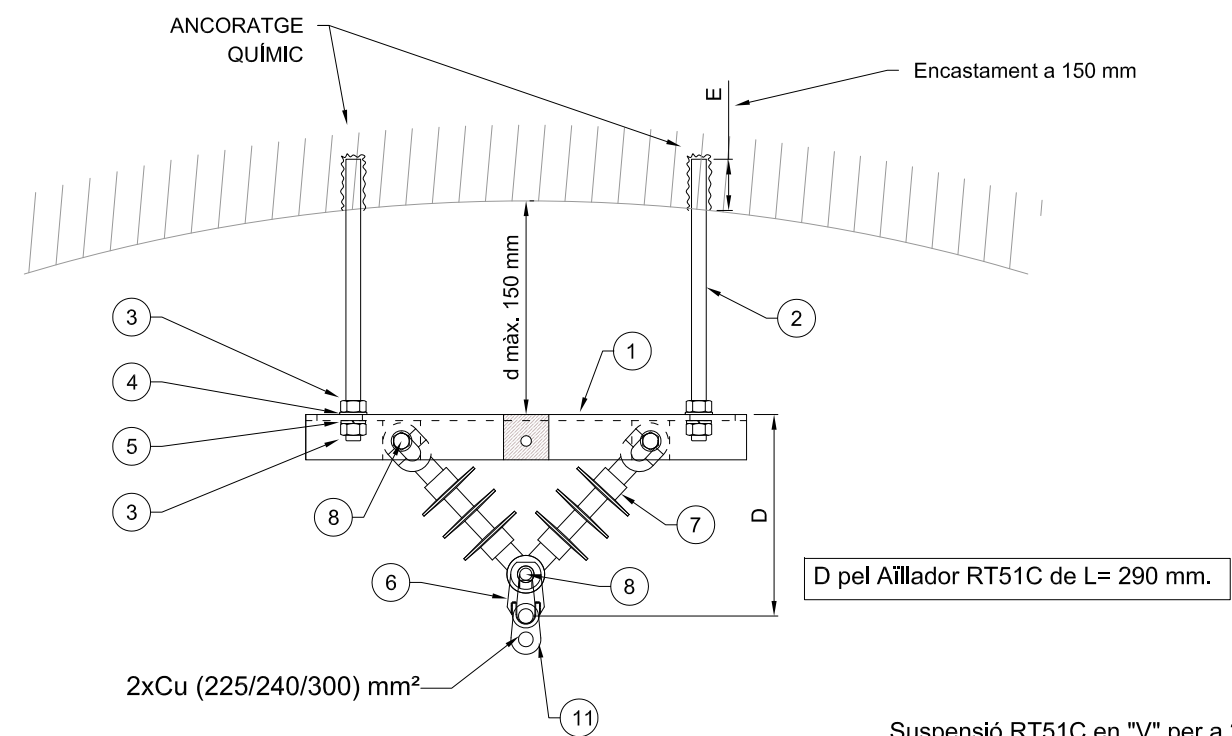
NÚM. PROJECTE
LA_MO-VI_CAT_PC_
25_013

ESCALES
H 1:4
V 1:4
ORIGINALS
0 20 40 60 80
0 2 4 8
GRÀFIQUES

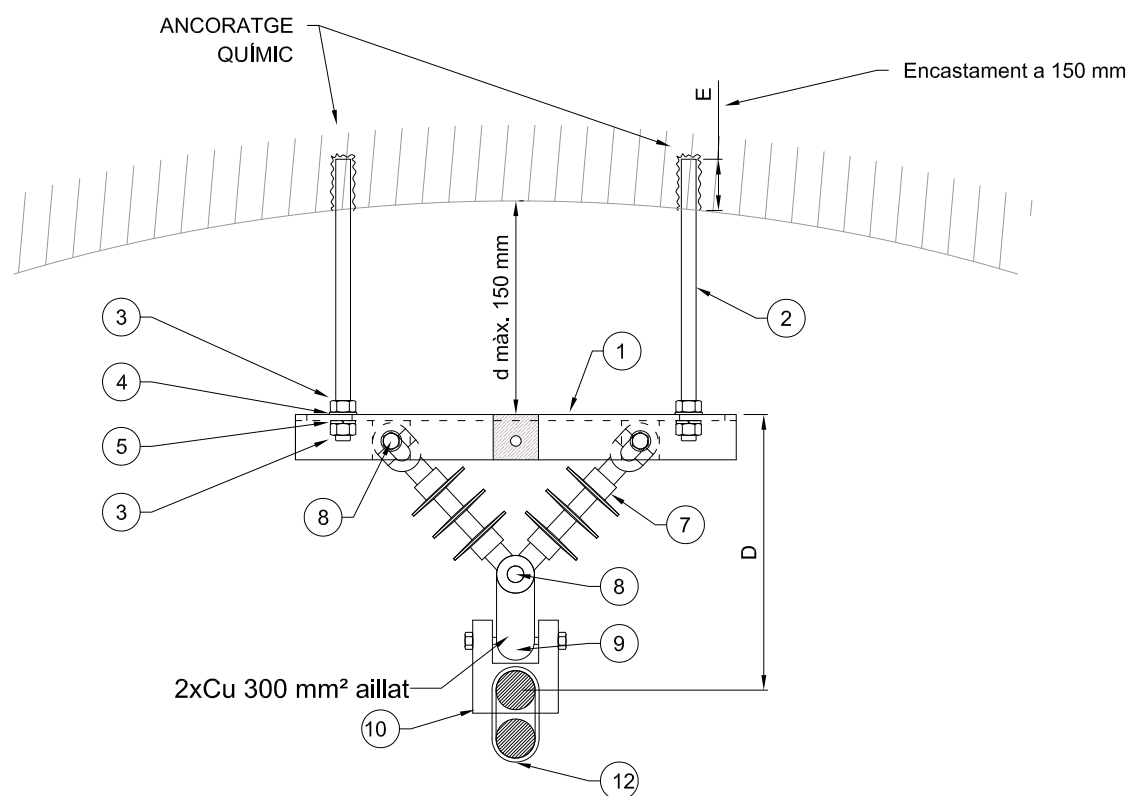
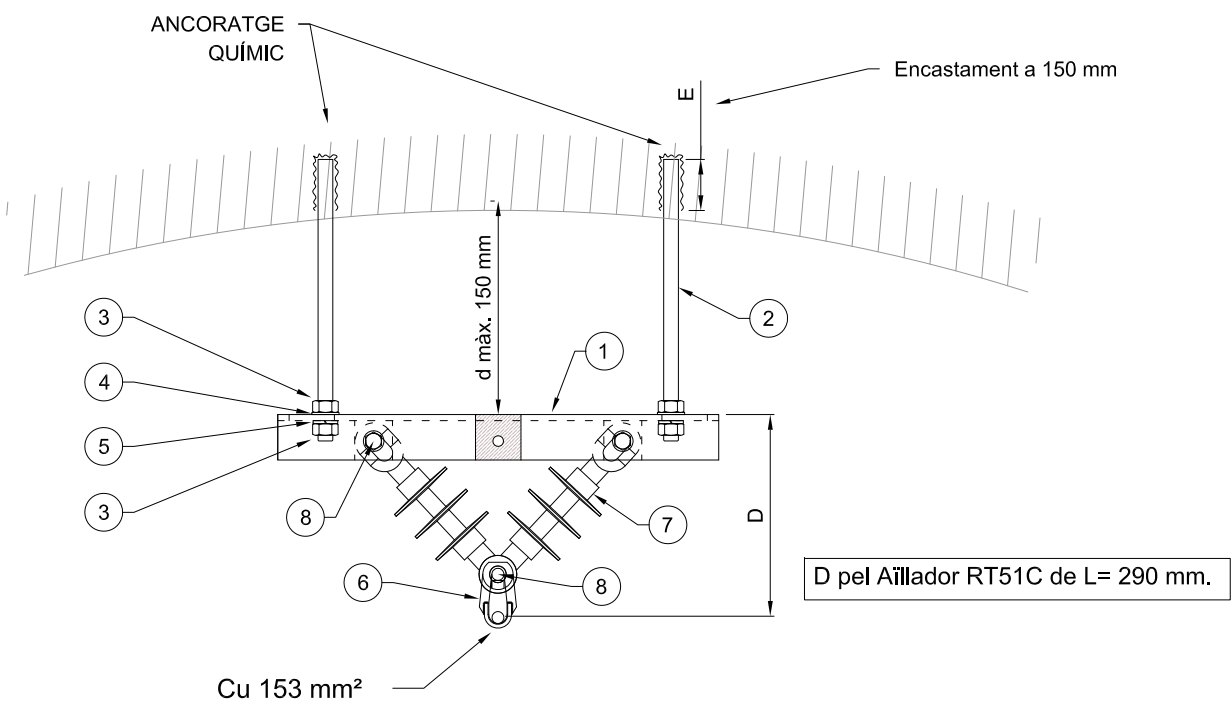
NOM DEL PLÀNOL
INSTAL·LACIÓ RT51C V CATENÀRIA I FEEDERS

DATA
SETEMBRE 2025
NOM FITXER
AC-25.104

PLÀNOL NÚM.
01
FULL 01 DE 16

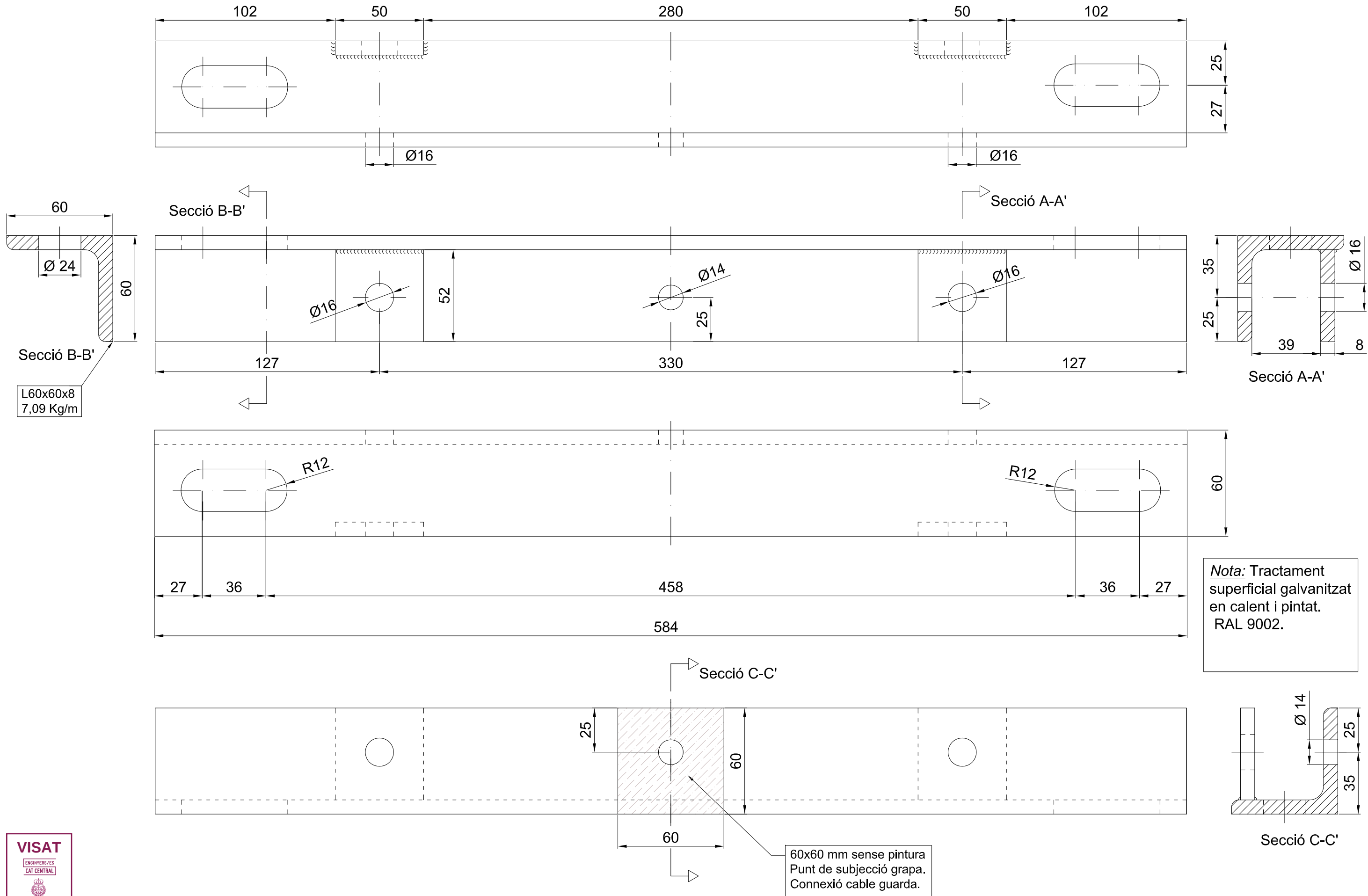


Suspensió RT51C en "V" per a 2 feeders boveda de túnel.



Suspensió RT51C en "V" per a cable sustentador a bòveda de túnel.

REF.	ELEMENTS
1	Suport L60x60x8 acabat RAL9002.
2	AsQM-M20 (INOX A4-70).
3	Femella M20 (INOX A4-70 DIN DIN 934).
4	Volandera Plana M20 (INOX A4-70 Din 125).
5	Volandera Crower M20 (INOX A4-70 DIN 127)
6	P2E Pinça Cable Cu (INOX A4-70)
7	Aïllador RT51C amb extrems RAL9002.
8	Cargol M14 hexagonal Inox A4-70.
9	Grillete recte Ø14mm acer inoxidable (INOX A4-70)
10	Grapa de suspensió per a cable de feeder aïllat.
11	Retenció de fil de Cu Ø2.25mm.
12	Abraçadora engomada amb sivella.



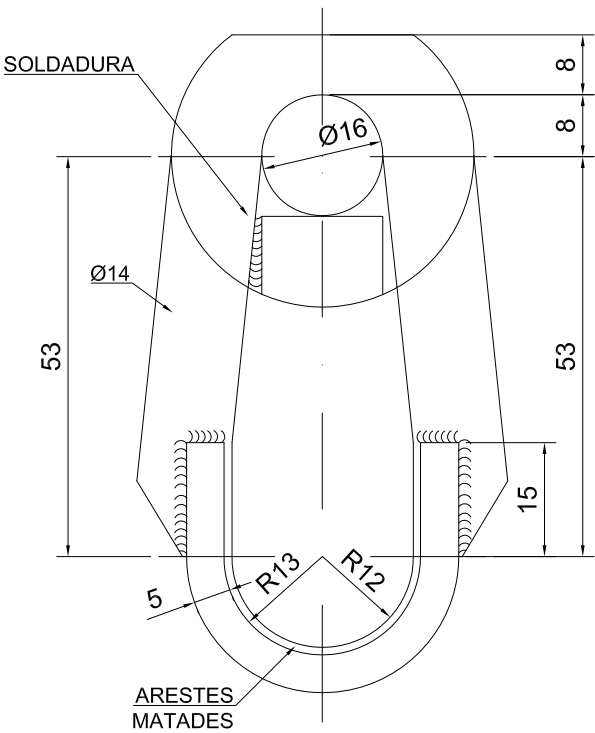
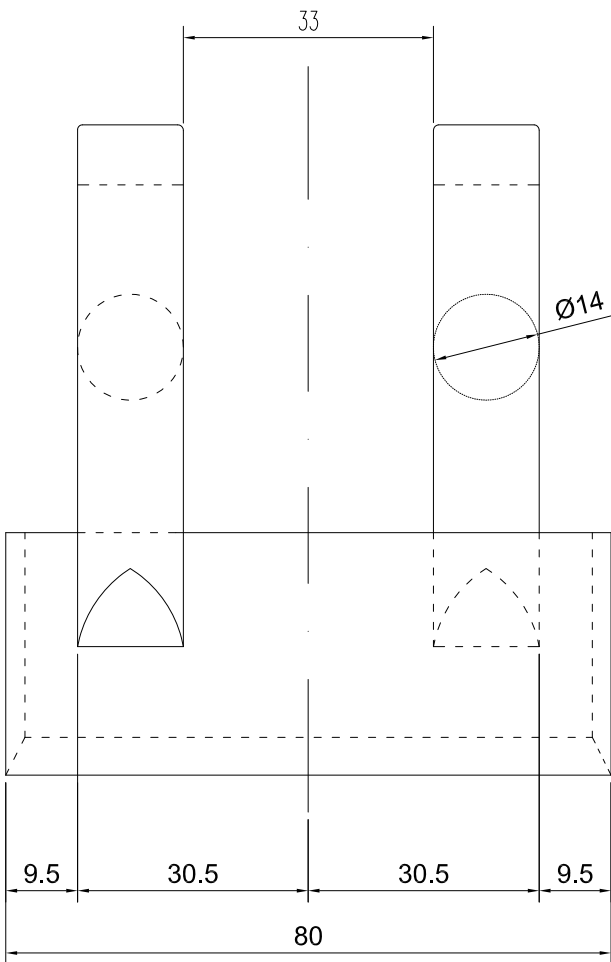
VISAT

ENGINYERS/ES
CAT CENTRAL

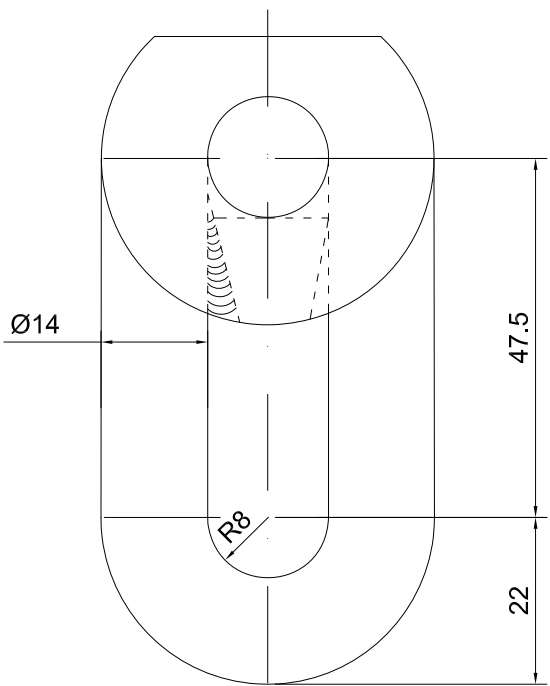
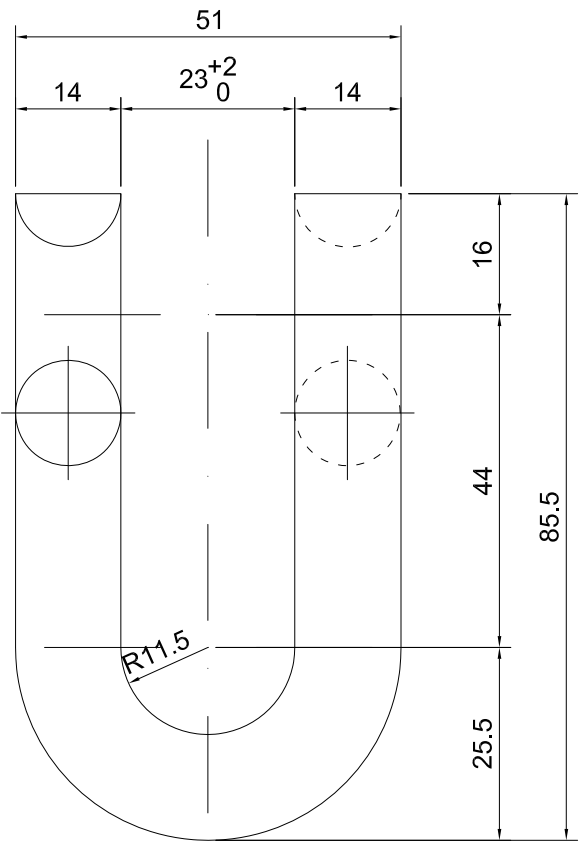
25007889

22/10/2025

P2 PER CABLE DE COURE



P1 PER CABLE DE ACER

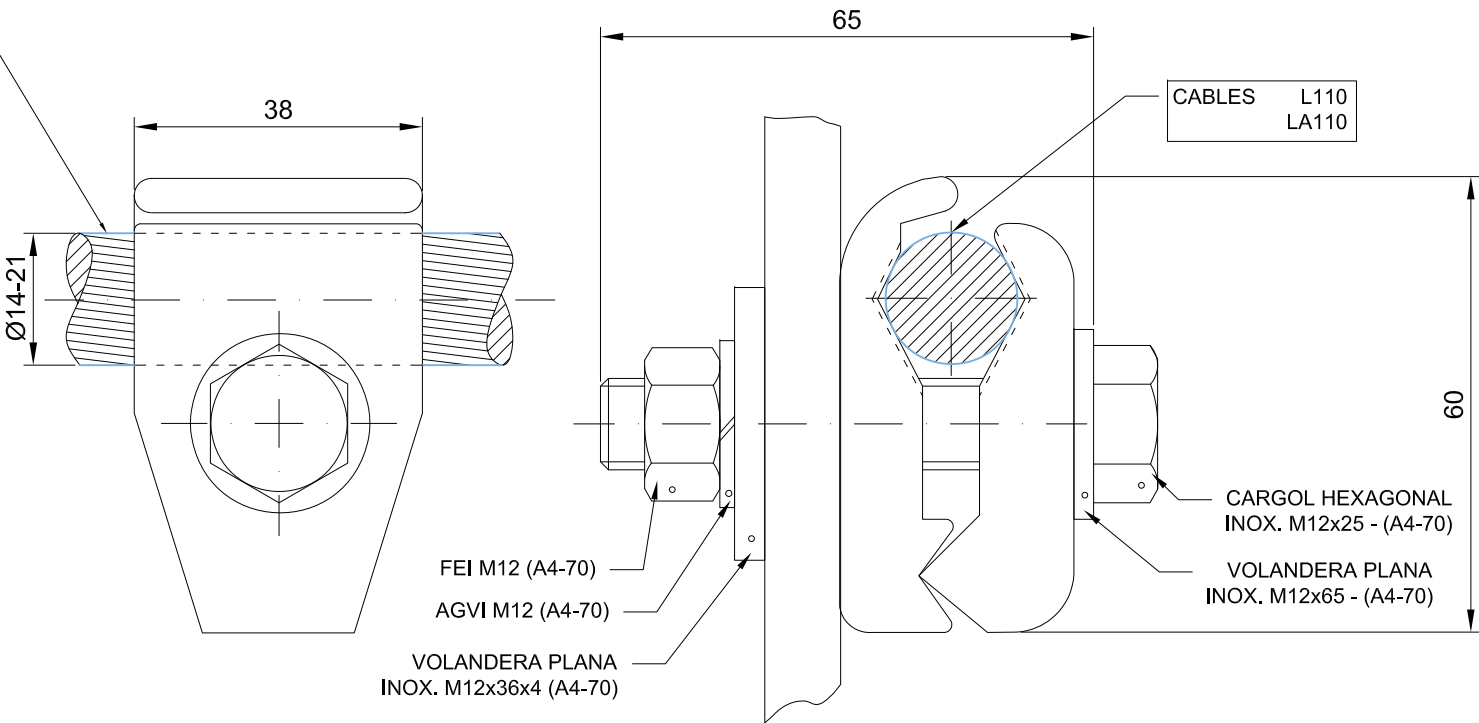


CARACTERISTIQUES	
MATERIAL	Acer Inoxidable tips A4 -70.

CARACTERISTIQUES	
MATERIAL	Acer Inoxidable tips A4 -70.

GRAPA DE CONNEXIÓ PER A CABLE DE TERRES

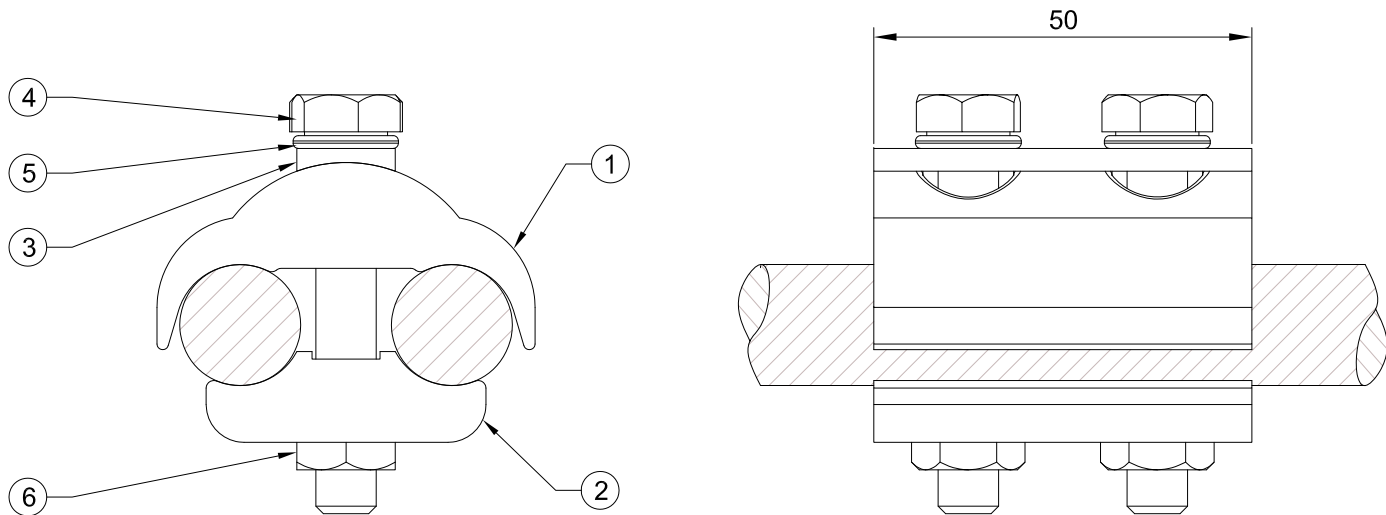
NOTA DE MUNTATGE:
RETIRAR LA COBERTA DE PROTECCIÓ
A LA ZONA DE CONTACTE



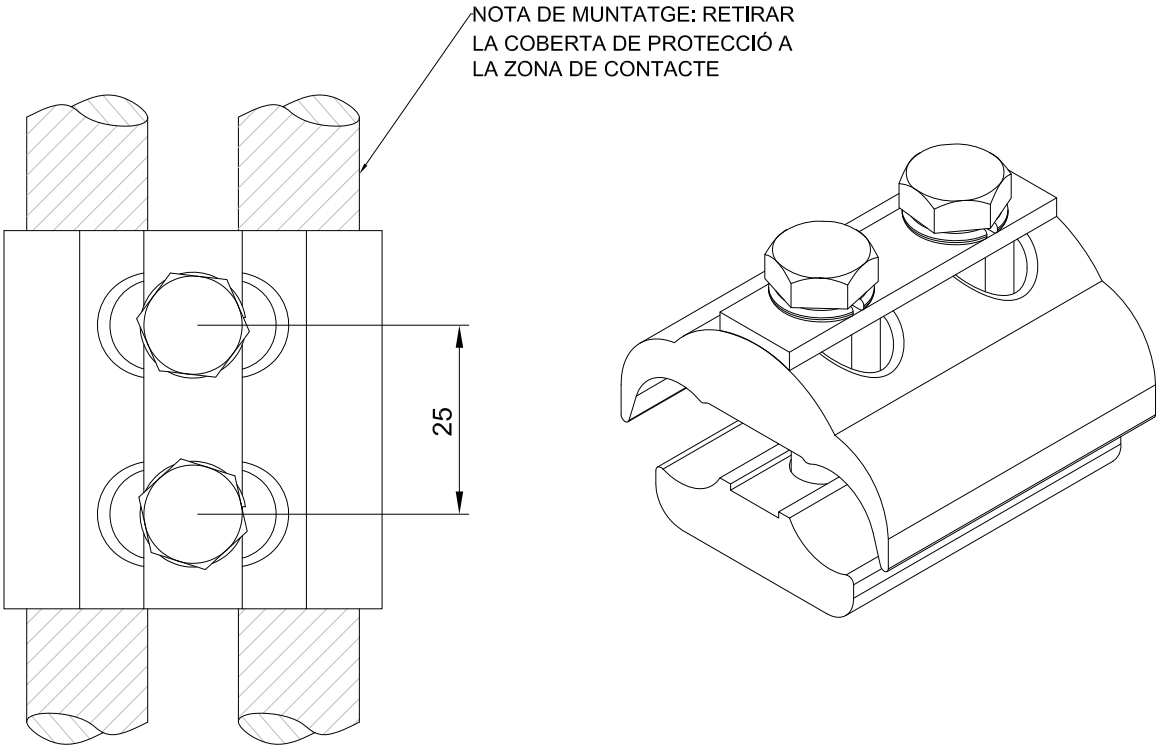
CARACTERISTIQUES	
AL·LEACIÓ	AL. EN-AC-AL Si Mg 0.6 (EN-AC-42200)
OBSERVACIONS	Cargol d'acer INOX. A4-70. Parell de collament M12-65 Nm.



GRIFA D'UNIÓ PER CABLES AI 16-120 mm²

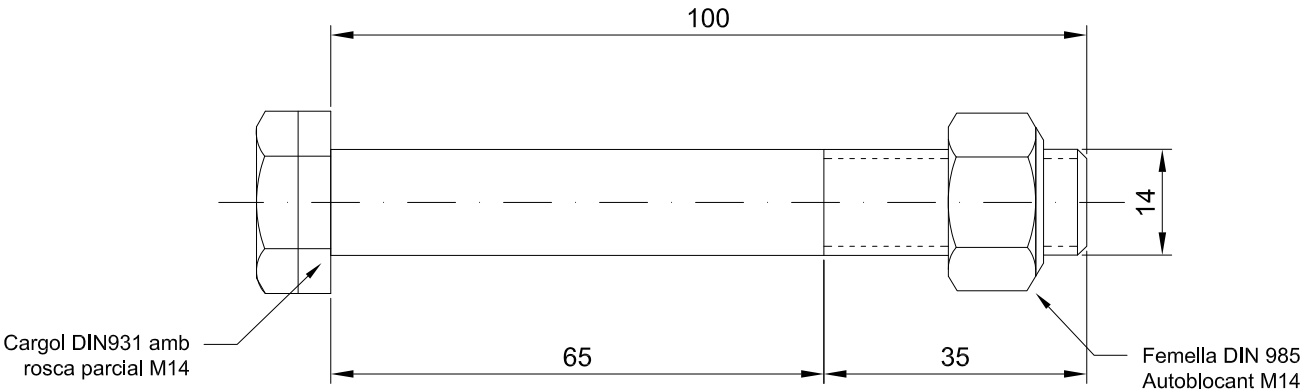


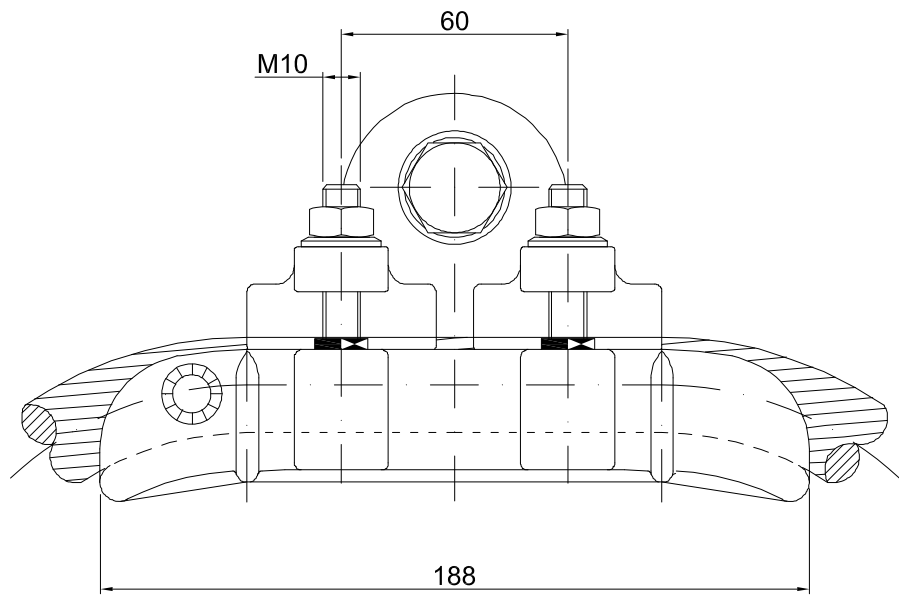
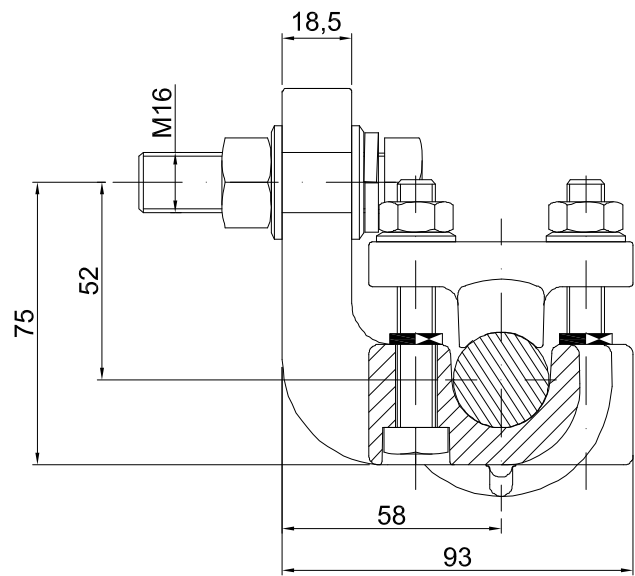
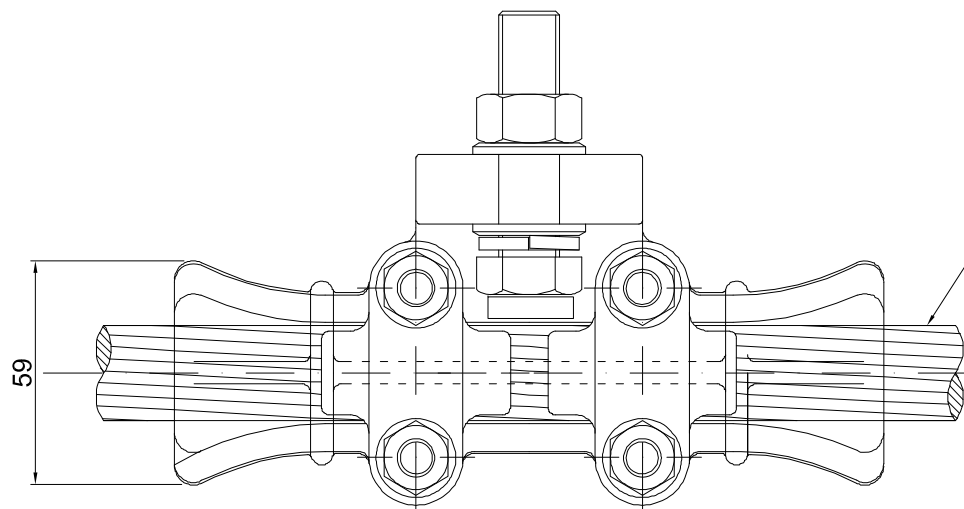
CARACTERISTIQUES GRIFA			
Ref.	Quantitat	Descripció	Material
1	1	Tapeta superior	Alumini
2	1	Tapeta Inferior	Alumini
3	1	Tapeta Recolzament	Alumini
4	2	Cargol M8x50	Acer A4-70
5	2	Volandera Grower M8	Acer A4-70
6	2	Femella M8	Acer A4-70



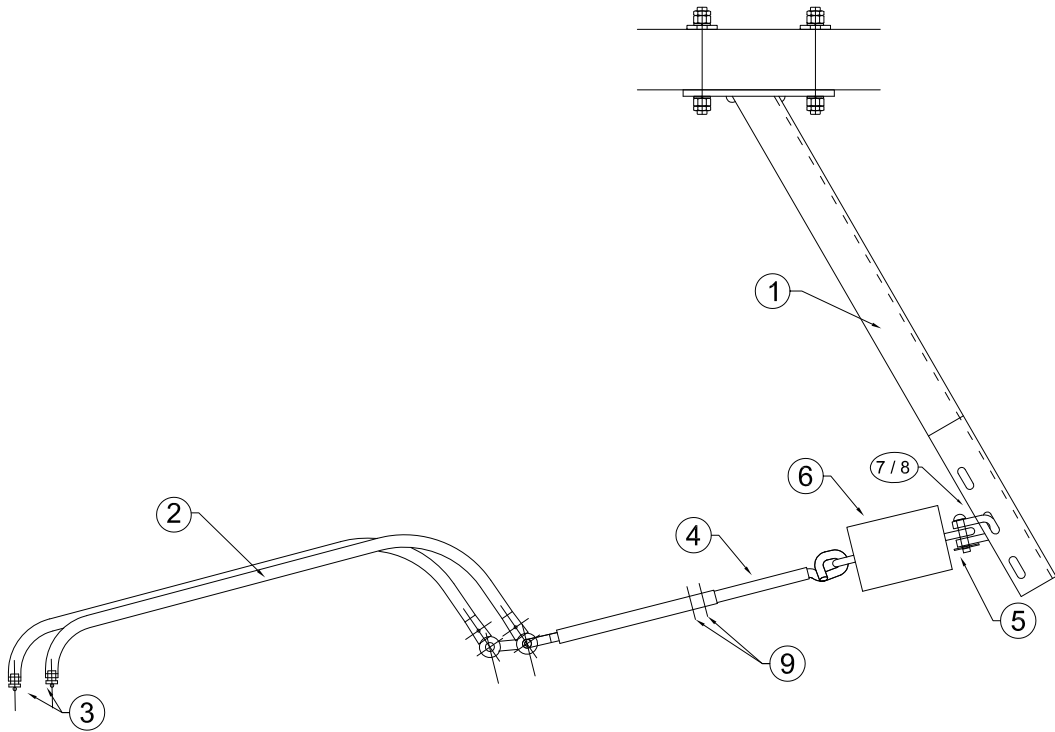
CARGOL DE CAP HEXAGONAL AMB FEMELLA DE SEGURETAT

CARACTERISTIQUES CARGOL	
MATERIAL	Acer Inoxidable A4-70.
OBSERVACIONS	Necessari pel conjunt de suspensió de Feder i sustentador a túnel amb RT51C en "V".



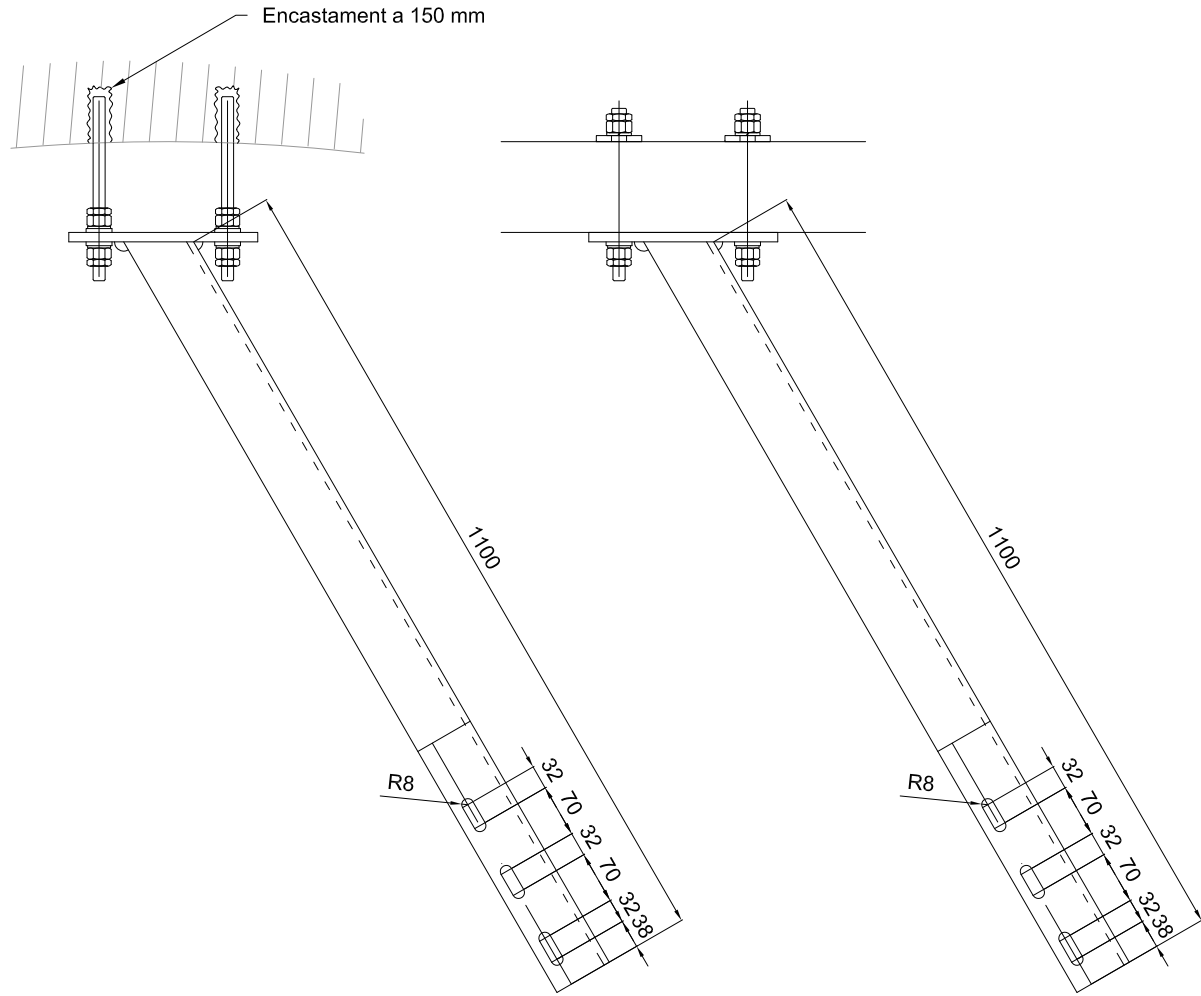


NOTA DE MUNTATGE:
RETIRAR LA COBERTA DE
PROTECCIÓ A LA ZONA DE
CONTACTE



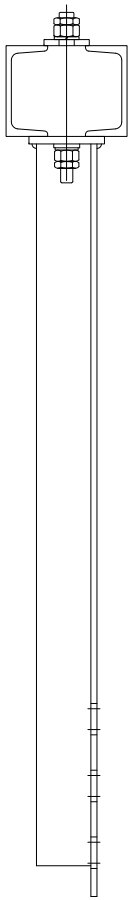
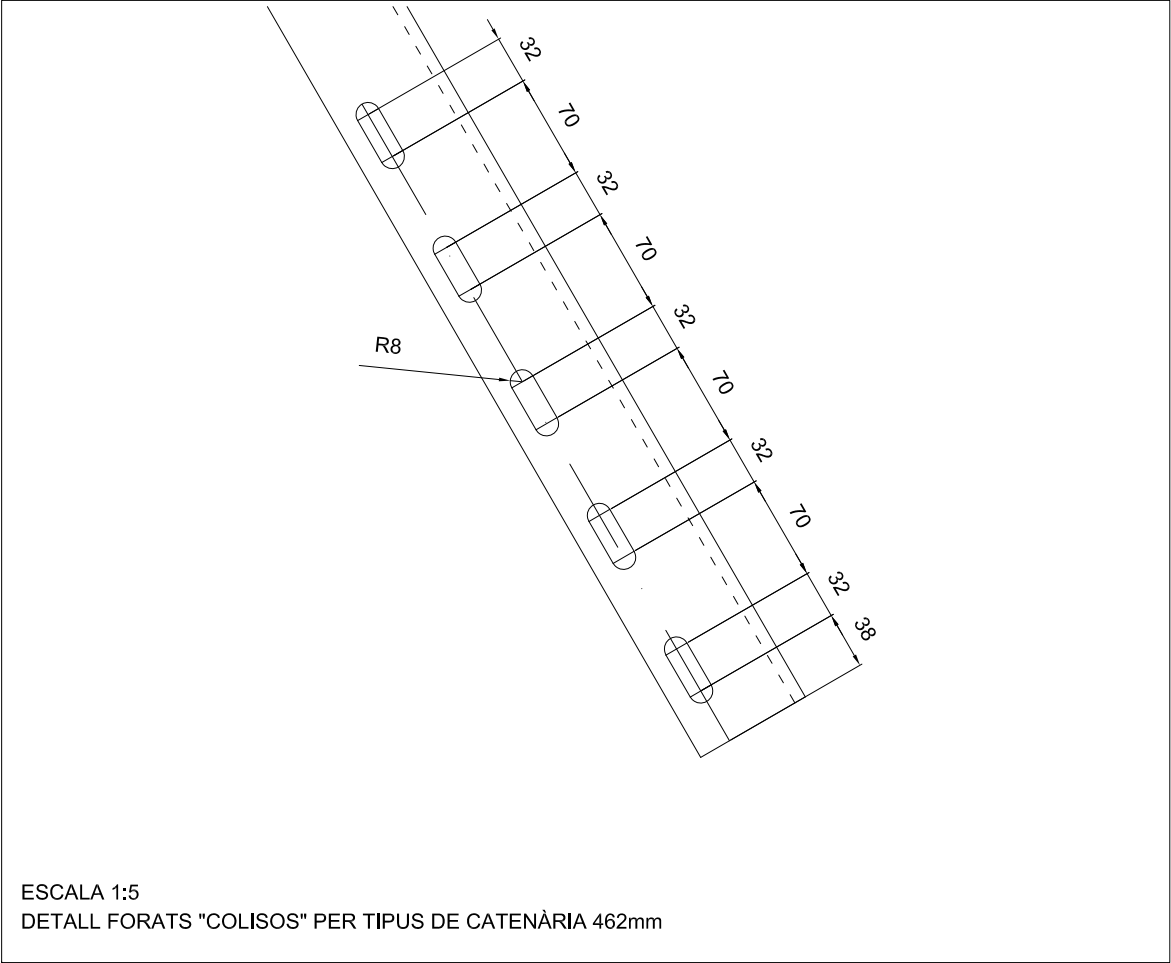
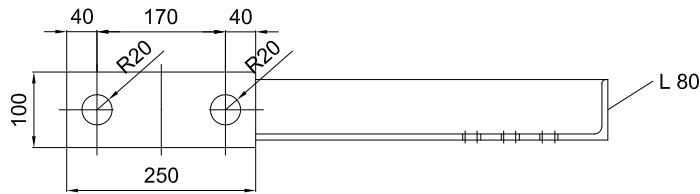
CONJUNT D'ATIBANTAT EN CORVA
Ca27-MDG PER A M.D.F, P.R.A I
P.R.B

REF.	NOM	UNITATS
1	E17 (853mm)	1
2	F10	1
3	G1	1
4	N13	1
5	P1	1
6	RT51	1
7	Pa3	1
8	Gr3	1
9	Gr5	2
10	E9-2	2
11	Q3a	2



VOLTA TÚNEL

PÒRTIC RÍGID



TROMPA D'ATIBANTAT E17 M.D.F, P.R.A			
NOM	PERFIL	DISTÀNCIA	TIPUS CATENÀRIA
E17	L 80 x 8	1.100 mm	0,853 m

TRACTAMENT SUPERFICIAL:
GALVANIZAT I PINTAT RAL 9002, PINTURA
EPOXI.

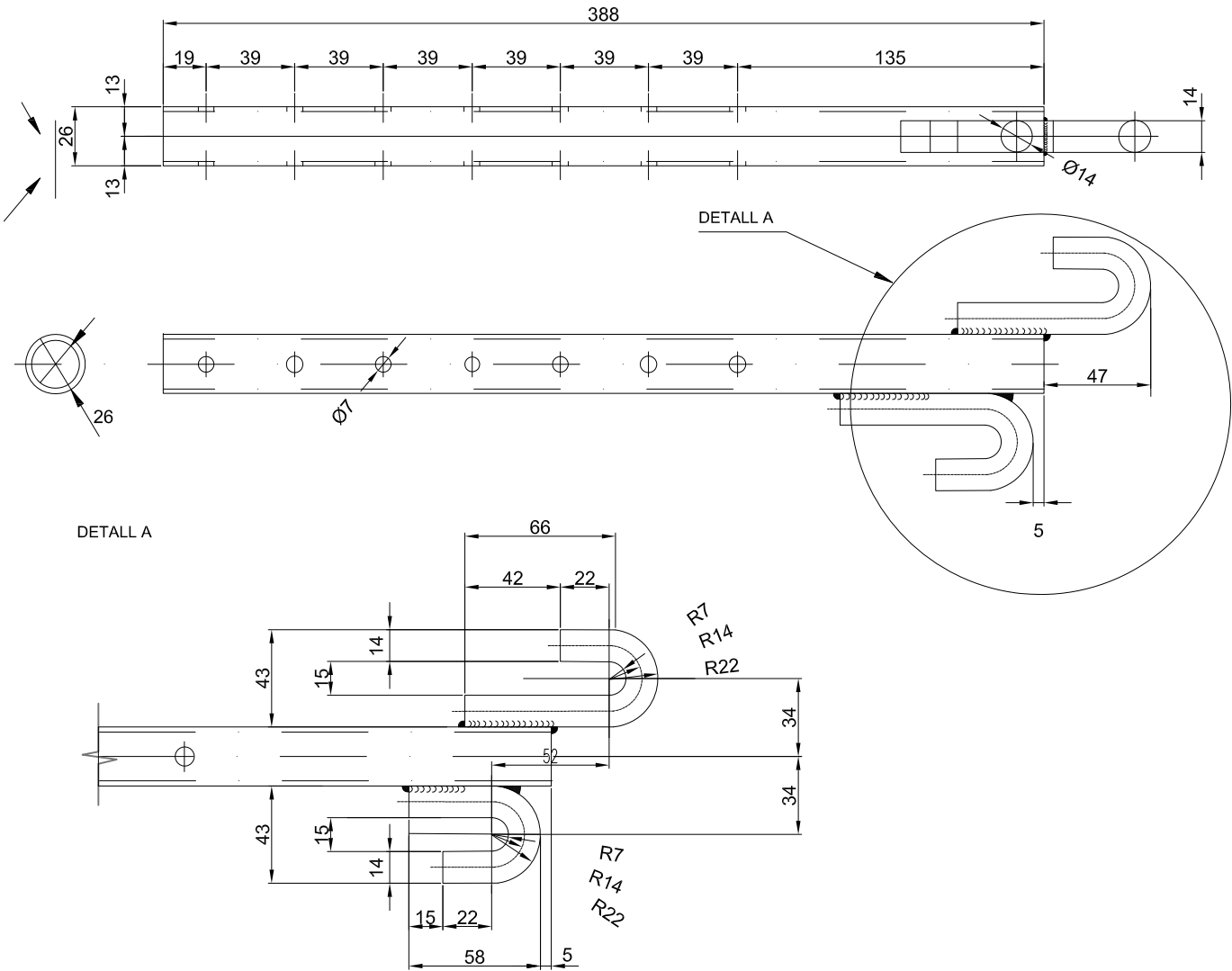
VISAT

ENGINYERS/ES
CAT CENTRAL

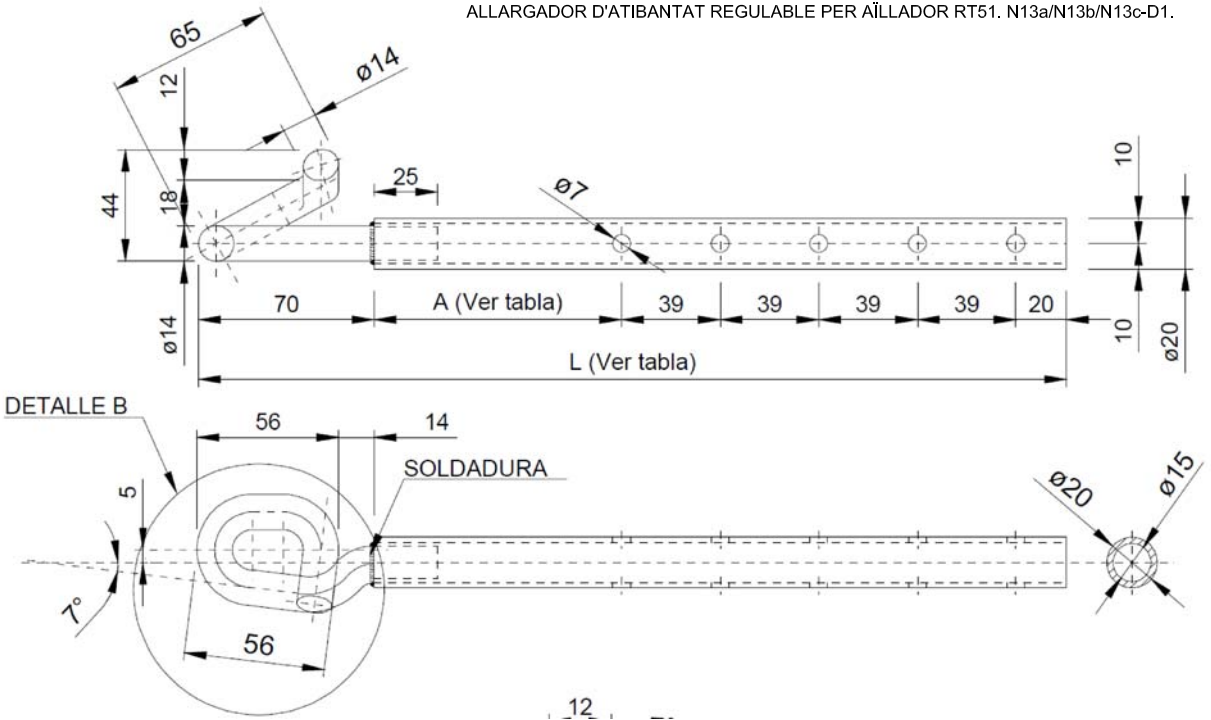
25007889

22/10/2025

ALLARGADOR D'ATIBANTAT REGULABLE PER AÏLLADOR RT51. N13a/N13b/N13c.



ALLARGADOR D'ATIBANTAT REGULABLE PER AÏLLADOR RT51. N13a/N13b/N13c-D1.



NOTA:
TRACTAMENT SUPERFICIAL GALVANIZAT I PINTAT RAL 9002 PINTURA EPOXI

CARACTERISTIQUES GENERALS

LES PECES ESTARÀN GALVANITZADES I PINTADES
AMB RAL6009

VISAT

ENGINYERS/ES
CAT CENTRAL



25007889

22/10/2025



CONSULTOR



AUTOR DEL PROJECTE



GASPAR ACOSTA FLAQUÉ

DIRECTOR DEL PROJECTE

ALVARO PÉREZ JIMÉNEZ

ÀREA :

XARXA FERROVIÀRIA
I PROJECTES

TÍTOL DEL PROJECTE

PROJECTE DE RENOVACIÓ DELS SUPORTS DE LA CATENÀRIA ALS TÚNELS DE LA
BAUMA, CASTELLBELL I FIRMAT DE LA LÍNIA LLOBREGAT - ANOIA DELS
FERROCARRILS DE LA GENERALITAT DE CATALUNYA.

NÚM. PROJECTE

LA_MO-VI_CAT_PC_
25_013

ESCALES

H 1:3
V 1:3
ORIGINALS



NOM DEL PLÀNOL

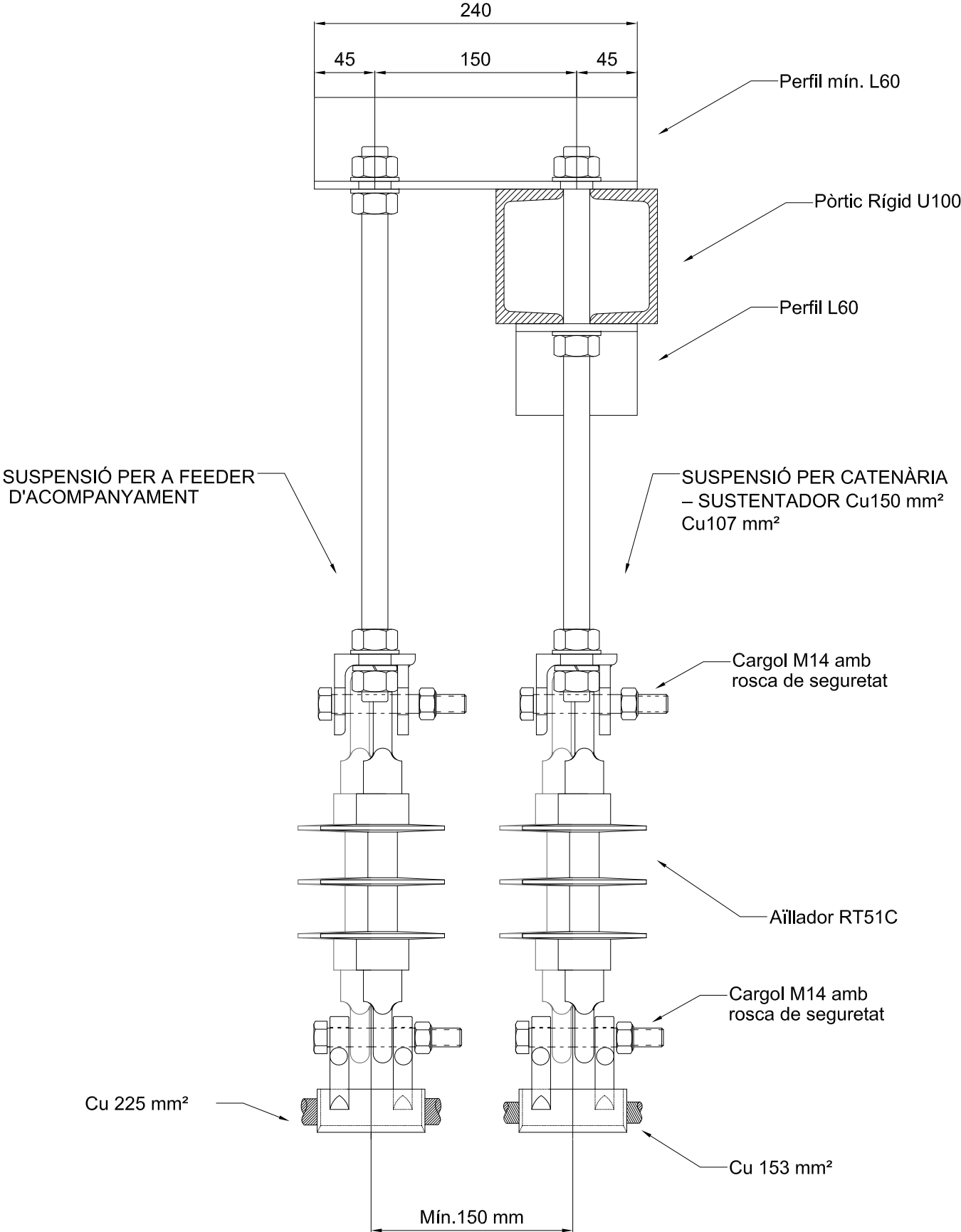
ALLARGADORS D'ATIBANTAT REGULABLES PER
PER AÏLLADORS D'ATIBANTAT RT51C

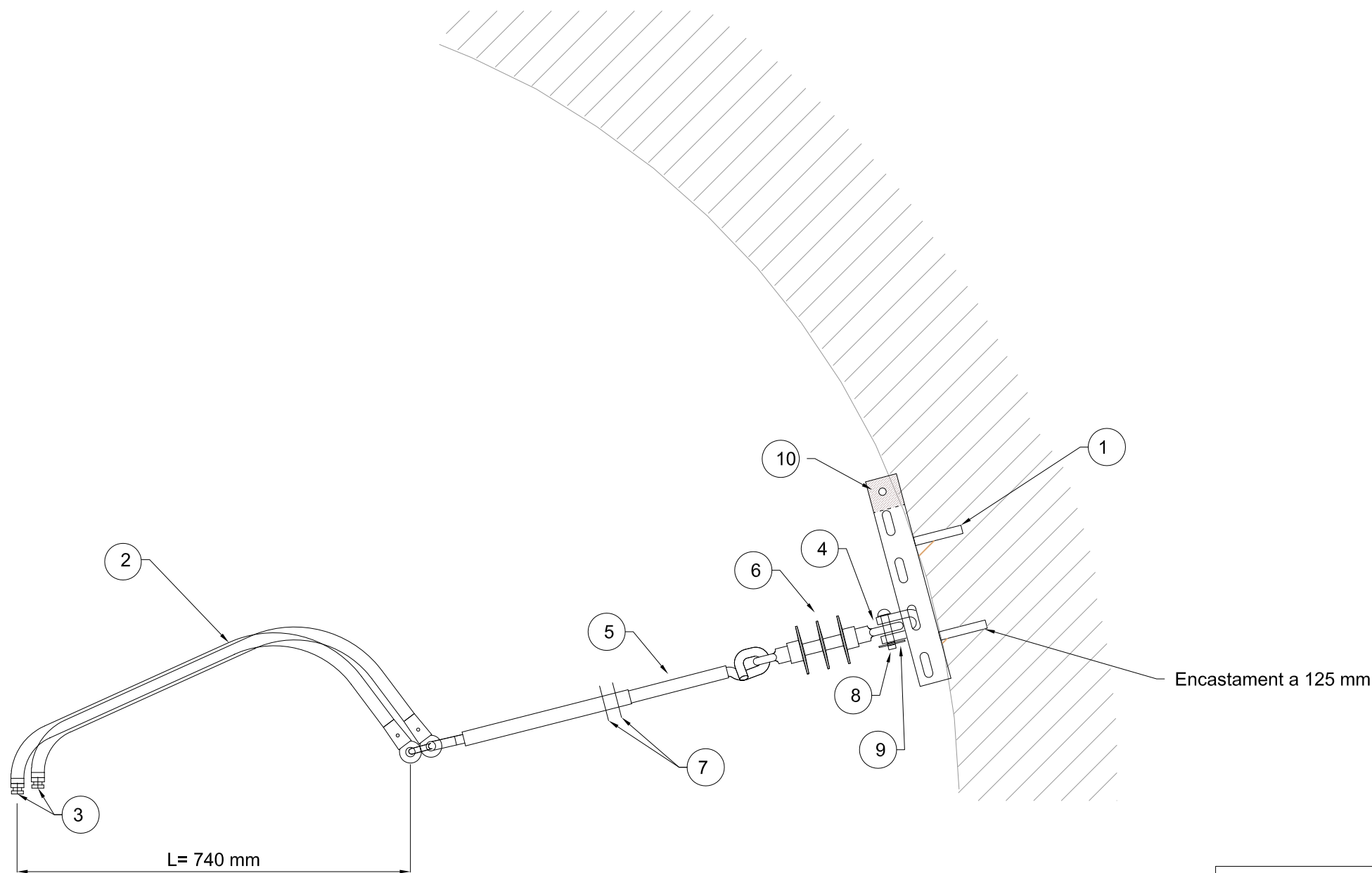
DATA

SETEMBRE 2025
NOM FITXER
AC-25,104

PLÀNOL NÚM.

09
FULL 09 DE 16

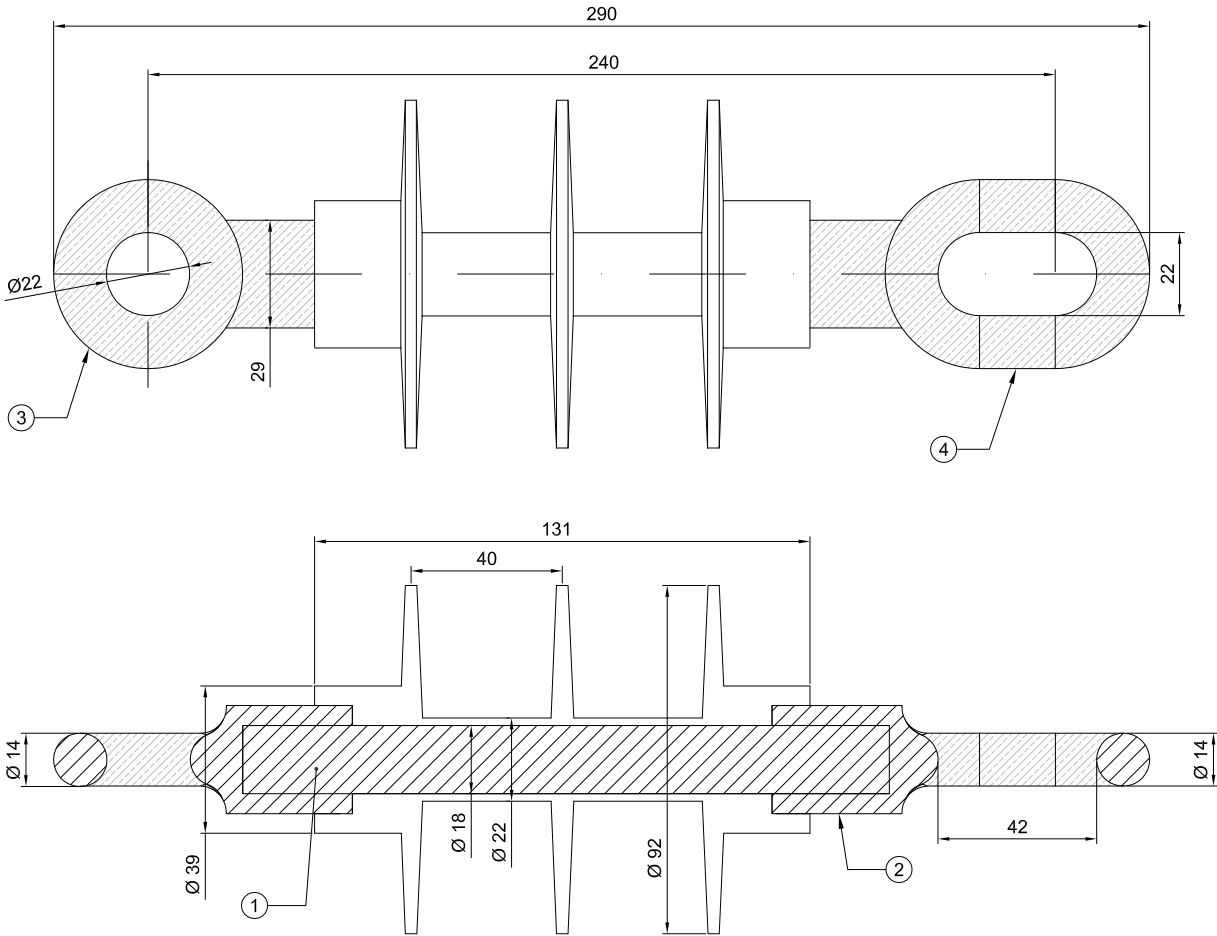




ATIBANTAT PER GÀLIB REQUIT A TÚNEL

CONJUNT D'ATIBANTAT PER A CORBA A TÚNEL AMB ALLARGADERA Ca28-N13.	
REF.	ELEMENTS
1	AsQM-M16 (INOX A4-70). Encastat a 125 mm
2	F10 L=740 mm amb acabat pintat RAL9002.
3	G1T. Grifa senzilla per atibantat.
4	Pinça P1 (INOX A4-70). Suspensió per cable d'acer.
5	Allargador N13 d'atibantat amb acabat pintat RAL9002.
6	RT51C. Compost per terminals, acabat pintat RAL9002.
7	Passador d'aleta Gr5 Ø6 (INOX).
8	Passador P3 (INOX A4-70) Ø14mm i longitud L=51mm.
9	Passador d'aleta Gr3 Ø4, de llautó.
10	Palometa E17 Especial galvanitzada i pintada RAL9002.

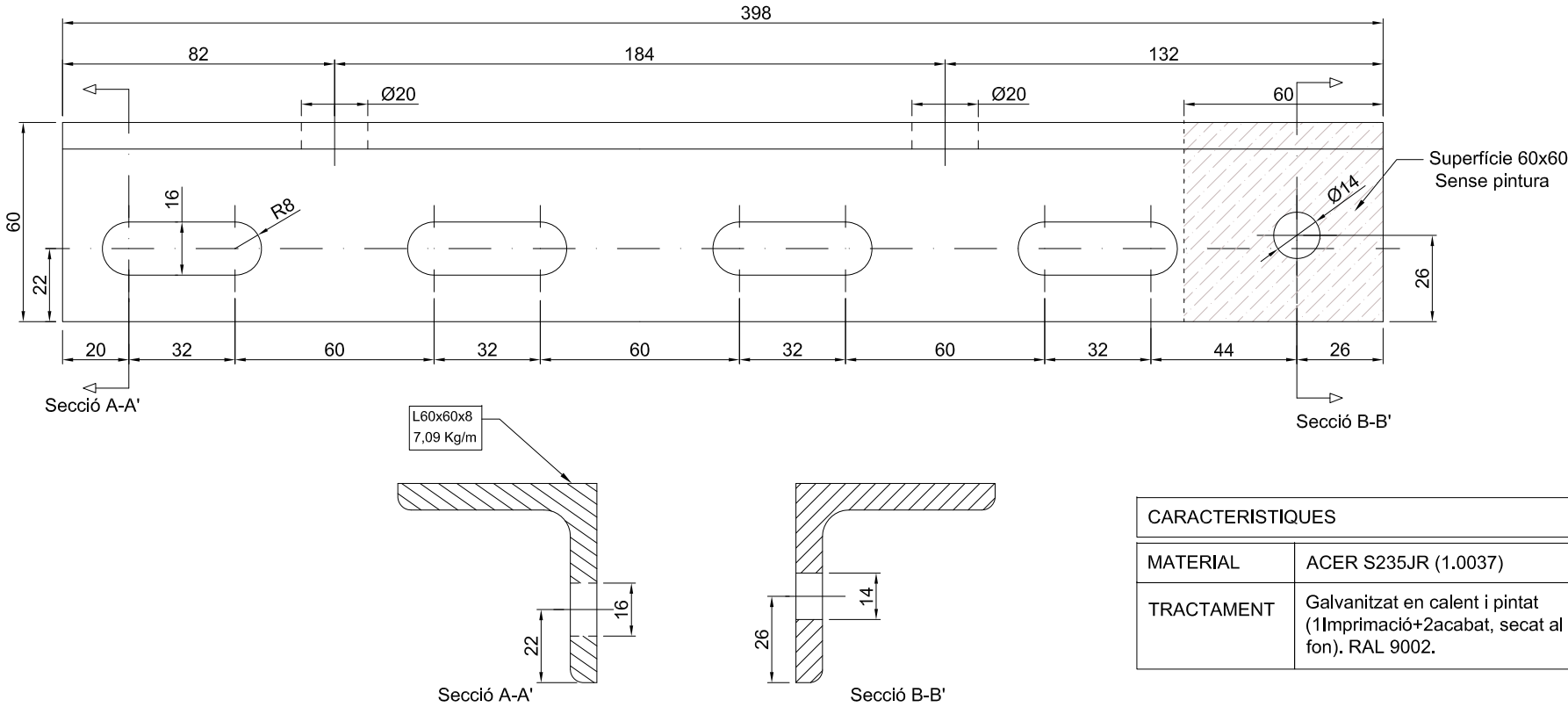
AÏLLADOR RT51C



ESPECIFICACIONS TÈCNIQUES	
Tensió nominal	11 kV
Tensió soportada tipus llamp	>90 kV
Tensió a freqüència industrial sota llum	>38 kV
Línia fixe mínima	300 mm
Càrrega de ruptura nominal	25 kN

Ref.	Descripció	Material	Acabat
1	Barra Central	Fibra de vidre reforçat amb resina epoxi	Color gris
2	Aletes	Silicona	
3	Terminal 1	Acer S355JR	Galvanitzat i pintat.
3	Terminal 2	Acer S355JR	RAL 9002.

PALOMETA E17T D'ATIBANTAT PER A TÚNEL ANCLAT A MUR LATERAL DEL TÚNEL



CARACTERISTIQUES	
MATERIAL	ACER S235JR (1.0037)
TRACTAMENT	Galvanitzat en calent i pintat (1Imprimació+2acabat, secàt al fon). RAL 9002.

VISAT

ENGINYERS/ES
CAT CENTRAL

25007889

22/10/2025



CONSULTOR

AC
Enginyers

AUTOR DEL PROJECTE

GASPAR ACOSTA FLAQUÉ

DIRECTOR DEL PROJECTE

ALVARO PÉREZ JIMÉNEZ

ÀREA :

XARXA FERROVIÀRIA
I PROJECTES

TÍTOL DEL PROJECTE

PROJECTE DE RENOVACIÓ DELS SUPORTS DE LA CATENÀRIA ALS TÚNELS DE LA BAUMA, CASTELLBELL I FIRMAT DE LA LÍNIA LLOBREGAT - ANOIA DELS FERROCARRILS DE LA GENERALITAT DE CATALUNYA.

NÚM. PROJECTE

LA_MO-VI_CAT_PC_25_013

ESCALES

H 1:2

V 1:2

ORIGINALS

0 25 50 75 100

0 1 2 3 4 5 10

GRÀFIQUES

NOM DEL PLÀNOL

AÏLLADOR RT51C I E17T
PALOMETA E17T D'ATIBANTAT PER A TÚNEL

DATA

SETEMBRE 2025

NOM FITXER

AC-25,104

PLÀNOL NÚM.

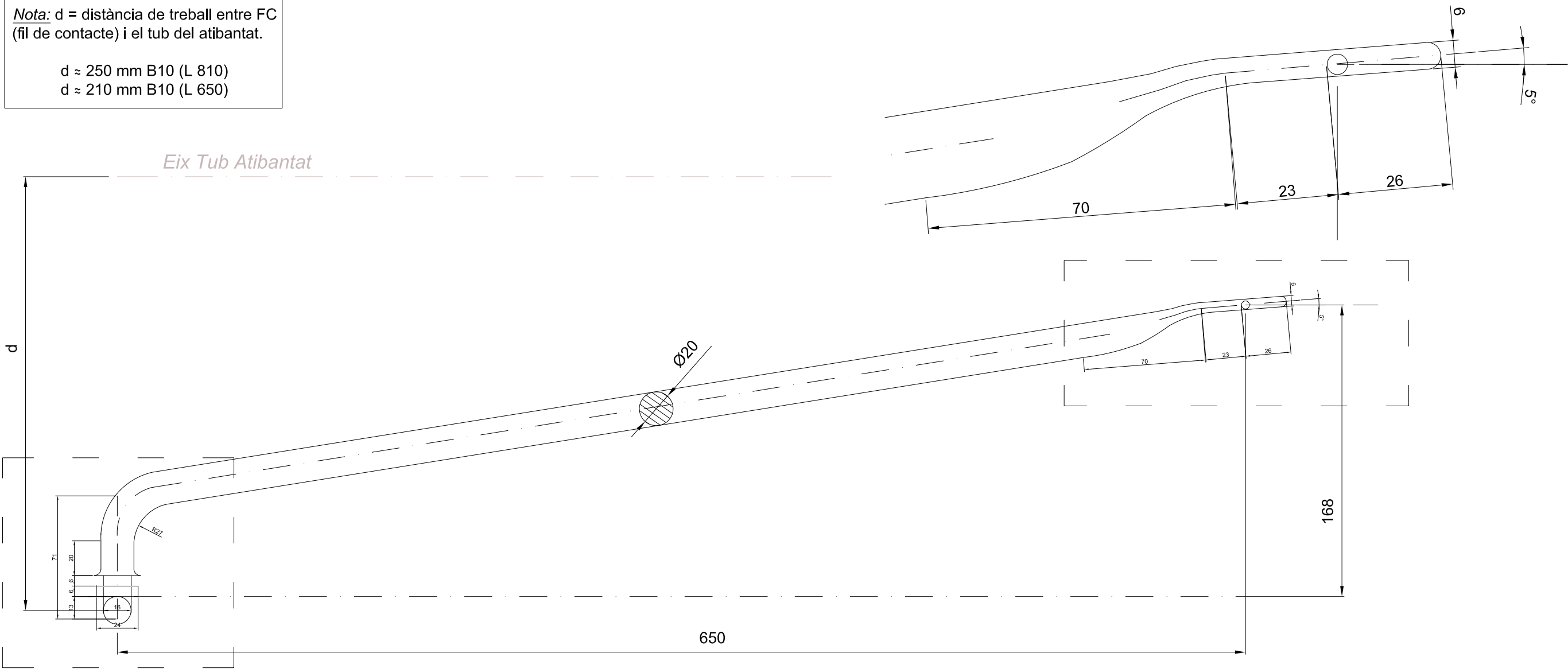
12

FULL 12

DE 16

Nota: d = distància de treball entre FC (fil de contacte) i el tub del atibantat.

d ≈ 250 mm B10 (L 810)
d ≈ 210 mm B10 (L 650)



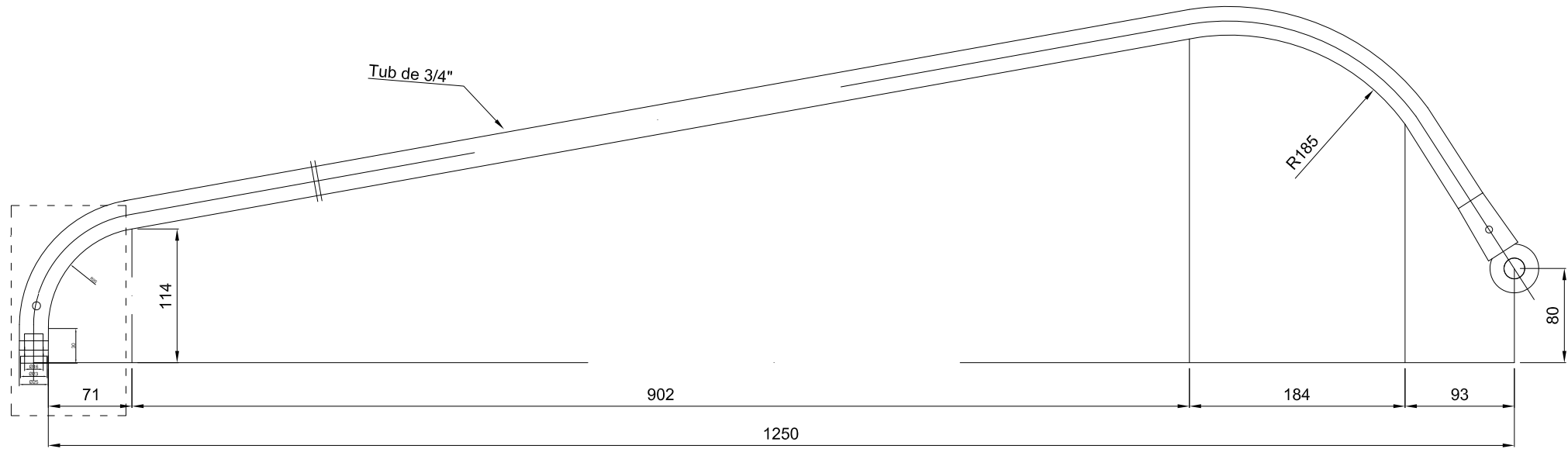
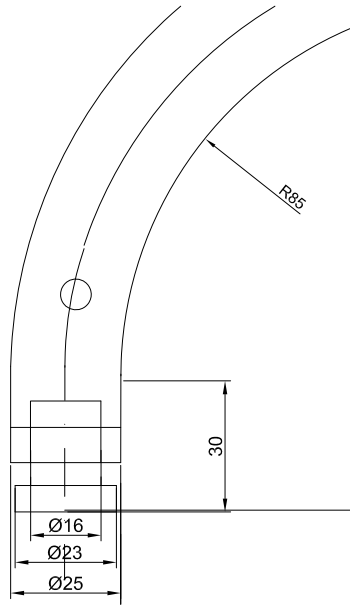
CARACTERISTIQUES	
MATERIAL	ACER S235JR (1.0037)
TRACTAMENT	GALVANITZAT I PINTAT RAL 9002
OBSERVACIONS	COS DEL BRAÇ SENSE SOLDADURES.

VISAT

ENGINYERS/ES
CAT CENTRAL

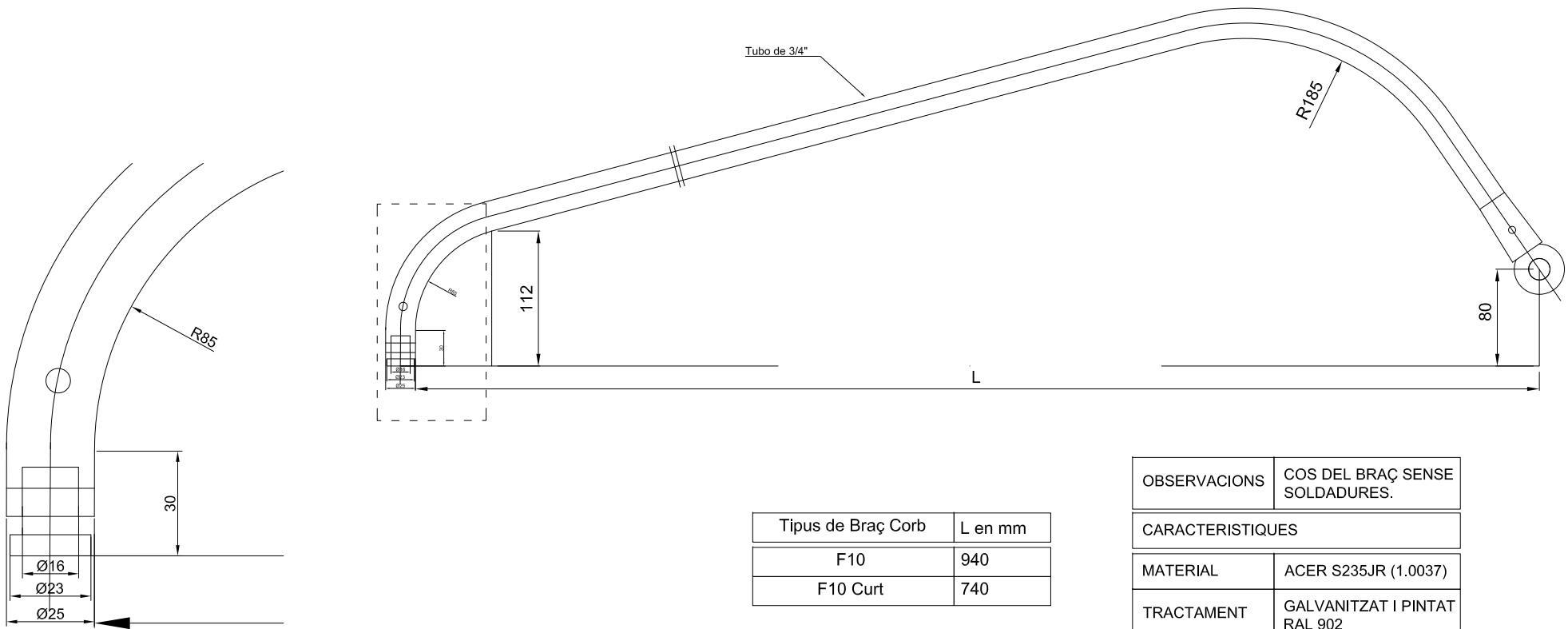
25007889

22/10/2025



CARACTERISTIQUES	
TRACTAMENT	GALVANITZAT I PINTAT RAL 9002

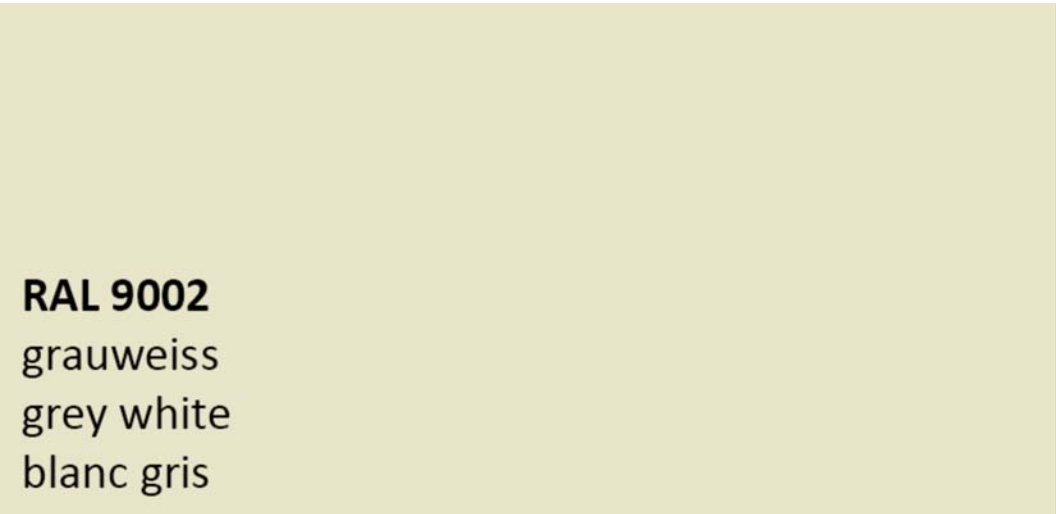
Tipus de Braç Corb	L en mm
F12	1250



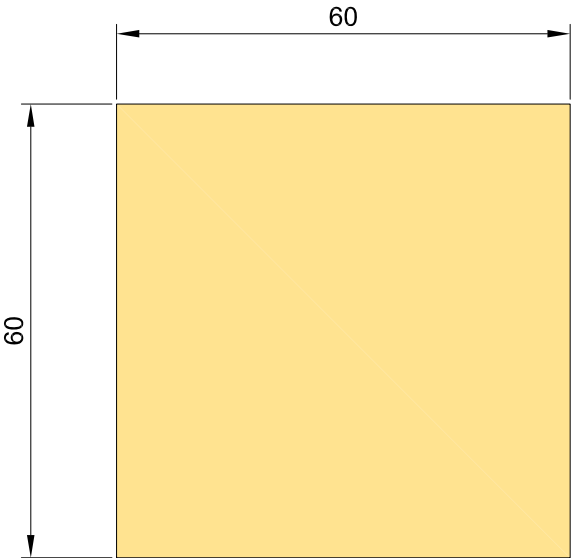
OBSERVACIONS	COS DEL BRAÇ SENSE SOLDADURES.
CARACTERISTIQUES	
MATERIAL	ACER S235JR (1.0037)
TRACTAMENT	GALVANITZAT I PINTAT RAL 902

Tipus de Braç Corb	L en mm
F10	940
F10 Curt	740





PINTURA PER FERRAMENTES RAL 9002.
TRACTAMENT: Imprimació líquida 200 µ
HEMPADUR 15553.
Acabat 80 µ de POLIURETÀ mate RAL 9002 EPUR
dos components (FT EPUR2C Mate).



ADHESIU PER EVITAR EL PINTAT DEL
ELEMENT EN EL PUNT DE CONNEXIÓ A
TERRES.

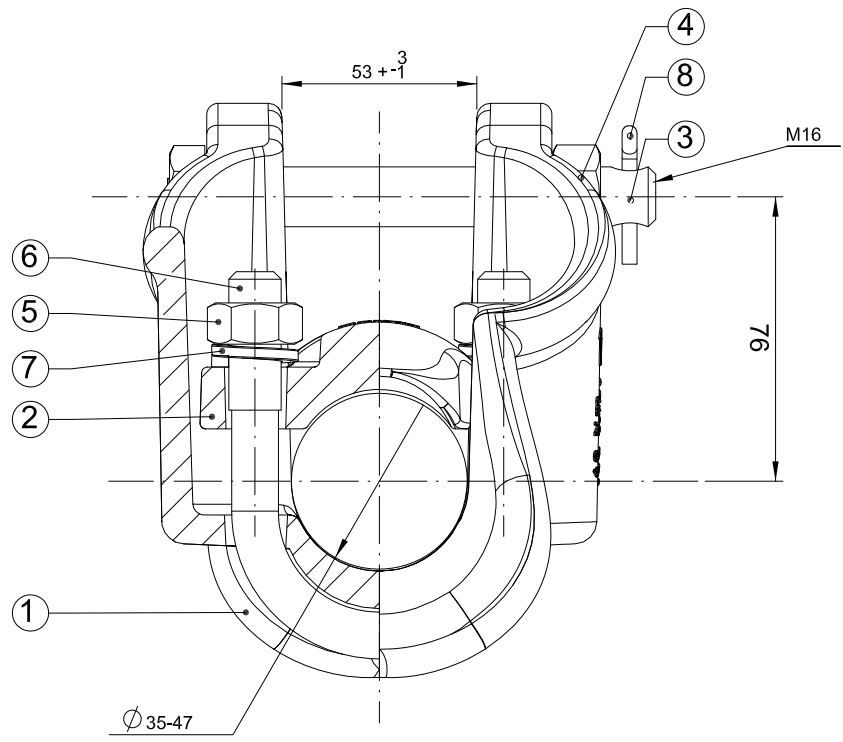
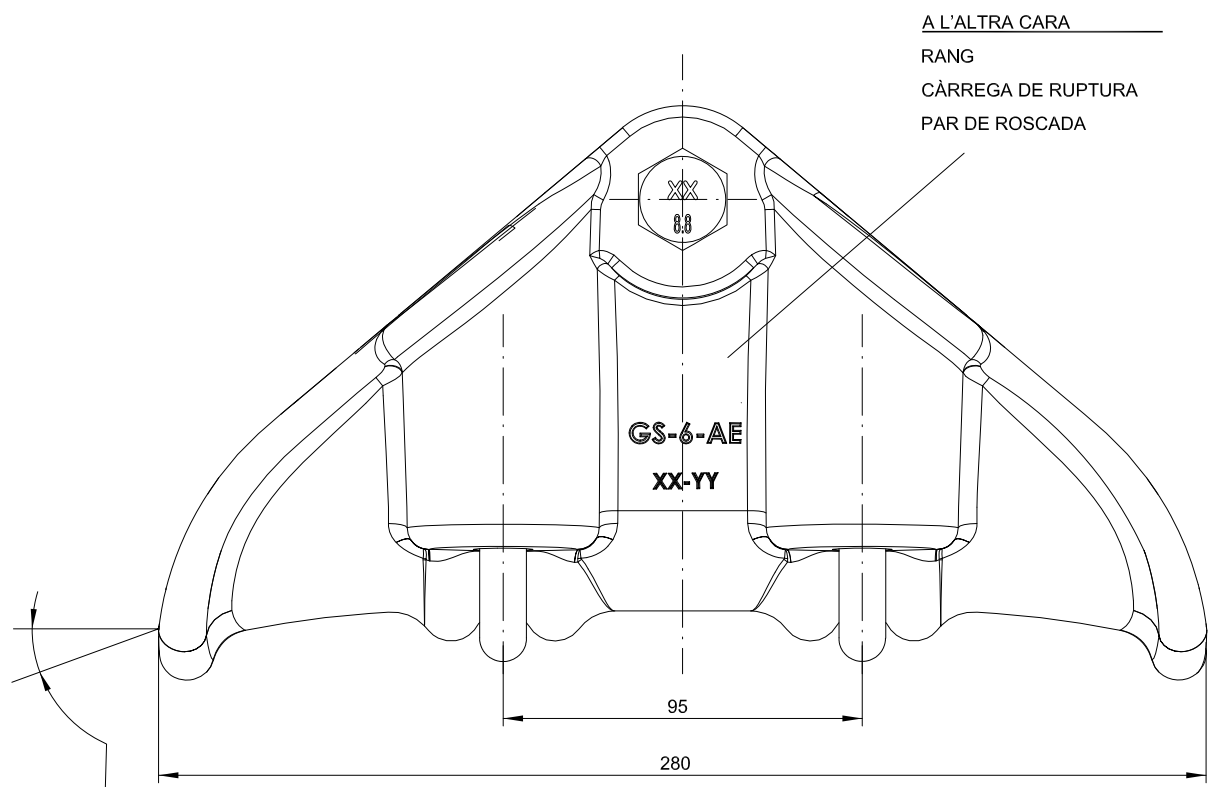
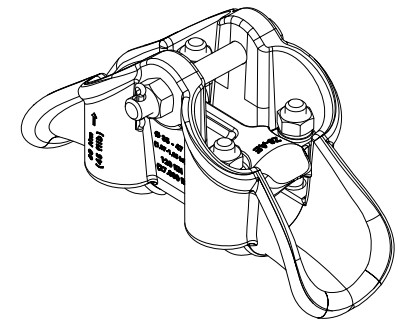
VISAT

ENGINYERS/ES
CAT CENTRAL

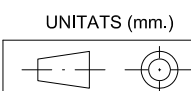
25007889

22/10/2025

	CONSULTOR	AUTOR DEL PROJECTE	DIRECTOR DEL PROJECTE	ÀREA :	TÍTOL DEL PROJECTE	NÚM. PROJECTE	ESCALES	NOM DEL PLÀNOL	DATA	PLÀNOL NÚM.
				XARXA FERROVIÀRIA I PROJECTES	PROJECTE DE RENOVACIÓ DELS SUPORTS DE LA CATENÀRIA ALS TÚNELS DE LA BAUMA, CASTELLBELL I FIRMAT DE LA LÍNIA LLOBREGAT - ANOIA DELS FERROCARRILS DE LA GENERALITAT DE CATALUNYA.	LA_MO-VI-CAT_PC_ 25_013	H 1:1 V 1:1 ORIGINALS	ESPECIFICACIONS PINTAT D'ELEMENTS	SETEMBRE 2025	15
		GASPAR ACOSTA FLAQUÉ	ALVARO PÉREZ JIMÉNEZ						NOM FITXER AC-25.104	FULL 15 DE 16



Ref.	Quantitat	Descripció	Material	CODI	NORMA	PES
1	1	COS GRAPA DE SUSPENSIO	ALIAT D'ALUMINI	14280	EN-1.706	1.72
2	1	SABATA GRAPA DE SUSPENSIO	ALIAT D'ALUMINI	0981	EN-1.706	0.38
3	1	CARGOL M16x120 TANY 91 8.8	ACER GALVANITZAT	0185	DIN-931	0.22
4	1	FEMELLA MÈTRICA 16	ACER GALVANITZAT	0025	DIN-934	0.03
5	4	FEMELLA MÈTRICA 14+0.4	ACER GALVANITZAT	0988	DIN-934	0.02
6	2	ABARCÓ PER GS-6-AE I GST-6	ACER GALVANITZAT	0984	UNE-36.034	0.24
7	4	ARANDELA GROWER MÈTRICA 14	ACER GALVANITZAT	0974	DIN-127 B	0.01
8	1	PASSADOR D'ACER INOXIDABLE 4,5x37	ACER INOXIDABLE	0027	-0.00	
- Fabricat segons norma IEC 61284 - Les toleràncies generals s'especifiquen segons: Menor o igual a 35 mm. ±0.7 mm. Superior a 35 mm. ±2% -Galvanitzat en calent segons la norma ISO 1461						PES TOTAL: 2.95 Kg.
- C.R.M.E.: 12.000 daN - RANG: Ø35-47 - PAR DE APRIETE: 60 Nm - Gruix del recobriment. Local: 40µm. Mitjana: 50µm						



VISAT

ENGINYERS/ES
CAT CENTRAL

25007889

22/10/2025

DOCUMENT NÚM. 3:

PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES

ÍNDEX

1. PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES GENERALS.....	4	1.5.2. REPLANTEIG	10
1.1. OBJECTE	4	1.5.3. MOSTRES DE MATERIALS	10
1.2. NORMATIVA D'APLICACIÓ	4	1.5.4. CONDICIONS DE LOCALITAT	11
1.3. NORMATIVA ESPECÍFICA DE FGC	6	1.5.5. PLÀNOLS DE MUNTATGE I DETALL	11
1.4. CONDICIONS PRÈVIES PER A INICIAR ELS TREBALLS	7	1.5.6. NORMES GENERALS DE MUNTATGE.....	11
1.4.1. DOCUMENTS DEL PROJECTE	7	1.5.7. ORGANITZACIÓ I DESENVOLUPAMENT DE L'OBRA.....	12
1.4.2. DOCUMENTACIÓ COMPLEMENTARIA	7	1.5.8. RESPECTE AL MEDI AMBIENT	12
1.4.3. DESPESES A CÀRREC DEL CONTRACTISTA	7	1.5.9. MODIFICACIONS NO PREVISTES AL PROJECTE	12
1.4.4. SUBMINISTRAMENTS AUXILIARS	9	1.5.10. TREBALLS NO AUTORITZATS I TREBALLS DEFECTUOSOS	12
1.4.5. RESPONSABILITATS DEL CONTRACTISTA.....	9	1.5.11. MATERIALS DEFECTUOSOS I MATERIALS NO ESPECIFICATS AL PLEC	13
1.4.6. RESPONSABILITATS LABORALS.....	9	1.5.12. CONTROL DE QUALITAT	13
1.4.7. REQUISITS PER A L'EXECUCIÓ DE LES INSTAL·LACIONS	9	1.5.13. CONTROL DE QUALITAT DELS MATERIALS	13
1.4.8. TÈCNIC ENCARREGAT DE LES INSTAL·LACIONS PER PART DEL CONTRACTISTA	10	1.6. CONDICIONS DE RECEPCIÓ I ACABAMENT DE L'OBRA.....	14
1.4.9. PERMISOS PER COMPTE DEL CONTRACTISTA.....	10	1.6.1. CRITERIS GENERALS D'AMIDAMENT DE LES INSTAL·LACIONS.....	14
1.5. CONDICIONS PER A L'EXECUCIÓ DELS TREBALLS.....	10	1.6.2. PROVES.....	14
1.5.1. PLA DE TREBALL	10	1.6.3. DOCUMENTACIÓ FINAL D'OBRA.....	14
		1.6.4. GARANTIA DE RESULTATS.....	15
		1.6.5. RECEPCIÓ PROVISIONAL	15

1.6.6.	RECEPCIÓ DEFINITIVA	15	2.1.13.	PROTECCIONS DE LA CATENÀRIA.....	20
1.6.7.	PARALITZACIÓ TEMPORAL DELS TREBALLS.....	15	2.1.14.	PINTURAS DE PROTECCIONS CONTRA LA OXIDACIÓ DE SUSPENSIONS I ATIRANTATS EN LES CATENÀRIES DELS TÚNELS.....	21
1.6.8.	RESOLUCIÓ DEL CONTRACTE.....	16	2.1.15.	EMBALATGE I TRANSPORT DEL MATERIAL PINTAT.....	21
2.	PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES PARTICULARS	16	3.	AMIDAMENT I ABONAMENT	22
2.1.	CATENARIA FLEXIBLE.	16	3.1.	REPLANTEIG.....	22
2.1.1.	LÍNIA DE CONTACTE QUE PASSA PELS TÚNELS DE LA BAUMA, CASTELLBELL I FIRMAT.....	16	3.1.1.	GTGAC001. MARCATGE DE REPLANTEIG	22
2.1.2.	ATIBANTAT I DESCENTRAMENT	16	3.2.	DESMUNTATGES.....	22
2.1.3.	PÈNDOLES	16	3.2.1.	GTGAC012 . DESMUNTATGE DE CONJUNT DE SUSPENSÍO FEEDER.....	22
2.1.4.	ALÇADA DEL FIL DE CONTACTE.....	17	3.2.2.	GTGAC013 . DESMUNTATGE DE CONJUNT DE D'ATIBANTAT	22
2.1.5.	ALÇADA DE LA CATENÀRIA.....	17	3.2.3.	GTGAC014 . DESMUNTATGE DE CONJUNT DE SUSPENSÍO PER CATENÀRIA	22
2.1.6.	SECCIONAMENT DE LÀMINA D'AIRE	17	3.3.	MENSULES, EQUIPS DE SUSPENSÍO I ATIBANTAT.	23
2.1.7.	FEEDERS.....	17	3.3.1.	GTCAC014 CONJUNT ATIBANTAT CA28T.....	23
2.1.8.	PETIT MATERIAL.....	17	3.3.2.	GTCACAQ1 CONJUNT DE SUSPENSÍO AMB AILLADORS RT51C.	23
2.1.9.	AÏLLADORS.....	18	3.3.3.	GTCAC142 CONJUNT ATIBANTAT CA7-T	23
2.1.10.	SUSPENSIONS	19	3.3.4.	GTCAC143 CONJUNT ATIBANTAT CA6-T	23
2.1.11.	FIL DE CONTACTE	19	3.3.5.	GTCACAQ4 CONJUNT DE SUSPENSÍO AMB DOS AÏLLADORS RT51C EN V PER PRA PÒRTIC RÍGID TIPUS A, PER CABLE NU.	24
2.1.12.	CONDUCTORS	19	3.3.6.	GTCAC144 PÒRTIC RÍGID EN BOCA TÚNEL	24

3.3.7. GTCACAQ6 CONJUNT D'ATIBANTAT CA27MDG-853 PER PÒRTIC RÍGID PRA TÚNEL 24	4. CONCLUSIONS.....	27
3.3.8. GTCACAQ7 RENOVACIO PENDOLA EXISTENT.		25
3.3.9. TTG2AAC1 PÒRTIC RÍGID DE BIGUES		25
3.3.10. . TTGACAC2 CONJUNT DE CONNEXIÓ A CABLE GUARDA.		25
3.3.11. TTGZU5AC. QUADERN DE TREBALL.		25
3.3.12. TTGZU6AC. AJUST DE PARÀMETRES.		26
3.3.13. TTGZU7AC. AJUST DE CONJUNT DE PÈNDOLES		26
3.3.14. GTCAC145 CONNEXIÓ CO4F DE FEEDER A SUSTENTADOR.....		26
3.3.15. GTCAC146 COBERTURA DE PROTECCIÓ CONTRA L'OXIDACIÓ		26
3.3.16. GTCAC147 CAVITAT EN VOLTA DE TÚNEL.....		26
3.3.17. GTCAC040A CABLE GUARDA TIPUS LA-110.....		27
3.4. SEGURETAT I SALUT.....		27
3.4.1. XPA000SS PA.SEGURETAT I SALUT.....		27
3.5. CONTROL DE QUALITAT		27
3.5.1. XPAX00PCQ P.A. PLA DE QUALITAT.....		27
3.6. GESTIÓ DE RESIDUS.		27
3.6.1. XPAX0000 P.A. PARTDA ALÇADA GESTIO RESIDUS.		27

1. PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES GENERALS

1.1. OBJECTE

Aquest plec de prescripcions tècniques particulars té per objecte en primer lloc estructurar l'organització general de l'obra; en segon lloc, fixar les característiques dels materials a emprar; igualment, establir les condicions que ha d'acomplir el procés d'execució de l'obra; i per últim, organitzar el mode i manera en que s'han de realitzar els amidaments i abonaments de les obres.

1.2. NORMATIVA D'APLICACIÓ

Les instal·lacions s'executaran d'acord amb les especificacions i normes vigents següents:

- Llei 54/1997, de 27 de novembre, del Sector Elèctric i llurs normes complementàries.
- Reglament sobre Centrals Elèctriques, Subestacions i Centres de Transformació, aprovat pel Reial Decret 3275/1982, de 12 de novembre, i Instruccions Tècniques Complementàries del Reglament amb les corresponents modificacions fins a la data.
- Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió, aprovat per Decret 842/2002, de 2 d'agost, i Instruccions Tècniques Complementàries del Reglament, així com les Disposicions de la Generalitat de Catalunya aplicables.
- Reial Decret 2018/1997, de 26 de desembre, pel qual s'aprova el Reglament de Punts de Mesura dels Consums i Trànscits d'Energia Elèctrica, i Ordre de 12 d'abril de 1999 per la qual es dicten les instruccions tècniques complementàries al Reglament de Punts de Mesura dels Consums i Trànscits d'Energia Elèctrica.
- Reial Decret 1955/2000, d'1 de desembre, pel qual es regulen les activitats de transport, distribució, comercialització, subministrament i procediments d'autorització de les instal·lacions d'energia elèctrica.
- Ordre de 14 de maig de 1987 del Departament d'Indústria i Energia de la Generalitat de Catalunya, que regula la intervenció de les Entitats d'Inspecció i Control.
- Ordre de 2 de febrer de 1990 del Departament d'Indústria i Energia de la Generalitat de Catalunya.
- Ordre de 16 d'abril de 1998 sobre normes de procediment i desenvolupament del Reial Decret 1942/1993 de 5 de novembre i revisió de l'annex I i apèndix del mateix.
- Instrucció de 21 de juny de 1988 del Departament d'Indústria i Energia de la Generalitat de Catalunya per la que es desenvolupa l'article 9 de l'Ordre de 14 de maig de 1987.
- Normativa europea aplicable, en particular la Directiva de Baixa Tensió (DBT) 73/23/CEE i 93/68/CEE, Directiva de Compatibilitat Electromagnètica (CEM) 89/336/CEE, 92/31/CEE i 93/68/CEE i Directiva de Marcatge CE 93/68/CEE.
- ET 03.364.158.0: Especificació tècnica per a l'autorització d'ús i el subministrament de conductors de coure despullats per a electrificació
- IEC 60502-1: Cables d'energia amb aïllament extruït de tensions nominals des d'1 kV i 3 kV
- IEC 60502-2: Cables d'energia amb aïllament extruït i els seus accessoris per a tensions nominals des de 1 kV fins a 30 kV.
- UNE-HD 603-1: Cables de distribució de tensió assignada 0,6/1 kV. Part 1: Prescripcions generals
- IEC 60228: Conductors de cables aïllats
- IEC 60332-1-2: Assaig de resistència a la propagació vertical de la flama per a un conductor individual aïllat o cable de petita secció (no propagador de la flama).

- EN 50399: Assaig de propagació vertical de la flama de cables col·locats en capes en posició vertical. Categoria A (No propagador de l' incendi).
- IEC 60502: Cables d'energia amb aïllament extruït i els seus accessoris
- IEC 60754-1: Assaig dels gasos despresos durant la combustió dels cables elèctrics – Determinació de la quantitat de gas àcid halogen (lliure d'halògens)
- IEC 60754-2: Assaigs de gasos despresos durant la combustió de materials procedents dels cables - Determinació del grau d'acidesa dels gasos del materials mitjançant el pH i la conductivitat (baixa acidesa i corrosivitat)
- IEC 61034-2: Mesura de la densitat dels fums emesos pels cables en combustió (densitat de fums)
- IEC 60811: Mètodes d'assaig per a materials d'aïllament i coberta dels cables elèctrics
- IEC 60811-1-1: Mètodes d'aplicació general – Mesura d'espessors i dimensions – Assaigs per determinar les característiques mecàniques
- IEC 60811-1-2: Mètodes d'aplicació general – Assaigs d'envelliment tèrmic
- IEC 60811-1-3: Mètodes d'aplicació general – Mètodes per determinar la densitat - Assaigs d'absorció d'aigua – Assaig de contracció.
- IEC 60811-1-4: Mètodes d'aplicació general – Assaigs a baixa temperatura.
- IEC 60811-2-1: Mètodes d'aplicació general – Mètodes específics per compostos reticulats – Assaig de resistència a l'ozó – Assaig d'allargament en calent – Assaig d'immersió en oli mineral.
- IEC 60811-3-1: Mètodes d'aplicació general – Mètodes específics per compostos de PVC – Assaig de pressió a alta temperatura – Assaigs de resistència al “cracking”.
- IEC 60811-3-2: Mètodes d'aplicació general – Mètodes específics per compostos de PVC – Assaig de pèrdua de massa – Assaig d'estabilitat tèrmica.
- EN 61034-2: Mesurament de la densitat del fum dels cables que cremen sota condicions definides.
- EN 60754-2: Test sobre els gasos durant la combustió de materials procedents dels cables. Determinació de la acidesa i conductivitat.
- UNE-HD 605: Mètodes d'assaigs addicionals per a cables elèctrics
- IEC60502-2: Cables d'energia amb aïllament extruït i accessoris per tensions assignades d'1kV fins 30kV.
- UNE 21022: Conductors Aïllats. Límits dimensionals.
- UNE 21123-4: Cables elèctrics d'utilització industrial de tensió assignada 0,6/1 kV. Part 4: Cables amb aïllament de polietilè reticulat i coberta de poliolefina.
- UNE 21123-5: Cables elèctrics d'utilització industrial de tensió assignada 0,6/1 kV. Part 5: Cables amb aïllament d'etilè propilè i coberta de poliolefina.
- UNE 21192: Càlcul de les intensitats de curtcircuit tèrmicament admissibles, tenint en compte els efectes de l'escalfament no adiabàtic.
- UNE 211435: Guia per l'elecció de cables elèctrics de tensió assignada superior o igual a 0,6/1 kV para circuits de distribució d'energia elèctrica.
- UNE-HD 620: Cables elèctrics de distribució amb aïllament extruït, de tensió assignada des de 3,6/6 (7,2) kV fins 20,7/36 (42) kV.

- UNE-HD 629-2: Prescripcions d'assaig per accessoris d'utilització en cables d'energia de tensió assignada des de 3,6/6(7,2) kV fins 20,8/36(42) kV. Part 2: Cables amb aïllament de paper impregnat.
- Especificació Tècnica Cables Elèctrics Mitja Tensió de FGC, codi FGC-2006- MT-04-ET.SUB.011 d'abril 2006.
- UNE 50119 Línies Aèries de Contacte per a Tracció Elèctrica
- Normes UNE aplicables.
- Reglament de productor per la construcció (CPR) de la Unió Europea, número 305/2011 de 9 de març de 2011 pel que s'estableixen condicions harmonitzades per la comercialització de productes de la construcció. Aquesta normativa europea referent als cables d'energia, de telecomunicacions, dades i control i la seva protecció contra el foc, es de plena vigència des del 1 de juliol de 2017

1.3. NORMATIVA ESPECÍFICA DE FGC

El Contractista està obligat a conèixer i complir les Instruccions, Normes i Plecs de tota mena promulgats per FGC, o per entitats delegades per a la gestió de la línia del ferrocarril que tinguin aplicació en els treballs a realitzar, tant si estan esmentades en la Memòria Tècnica o al Plec de Prescripcions Tècniques, com si no ho estan, quedant a la decisió de la Direcció Facultativa solucionar qualsevol discrepància que pugués sorgir entre ells i el que disposa al Plec de Prescripcions Tècniques del present Projecte.

Seran d'aplicació, entre altres, les següents especificacions en la seva versió vigent en el moment de la licitació de l'obra.

- ET 104 revisió 02 febrer 2019, de seguretat cables elèctrics per a feeders de corrent continu 3KV.

- Reg. UE 2016/364: Classificació de productes de construcció de reacció al foc (CPR).
- Especificació Tècnica Cables Elèctrics Mitja Tensió de FGC, codi FGC-2006- MT-04-ET.SUB.011 d'abril 2006.
- Especificació tècnica de catenària rígida Codi: ET 065 de Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya. Revisió: 04. Març 2013
- Memorando de catenaria convencional - -Manteniment d'Infraestructures dels Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya. Gener 2012.

El Contractista està obligat a conèixer i complir les Instruccions, Normes i Plecs de tota mena promulgats per FGC, o per entitats delegades per a la gestió de la línia del ferrocarril que tinguin aplicació en els treballs a realitzar, tant si estan esmentades en la Memòria Tècnica o al Plec de Prescripcions Tècniques, com si no ho estan, quedant a la decisió de la Direcció Facultativa solucionar qualsevol discrepància que pugués sorgir entre ells i el que disposa al Plec de Prescripcions Tècniques del present Projecte.

Seran d'aplicació, entre altres, les següents especificacions en la seva versió vigent en el moment de la licitació de l'obra.

- ET 104 revisió 02 febrer 2019, de seguretat cables elèctrics per a feeders de corrent continu 3KV.
- Reg. UE 2016/364: Classificació de productes de construcció de reacció al foc (CPR).

El Contractista haurà de considerar els costos necessaris de la maquinària per la realització dels treballs, dins de la plataforma dels FGC.

1.4. CONDICIONS PRÈVIES PER A INICIAR ELS TREBALLS

1.4.1. DOCUMENTS DEL PROJECTE

Tota la informació del Projecte descrita en el present Plec de Condicions Generals i en els Plecs de Condicions Tècniques Particulars dels Materials es complementa amb els altres documents del mateix: memòries, càlculs, estat d'amidaments, pressupost i plànols.

1.4.2. DOCUMENTACIÓ COMPLEMENTÀRIA

A més dels documents que formen part del Projecte i independentment dels mateixos, seran d'obligat compliment totes les ordres i documentació complementària o aclaridora, facilitades per la Propietat i la Direcció Facultativa.

Igualment tindran caràcter de documentació contractual, amb caràcter d'obligatorietat, i independentment dels documents del Projecte, totes les normes, disposicions i reglaments que pel seu caràcter puguin ser d'obligada aplicació, quedant a judici de la Direcció Facultativa la resolució de les possibles contradiccions existents.

La interpretació del Projecte i documentació contractual correspondrà a la Direcció Facultativa.

1.4.3. DESPESES A CÀRREC DEL CONTRACTISTA

Seran a càrrec del Contractista les següents despeses:

- Les despeses de construcció, remoció i retirada de tota classe de construccions auxiliars, incloses les d'accés.
- Les despeses de lloguer o adquisició de terrenys per a dipòsits de maquinària immaterials.
- Les despeses de protecció d'aplec i de la pròpia obra contra tot deteriorament, dany o incendi, acomplint els requisits vigents per a l'emmagatzematge de carburants.
- Les despeses de neteja i evacuació de deixalles i brossa.
- Les despeses de conservació de desguassos.

- Les despeses de subministrament, col·locació i conservació de senyals de tràfic ferroviari i altres recursos necessaris per a proporcionar seguretat dins de les obres.
- Les despeses de remoció de les instal·lacions, eines, materials i neteja general de l'obra quan es finalitzi.
- Les despeses de muntatge, conservació i retirada d'instal·lacions per al subministrament de l'aigua i energia elèctrica necessaris per a les obres.
- Les despeses de demolició de les instal·lacions provisionals.
- Les despeses de retirada dels materials rebutjats i correcció de les deficiències observades i posades de manifest pels corresponents assaigs i proves.
- Els danys causats a tercers, amb les excepcions que marca la llei.
- Despeses d'establiment, millora i manteniment dels camins d'accés a la treballada.
- Despeses i impostos, arbitris o taxes per motiu del Contracte i de l'execució de l'obra, amb excepció de l'IVA, en cas d'ésser procedent, i de les corresponents a les llicències de l'obra.
- Despeses que originin al Contractista el replanteig, programació, Projecte Constructiu, de reconeixement i assaigs, control de materials, control d'execució, proves, recepció i liquidació de l'obra.
- Rètols o taques informatives, d'acord amb les instruccions del Departament competent.
- Despeses de permisos o llicències propis del Contractista necessaris per a l'execució de les obres, a excepció feta de les corresponents expropiacions i serveis afectats.
- Conservació de l'obra durant la seva execució i durant el termini de garantia.
- Despeses d'instal·lació i retirada de tota classe de construccions auxiliars, plantes, instal·lacions i eines.
- Despeses de lloguer o adquisició de maquinària i material mòbil homologat per FGC.
- Despeses de protecció d'amàs i de la pròpia obra contra tota mena de deteriorament.
- Despeses de muntatge, conservació i retirada d'instal·lacions per al subministrament d'aigua i d'energia elèctrica, necessaris per a l'execució de l'obra, així com drets, taxes o imports de presa de corrent, comptadors i altres elements.

- Despeses i indemnitzacions que es produeixin en les ocupacions temporals, diferents a les necessàries, previstes per les ocupacions definitives o provisionals del Projecte.
- Despeses d'explotació i utilització de préstecs, pedreres, cabals i abocadors
- Despeses de retirada de materials rebutjats, evacuació de restes, neteja general de l'obra i zones limítrofes afectades per les obres.
- Les despeses instal·lacions d'oficines a peu d'obra, de comunicacions, d'edificació de magatzems, de tallers, de pavellons provisionals per a obrers, de laboratoris, etc., i imprevistos, incloent muntatge i desmuntatge.
- Execució, remoció, reposició i retirada de tota classe de construccions auxiliars, incloent-hi camins d'accés i desviacions d'aigües i la neteja i arranament de la zona d'obres, compreses zones d'instal·lacions, preses de corrent, préstecs i abocaments, després de l'abocament de l'obra.
- Adquisició o lloguer de terrenys per a instal·lacions, preses de corrent, abocaments i préstecs.
- Despeses de reparació i reposició de camins i serveis que afectin al Contractista per a la realització dels treballs.
- Conservació i policia de la zona d'obres durant l'execució; el subministrament, col·locació i conservació de senyals i elements de seguretat dins de l'obra i de les zones de tercers i en les zones d'inici final de l'obra; la guarda de l'obra i la vigilància d'afeccions a tercers, amb especial atenció al trànsit.
- Despeses derivades de la redacció i visat dels projectes elèctrics, així com les despeses de legalització de totes les instal·lacions del projecte, inspeccions de les instal·lacions (E.I.C.), gestions necessàries.
- Despeses derivades de la redacció de les instruccions de funcionament i manteniment dels equips electromecànics, del manual tècnic d'obra civil i edificació i d'altres documents de caràcter tècnic vinculats a l'execució de les obres.
- Connexions de les xarxes de drenatge i recollida d'aigües a la xarxa de clavegueram existent.

- Despeses derivades de la protecció de les obres per fer front a fenòmens nocturns, en hores extraordinàries, dies festius o per baix rendiment, per necessitat de tercers, especialment pel trànsit.
- Les despeses d'elaboració, aplicació i execució del Pla de Seguretat i Salut.
- Majors costos que poguessin derivar-se amb motiu de la realització de treballs nocturns, en hores extraordinàries, dies festius o baix rendiment, per necessitat de l'explotació comercial del ferrocarril i per la conservació de les seves instal·lacions.
- Despeses derivades de la formació i dedicació dels pilots (agents protectors) de via, mitja tensió i electrificació, en el nombre necessari pel desenvolupament dels diferents treballs, i homologats per Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya, així com altra personal.
- Els mitjans i la maquinaria necessària per l'execució de l'obra, anirà exclusivament a càrrec del contractista, no contemplat el us ni cessió de la maquinaria propietat de Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya.
- La intervenció de personal de FGC, quan sigui necessari per l'execució dels treballs, anirà a càrrec del contractista.
- L'assistència a les reunions i visites d'obra convocades pels Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya i/o la Direcció Facultativa.
- Costos derivats dels descàrrecs de catenària o de la xarxa de 25 kV.
- Despeses derivades del replanteig de l'obra.
- Costos de terminacions i empiulaments dels conductors.
- Despeses derivades de la posada a terra del sistema incloent parallamps i material auxiliar.
- Despeses derivades de la realització dels protocols de proves especificats per FGC al material a fàbrica.
- Despeses derivades de la realització dels assaigs d'aïllament del cable instal·lat.
- Despeses derivades del acompliment dels protocols de FGC.
- Costos de proves finals de posada en servei.
- Vigilància de materials d'obra emmagatzemats en recinte indicat per FGC.

1.4.4. SUBMINISTRAMENTS AUXILIARS

Tots els ajuts tal com els de peonada o elements mecànics per a transport i col·locació de materials, descàrrega de camions, subministrament d'ancoratges, suports, bastides, etc. Sense que sigui aquesta relació exhaustiva, corren per compte del Contractista de les instal·lacions ja que ha de preveure unes instal·lacions completes, perfectament acabades i lliurades en complet i bon ordre de marxa.

1.4.5. RESPONSABILITATS DEL CONTRACTISTA

El Contractista es responsable de tots els danys i/o perjudicis que causi a la Propietat i/o a tercers durant l'execució de les instal·lacions, tant si son causats per el Contractista com per qualsevol tercer a qui aquests hagués subcontractat total o parcialment, obligant-se a mantenir indemne a la Propietat dels dany i/o perjudicis que es puguin produir.

El Contractista deurà assumir tota responsabilitat derivada dels seu incompliment relatiu a:

- Disposicions vigents en matèria de seguretat social.
- Estatut dels Treballadors, en relació amb els personal que desenvolupi els treballs de muntatge de les instal·lacions, la Llei de Prevenció de Riscos Laborals i qualsevol altre disposició legal vigent en matèria de Seguretat i Higiene a el Treball.
- Realitzar correctament totes les declaracions, cotitzacions i liquidacions a que legalment estigui obligat i portat els llibres i registres que la legislació imposi.
- Durant la execució de les instal·lacions el Contractista s'obliga a mantenir vigent una pòlissa de Responsabilitat Civil que cobreixi els dany que pogués causar, han de presentar a la Propietat còpia de la mateixa així com un certificat de cobertures en cada renovació.
- Indemnitzar i mantenir indemne a la Propietat, respecte a qualsevol reclamació que aquesta pugui rebre de tercers.

1.4.6. RESPONSABILITATS LABORALS

El Contractista està obligat a justificar davant de la Propietat estar en tot moment al corrent de les seves obligacions respecte a les quotes de Seguretat Social i primes d'accidents de treball tant del seu personal com del personal subcontractat; per a tal cosa aportarà abans del dia 10 de cada mes una fotocòpia dels exemplars oficials de liquidació TC-1 i TC-2, degudament diligenciats com abonats, corresponents a la última mensualitat ingressada en període voluntari.

La Direcció Facultativa podrà exigir-li la presentació dels documents que acreditin els complimentes anteriors de forma prèvia a admetre-li la corresponent certificació del període.

1.4.7. REQUISITS PER A L'EXECUCIÓ DE LES INSTAL·LACIONS

El Contractista per a l'execució de les instal·lacions haurà de complir les següents condicions:

- Posar en coneixement de la Propietat i de la Direcció Facultativa el moment d'inici de les instal·lacions.
- Atènyer-se a les normes de la Direcció Facultativa per a les instal·lacions auxiliars i magatzems de materials a peu d'obra, que seran determinats per FGC.
- Vigilar a les seves expenses el material emmagatzemat a peu d'obra. No seran admesos els materials deteriorats durant aquest emmagatzematge.
- Senyalitzar les instal·lacions amb abalisament i tanques de protecció adequades, a efectes de seguretat de trànsit de persones i vehicles, tot observant les disposicions oficials d'aplicació i les que resultin de la prudent apreciació del propi Contractista i sota la seva responsabilitat.
- Vigilar les instal·lacions a les seves expenses, des de l'inici fins a la recepció.
- Exhibir la llicència o permís municipal, quin cost anirà al seu càrrec, quan aquest sigui preceptiu per a l'inici dels treballs.

1.4.8. TÈCNIC ENCARREGAT DE LES INSTAL·LACIONS PER PART DEL CONTRACTISTA

El Contractista esta obligat a tenir al front dels treballs a un tècnic titulat superior o mig, la designació del qual haurà de comunicar a la Propietat i a la Direcció Facultativa abans de l'inici dels replanteig general.

1.4.9. PERMISOS PER COMPTE DEL CONTRACTISTA

El Contractista realitzarà la legalització administrativa de totes les instal·lacions que es vegin afectades, incloent:

- Preparació i despeses de visats del projectes davant del Col·legi professional que correspongui, incloent certificats de direcció d'obra.
- Confecció dels butlletins de les instal·lacions i llibres de manteniment oficial.
- Presentació i seguiment fins a bon final dels expedients davant dels Serveis d'Indústria o Entitats d'Inspecció i Control, inclòs l'abonament de les taxes corresponents.

Els costos dels drets de visat, taxes i tramitació corren per compte del Contractista.

També s'inclouen tots els tràmits administratius que calgui realitzar amb qualsevol organisme oficial per a portar a bon terme les instal·lacions.

El Contractista signarà un contracte de manteniment per a les instal·lacions, amb una durada mínima d'un any, sense cap càrrec per a la Propietat.

1.5. CONDICIONS PER A L'EXECUCIÓ DELS TREBALLS

1.5.1. PLA DE TREBALL

El Contractista proposarà un pla de treball que haurà de ser aprovat per la Direcció Facultativa. Aquest pla serà posat al dia periòdicament per a adaptar-se a les variacions en l'execució dels treballs; aquestes variacions hauran de ser sotmeses a l'aprovació de la Direcció Facultativa.

Podent aquesta introduir les esmenes que cregui oportunes sense que pugui donar lloc a cap reclamació per part del Contractista.

1.5.2. REPLANTEIG

D'acord amb els plànols de muntatge i en el moment oportú segons el pla d'obra, el Contractista marcarà de forma visible les instal·lacions amb passos de cables, punts d'ancoratge, canalitzacions, regates, trepants, etc. Marcatge que haurà de ser aprovat per la Direcció Facultativa abans de començar la seva execució.

1.5.3. MOSTRES DE MATERIALS

Els materials objecte de contractació son els indicats en el Projecte obligatòriament.

La Propietat es reserva el dret d'aportar part dels materials, els quals hauran de ser recepcionats a obra i quedaran sota la responsabilitat del Contractista fins al lliurament de l'obra.

El Contractista disposarà en obra de mostres i informació tècnica de cadascun dels materials que s'instal·laran, per a la seva comprovació i verificació per part de la Direcció Facultativa.

Si en alguna partida apareix el "o equivalent" s'entén que els tipus i marca objecte de contracte és allò indicat com a model, és a dir, de les mateixes característiques, sempre a judici de la Propietat i la Direcció Facultativa.

A petició de la Direcció Facultativa, el Contractista presentarà les mostres dels materials que es sol·licitin, sempre amb l'antelació prevista en el calendari del Pla de treball aprovat.

Qualsevol canvi que efectui el Contractista sense tenir-ho aprovat per escrit i de la forma que li indiqui la Direcció Facultativa representarà en el moment de la seva advertència la seva immediata substitució, amb tot el que això porti amb ell de treballs, cost i responsabilitats. De no fer-ho, podrà la Direcció Facultativa buscar solucions alternatives amb càrrec al pressupost de contracte i/o garantia.

Els materials que hagin de constituir part integrant de les unitats d'obra definitiva, els que el Contractista empi en els mitjans auxiliars per a la seva execució, així com els materials d'aquelles instal·lacions i obres auxiliars que parcialment hagin de formar part de les instal·lacions objecte del contracte, tant provisionalment com definitives, hauran de complir les especificacions establertes en els Plecs de Condicions Tècniques Particulars dels Materials.

Qualsevol treball que es realitzi amb materials de procedència no autoritzada podrà ser considerat com a defectuós, amb les conseqüències que en aquest Plec s'especifiquen.

1.5.4. CONDICIONS DE LOCALITAT

Abans de l'inici dels treballs el Contractista ha de conèixer de forma suficient l'entorn del lloc, la possibilitat de proveir-se de materials i les circumstàncies específiques del local on s'hagi d'executar les instal·lacions (altura sobre el terreny, accessibilitat, salubritat, etc.) i que puguin influir en el desenvolupament dels treballs.

No s'admetran reclamacions derivades de les dificultats resultants dels desconeixements de les circumstàncies descrites.

1.5.5. PLÀNOLS DE MUNTATGE I DETALL

Els plànols de muntatge i detall són els que complementen als plànols del Projecte en aquells aspectes propis de l'execució de les instal·lacions, i que permeten detectar i resoldre problemes d'execució i coordinació amb altres instal·lacions abans de que es presentin a les instal·lacions.

El Contractista presentarà a l'inici dels treballs una llista dels plànols de muntatge i detall realitzarà, que serà aprovada per la Direcció Facultativa. També presentarà un programa de producció d'aquest plànols d'acord amb el programa general de les instal·lacions.

El Contractista presentarà els plànols de muntatge i detall a la Direcció Facultativa, que els revisarà en un termini no superior a dues setmanes.

El Contractista presentarà plànols de coordinació entre les diferents instal·lacions previs a l'inici dels treballs amb la finalitat de detectar possibles interferències o encreuaments que a posteriori perjudiquin l'estètica o futurs treballs de manteniment.

Sense ser exhaustius, els plànols de muntatge han d'incloure relació de les instal·lacions amb l'estructura, sales de màquines, execució de bancades i suports, etc. Es realitzaran especialment plànols de muntants en patis, instal·lacions amb detalls de sortida dels mateixos: recorregut per falsos sostres, falsos terres, recorreguts vistos, sales de màquines, etc.. Aquests plànols seran aprovats prèviament a la seva execució per la Direcció Facultativa.

En la instal·lació elèctrica s'indicarà repartiment de fases, situació de caixes de derivació i registre, dimensionat de tubs, safates i cables.

1.5.6. NORMES GENERALS DE MUNTATGE

El muntatge de les instal·lacions es realitzarà ajustant-se a les indicacions i plànols del Projecte, i als plànols de muntatge i detall realitzats pel Contractista i aprovats per la Direcció Facultativa.

Quan en obra sigui necessari fer modificacions en aquests plànols o substituir els materials aprovats per altres, es sol·licitarà permís a la Direcció Facultativa en la forma per ella establerta, tal com s'indica en apartats posteriors.

En tots els equips es disposaran les proteccions pertinents per a evitar accidents. A les parts mòbils de maquinària i motors es disposaran envoltants o reixes metàl·liques de protecció.

Durant el procés dels treballs es protegiran degudament tots els aparells, col·locant-ne taps o cobertes en les canonades que hagin de quedar obertes durant algun temps.

Tots els elements de les instal·lacions es muntaran de forma que siguin fàcilment accessibles per a la seva revisió, reparació o substitució.

Tots els materials per a la instal·lació s'emmagatzemaran en un espai adient, tancat i determinat per FGC i la Direcció Facultativa.

Els costos derivats de la vigilància dels materials aniran a càrrec del contractista.

1.5.7. ORGANITZACIÓ I DESENVOLUPAMENT DE L'OBRA

Per a la definició de l'organització i desenvolupament de les obres i instal·lacions s'ha de tenir en compte una condició fonamental com és la d'afectar el mínim possible a la xarxa del cremallera i mantenir les instal·lacions obertes al públic amb totes les garanties de seguretat.

Es farà una programació dels treballs de forma que les connexions amb la instal·lació actual es facin durant el mes de tancament de la línia, i si no es possible durant les hores d'aturada normals.

La resta de treballs en la catenària es programaran en funció de la disponibilitat de via, amb compatibilitat amb altres treballs d'infraestructura, i la possibilitat d'utilitzar equips de transport adients per a treballar en alçada, com dresines i castelletes autopropulsats adequats, (camió amb tracció integral).

Per tant, caldrà tenir en compte:

- Treballs en horaris normals en gran part de l'obra i horaris nocturns i reduïts en treballs amb coincidència amb les instal·lacions actuals.
- Treballs i despeses de pilotatge amb personal propi del Contractista.
- Lloguer de maquinària de tracció de FGC per al tram de cremallera per a les mesures, ajustos i revisió finals de la catenària i d'altres treballs si fora necessari.

La disponibilitat d'aquesta maquinària estarà supeditada a la programació de FGC.

Al termini dels treballs i previ a la posta en marxa, es farà un repàs exhaustiu de les instal·lacions, amb dresina, mesurant, ajustant i prenent nota dels paràmetres amb l'alçada del fil de contacte i els descentraments.

Al llarg de l'obra, el contractista amb la direcció de l'obra, portaran un control de les instal·lacions amb un quadern de camp a on faran les anotacions de l'avanç de l'obra i les incidències que es presentin.

1.5.8. RESPECTE AL MEDI AMBIENT

El Contractista tindrà especial cura en respectar les condicions ambientals i per a l'entorn natural de la zona de treballs. En aquest sentit estarà obligat a:

- Minimitzar el soroll.
- Evitar tota mena de fums.
- Eliminar els residus conduint-los a un abocador autoritzat.
- Complir la normativa legal existent a la localitat de treball relativa al medi ambient.

El Contractista serà l'únic responsable dels incompliments que es produeixin en matèria de medi ambient.

1.5.9. MODIFICACIONS NO PREVISTES AL PROJECTE

Si durant l'execució de les instal·lacions sorgís la necessitat d'executar alguna ampliació de petita importància de les mateixes, no prevista al projecte, es podrà executar sota les normes generals d'aquest Plec, prèvia autorització de la Direcció Facultativa i als preus que figurin en el projecte constructiu.

1.5.10. TREBALLS NO AUTORITZATS I TREBALLS DEFECTUOSOS

Els treballs efectuats pel Contractista modificant allò prescrit en els documents contractuals del Projecte sense la deguda autorització, a més a més de no generar cap abonament al Contractista, hauran de ser retirats o desmuntats al seu càrrec.

El Contractista serà responsable dels danys i perjudicis que per aquesta causa puguin derivar-se. També aniran a càrrec del Contractista l'execució dels treballs que la Direcció Facultativa rebutgi com a defectuosos.

1.5.11. MATERIALS DEFECTUOSOS I MATERIALS NO ESPECIFICATS AL PLEC

Es podran refusar aquells materials que no satisfacin les condicions imposades en aquest Plec, condicions comprovades segons especificacions o assaigs realitzats.

La Propietat podrà exigir al Contractista la retirada dels materials no admesos i, en cas d'incompliment, fer-ho retirar a càrrec i risc del Contractista.

Quant als materials no especificats al present plec i que hagin de ser utilitzats a la instal·lació, seran de provada qualitat. El Contractista presentarà a la Direcció Facultativa catàlegs, mostres i certificats d'homologació que s'estimin necessaris.

Els accessoris, fixacions i petit material necessaris per al muntatge dels equips formen part de la responsabilitat del Contractista.

En qualsevol cas, la Direcció Facultativa podrà rebutjar aquells materials que, als seu judici, no reuneixin la qualitat i les condicions per a la finalitat a la que van destinats.

1.5.12. CONTROL DE QUALITAT

La Propietat contractarà ella directament o a través del Contractista una Assistència Tècnica per al control de qualitat de les instal·lacions d'acord amb les especificacions del Projecte.

L'Assistència Tècnica proposada tindrà les següents fases d'actuació sobre les instal·lacions previstes:

- Preparació del Pla de Control o confirmació del Pla de Control del Projecte, si n'hi hagués.
- Control de qualitat sobre materials i equips.
- Control executiu de les instal·lacions segons normatives aplicables.
- Control sobre proves de funcionament, regulació i seguretat realitzades pel Contractista.

L'Assistència Tècnica del control de qualitat estarà vinculada i al servei de la Propietat i de la Direcció Facultativa a qui es dirigirà tota la seva activitat.

L'empresa adjudicatària d'aquesta Assistència Tècnica realitzarà el Pla de Control de les instal·lacions d'acord amb les indicacions existents a la documentació del Projecte dins de l'apartat denominat Control de Qualitat o, en el seu defecte, amb la normativa vigent.

En cas de que sigui el Contractista el que contracti aquesta Assistència Tècnica presentarà, al menys, tres noms d'empreses capacitades per aquest treball, essent elegida l'adjudicatària per la Propietat i la Direcció Facultativa.

El Contractista destinarà per a aquests treballs, en cas de no existir partida pressupostada, al menys l'1 % de l'import d'execució material de les instal·lacions, estant oberta la possibilitat de que el Contractista ofreni un percentatge major per a aquest fi.

A cada certificació haurà de venir explícitament l'import destinat a Control de Qualitat.

1.5.13. CONTROL DE QUALITAT DELS MATERIALS

El Contractista lliurarà a la Direcció Facultativa una llista de materials que consideri definitiva dins dels 30 dies després de que s'hagi signat el Contracte d'Execució.

S'inclouran els noms dels fabricants, de la marca, referència, tipus, característiques tècniques i termini de lliurament. Quan algun element sigui diferent dels que s'exposen en el Projecte, s'expressarà clarament en aquesta descripció.

El Contractista informará fefaentment a la Direcció Facultativa de les dates en que estaran preparats els diferents materials que componen les instal·lacions, per a la seva tramesa a obra.

D'aquells materials que la Direcció Facultativa estimi oportú i dels materials que presenti el Contractista com a variant, la Direcció Facultativa procedirà a realitzar, en el lloc de fabricació, les proves i assaigs de control de qualitat, per a comprovar que compleixen les especificacions indicades en el Projecte, carregant a compte del Contractista les despeses originades.

Tot assaig que no hagi resultat satisfactori, o que no ofereixi les suficients garanties, es podrà començar de nou a càrrec del mateix Contractista. Aquell materials que no compleixin alguna de les especificacions indicades en Projecte no seran autoritzats per a muntatge en obra. Els elements o màquines enviats a obra sense aquests requisits podran ser rebutjats sense ulteriors proves.

1.6. CONDICIONS DE RECEPCIÓ I ACABAMENT DE L'OBRA

1.6.1. CRITERIS GENERALS D'AMIDAMENT DE LES INSTAL·LACIONS

Tot amidament haurà de ser repetible admeten marges d'error tolerables. S'empraran els instruments d'amidament d'ús normal en una obra, regles rígides, o cintes mètriques, en aquells casos que sigui possible fer-ho.

La unitat d'amidament serà la que s'expressi a l'estat d'amidaments del Projecte o la que la Direcció Facultativa dictami, en cas de dubte.

1.6.2. PROVES

Al finalitzar l'execució de les instal·lacions el Contractista està obligat a regular i equilibrar tots els circuits, a realitzar les proves de rendiment i seguretat dels diferents equips de les instal·lacions pertinents i deixar les instal·lacions completament acabades i en perfecte estat de funcionament, així com garantir-ho durant un temps mínim d'un any.

El Contractista complimentarà les fitxes del protocol de proves del Projecte, en la seva totalitat, que normalment serà una fitxa per cada element de les instal·lacions.

En un termini de 15 dies laborables, la Direcció Facultativa comprovarà la documentació lliurada i emetrà un pla de comprovacions i proves que hauran de ser realitzades pel Contractista en presència de la Direcció Facultativa i de la empresa de Control de Qualitat.

Cas de resultar negatives, encara que sigui en part, es proposarà un altre dia per efectuar les proves, quan el Contractista consideri pugui tenir resoltes les anomalies observades i corregits els plànols no concordants.

Si en aquesta segona revisió s'observen de nou anomalies que impedeixin, a judici de la Direcció Facultativa, procedir a la recepció Provisional, les despeses ocasionades per les següents revisions correran per compte del Contractista, amb càrrec a la liquidació.

1.6.3. DOCUMENTACIÓ FINAL D'OBRA

El Contractista prepararà la següent documentació de final d'obra:

- Memòries tècniques, bases de càlculs, càlculs, especificacions tècniques, estat d'amidaments final i pressupost segons el realment executat.
- Plànols definitius de muntatge i detall.
- Plànols final d'obra de les instal·lacions realment executades.
- Resultat de les proves realitzades d'acord amb el protocol del Projecte i/o reglamentació vigent.
- Manual d'instruccions de les instal·lacions.
- Llibre de manteniment.
- Plànols de les instal·lacions acabades.
- Llista de materials emprats, catàlegs i informació tècnica.
- Relació de subministradors i telèfons.
- La necessària per a complimentar la normativa vigent i aconseguir les legalitzacions i subministraments de fluids i energies.

De la documentació anterior es lliurarà una primera còpia sense aprovar a la Direcció Facultativa.

Un cop aprovada aquesta documentació per la Direcció Facultativa es lliuraran tres còpies de tota la documentació degudament enquadernada.

Al mateix temps el Contractista aclarirà al Servei de Manteniment quants dubtes trobin.

1.6.4. GARANTIA DE RESULTATS

S'estableix una garantia d'assegurança dels resultats i de lliurament de la documentació pertinent, prèvia a la Recepció Provisional, que vencerà en el moment que el Contractista obtingui de la Propietat o de la Direcció Facultativa, l'aprovació fefaent de la documentació demanada i, de forma ineludible, la corresponent als apartats:

- Resultat de les proves realitzades d'acord amb el protocol del Projecte i/o reglamentació i normes vigents.
- Llibre de manteniment.
- Plànols de les instal·lacions acabades.
- La necessària per complimentar la normativa vigent i aconseguir la legalització administrativa i els subministraments de fluids o energia.

Cas que el Contractista no compleixi satisfactòriament amb allò expressat anteriorment la Propietat, a requeriment de la Direcció Facultativa podrà, si ho desitja, rebre provisionalment les instal·lacions, i encarregar a tercers, amb càrrec a les quantitats pendents de liquidació o fiança, els treballs de documentació i obtenció de resultats pendents.

1.6.5. RECEPCIÓ PROVISIONAL

Al resultar positives les proves i aclarits els dubtes al Servei de Manteniment es procedirà a formalitzar la Recepció Provisional de les instal·lacions que serà signada per la Propietat, el Servei de Manteniment, la Direcció Facultativa i el Contractista.

Per a formalitzar la recepció provisional serà necessari que el Contractista hagi lliurat prèviament tres còpies en paper i tres còpies en suport informàtic de la documentació final de les instal·lacions amb les observacions corresponents.

Una còpia serà per a la Propietat, una altra per a la Direcció Facultativa i la tercera per a la empresa d'assistència tècnica de Control de Qualitat.

En el document de la Recepció Provisional s'haurà d'adjuntar còpia conforme la Propietat, la Direcció Facultativa i l'empresa de Control de Qualitat han rebut la documentació final de les instal·lacions corregides.

Si en el moment d'ocupar les instal·lacions i començar a utilitzar-les no han estat completades les proves o la documentació per causes alienes a la Propietat, Direcció Facultativa o empresa de Control de Qualitat, se li retindrà al Contractista la liquidació final, quina quantitat podrà la Propietat utilitzar per a acabar els treballs pendents i abonar el major cost, els danys i perjudicis ocasionats als que intervenen en els treballs i als usuaris de les instal·lacions.

Un cop complimentats els passos anteriors s'aixecarà Acta en un termini no superior a quinze dies des de la última revisió i aprovació de les instal·lacions. Correspondrà a la Propietat fixar dia i hora per a tal acte.

A l'acta figuraran aquells defectes o deficiències menors no solucionades i que el Contractista haurà de resoldre, segons la naturalesa de la part afectada, en el temps que l'indiqui la Direcció Facultativa. En cas d'incompliment, la Propietat podrà ordenar la reparació a un tercer, amb càrrec a la fiança de garantia.

1.6.6. RECEPCIÓ DEFINITIVA

Passat un any de la garantia i reparats els defectes que en aquest temps es poguessin presentar, s'aixecarà l'acta de recepció definitiva, i la Propietat retornarà al Contractista la fiança per garantia dintre dels set dies següents a la signatura de l'acta. De l'esmentada fiança la Propietat tindrà dret a deduir, en el seu cas, aquelles quantitats previstes a càrrec del Contractista.

1.6.7. PARALITZACIÓ TEMPORAL DELS TREBALLS

Si per causa de força major aliena a la Propietat s'haguessin de paralitzar els treballs i s'hagués de rescindir el contracte, el Contractista només tindrà dret a certificar únicament els treballs realitzats.

En cas de paralització temporal fins a un període màxim de dos mesos, el Contractista no tindrà dret a cap compensació.

1.6.8. RESOLUCIÓ DEL CONTRACTE

El Contracte es resoldrà per les causes previstes per la Llei i, especialment:

- Per incompliment d'una de les parts de les seves obligacions contractuals.
- Fallida o suspensió de pagaments d'una de les parts
- No lliurar a temps el Contractista l'aval bancari, la pòlissa d'assegurances o la documentació de la seguretat social pel que fa a estar al corrent de pagaments.
- Paralització de les obres durant 15 dies seguits o 60 alterns per causa de vagues o similars, exceptuant altres causes de força major.
- Retards en el pla de treballs que signifiquin un muntant superior al 25% de la quantitat prevista a la data.

2. PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES PARTICULARS

2.1. CATENARIA FLEXIBLE.

2.1.1. LÍNIA DE CONTACTE QUE PASSA PELS TÚNELS DE LA BAUMA, CASTELLBELL I FIRMAT

La catenària de la via general estarà formada per un sustentador de coure de 153 mm² de secció i dos fils de contacte de coure de 107 mm² de secció redona. Tindrà alimentació mitjançant feeder d'acompanyament de coure de 225 mm².

Els conjunts de suspensió utilitzats a la renovació, seran amb dos aïlladors sintètics reforçats amb fibra i posats per parelles en forma de "V". Es fixaran per sota de la volta o el pòrtic rígid a través de varilles roscades de acer inoxidable A4-70.

2.1.2. ATIBANTAT I DESCENTRAMENT

El conjunt d'atibantat en els túnels, es muntarà en tots els perfils, per a dos fils de contacte, sobre al mur lateral i serà del tipus Ca8-T i Ca28-T fixant-se amb ancoratges químics. Els descentraments seran de + 20 cm / -20 cm, a una i altra banda del pantògraf. A les corbes el descentrament màxim serà 20 cm. Quan les condicions de gàlib del túnel ho impedeixin, es podran disminuir aquestes cotes.

2.1.3. PÈNDOLES

En els túnels s'ha renovat recentment les pèndoles, instal·lant-se del tipus Co6 de Cu extra flexible de 25mm² de secció, incorporant la grifa G3USHC pel sustentador i el fil de contacte, ja que l'alçada de la catenària en túnel és de 0,462 m.

2.1.4. ALÇADA DEL FIL DE CONTACTE

Es mantindrà una alçada nominal homogènia entre fil de contacte i la via durant tot el traçat del projecte, considerant que per la major captació de la corrent a la línia de Llobregat-Anoia està establerta a una altura mínima de muntatge de 4.200 mm i considerant una altura normal de muntatge de 4.500 mm. La pendent màxima entre dos punts de suspensió no superarà el 2 ‰

2.1.5. ALÇADA DE LA CATENÀRIA

L'altura nominal del sistema als túnels és de 462 mm. A l'exterior, a les zones de transició a túnel s'utilitzaran de 853 mm o adequada al gàlib disponible sota criteri de FGC, de manera que es permeti el manteniment de l'alçada mínima del fil de contacte..

2.1.6. SECCIONAMENT DE LÀMINA D'AIRE

En els túnels de Castellbell, La Bauma i Firmat no existeixen zones de solapament de catenària ni de tipus elèctric ni de tipus mecànic.

2.1.7. FEEDERS

El feeder d'acompanyament de la catenària situat als túnels es de coure de 225 mm².
Es muntarà sobre unes suspensions amb dos aïlladors sintètics reforçats amb fibra i posats en parelles en forma de "V" independentment de la catenària però juntament amb aquesta passa paral·lelament a uns 500 mm per tota la longitud dels túnels.

2.1.8. PETIT MATERIAL

Peces roscades.

Les femelles seran concèntriques amb el seu eix longitudinal.

Les càrregues transversals de les femelles seran normals a l'eix longitudinal.

Les femelles s'han de poder rosar fàcilment dins la longitud indicada.

Les femelles col·locades en els extrems exteriors de la part roscada no hauran de tenir joc apreciable.

Els fils de rosar han de quedar perfectament, sense afegits ni encreuaments.

S'han de presentar netes i sense rebaves. Han de tenir la superfície, llisa i en condicions, sense esquadres, faltes de materials i sense defecte que perjudiqui el seu bon aspecte i solidesa.

El galvanitzat haurà de complir les condicions que s'adjunten.

Volanderes i Plaquetes.

Aquestes peces seran d'acer inoxidable tipus A4-70.

Aquestes peces no presentaran cargolats ni rebaves.

El galvanitzat ha de complir les condicions que s'adjunten.

Forja i Estampació.

Aquestes peces es faran d'acer forjat, categoria B, de R=40kg i A= 28%.

Tensors.

Aquestes peces es faran d'acer forjat, categoria B, de R=40 kg i A=28 % Han de poder tancar-se per complet sense cap dificultat.

Les femelles seran perfectament regulars i prismàtiques. La clau apropiada podrà actuar indistintament en totes les direccions.

El galvanitzat haurà de complir les condicions que s'adjunten.

Cargolaria.

Els cargols, seran d'acer inoxidable tipus A4-70.

Si els cargols son grans (major de M20), seran d'acer forjat, categoria B, de R = 40 kg. i A = 28 %.

Els cargols petits fins a M20 seran d'acer inoxidable DIN 18/8 A4-70.

Les femelles i els caps seran perfectament regulars i prismàtics. La clau apropiada podrà entrar, ajustada i indistintament, en els caps i les femelles i en totes les posicions.

Els caps dels perns han d' ésser concèntrics amb els eixos longitudinals, les cares transversals del cap i femella seran normals al eix longitudinal del pern.

Les femelles s'han de poder cargolar fàcilment fins la longitud indicada al ésser roscada.

Les femelles col·locades en els extrems de la part roscada, no han de tenir joc apreciable.

Els fils de la rosca han de quedar perfectament, sense afegits ni creuaments.

S'han de presentar nets i sense rebaves. Han de tenir la superfície llisa i en bones condicions, sense esquerdes, faltes de material i sense cap defecte que perjudiqui al seu bon aspecte o la seva solidesa.

2.1.9. AÏLLADORS

Característiques constructives

Serà de material sintètic reforçat amb fibra de vidre i farratges d'acer galvanitzat i pintat.

El material verificarà les següents característiques:

Resistència a productes químics

El material serà resistent als lubricants, alcohols i hidrocarburs de benzè en forma de productes pera neteja de tractors i vagons.

Propietats generals del material

- Resistència a la perforació elèctrica (VDE 0303 part 21 o similars): > 10 KV/mm

- Combustibilitat: auto extingible:
- Classe de resistència al foc (VDE 0472 part 813): VO
- Corrosivitat del gasos de combustió: Índex Ph> 4.3
- Conductivitat del gasos de combustió (VDE 0472 part 813): V < 100 mS/cm
- Temperatura de servei: - 40°C<T< 70°C

Propietat mecàniques

Resistència al trencament del suport del conductor a 20 °C (avanç 5 mm/min):

- Verticalment cap a baix: > 10 KN
- Horitzontal, perpendicular al conductor: > 5 KN

Resistència a l'envelliment

La resistència a la flexió canvia com a màxim entre un +15% i un -25% després de 5 anys a l'aintempèrie amb temperatures extremes entre +70°C i -30°C.

Característiques elèctriques

Resistència de l'aïllament entre el conductor d'alumini suspès i el suport en estat sec:

- Tensió alterna de descàrrega: > 6 kV_{eff}
- Tensió alterna suportada (15 min): > 20 kV_{eff}

Resistència de l'aïllament entre el conductor i suspès i el suport amb ruixat d'aigua (VDE 042 part 1 ó IEC 60 apart. 9):

- Tensió alterna de descàrrega: > 6 kV_{eff}
- Tensió alterna suportada (15 min): > 6 kV_{eff} f

2.1.10. SUSPENSIONS

Mènsules

Les mènsules seran articulades, tubulars de material aïllant (GRP), de 2,5 m de longitud i dotades amb tirant de material aïllant (parafil). Aquestes mènsules s'ancoraran als murs laterals del túnel o d'estació.

Pòrtics

Els pòrtics estaran formats per perfils laminats A42b i compliran en general les instruccions d'estructures metàl·liques del Institut Torroja EM-62 i de manera concreta les normes UNE 36080 3r, en l'apartat corresponent, així com les normes MV d'aplicació.

Vindran previstos d'un terminal de posta a terra i una platabanda per a collar-la al sostre o a la volta del túnel amb 4 cargols d'acer inoxidable.

Tots els elements seran galvanitzats.

Deuran presentar un bon aspecte i estaran exempts d'esquerdes i rebaves, inclusió d'òxid o qualsevol altre defecte que perjudiqués el seu treball.

Característiques mecàniques:

2.1.11. FIL DE CONTACTE

Característiques constructives

Constituint per fil ranurat de coure electrolític.

Tindrà una secció pràcticament constant. Estarà exempt d'esquerdes, asprositats, plecs o qualsevol altre defecte que pugui afectar la seva solidesa. No presentarà cap traça d'òxid, sulfur o matèries estranyes, principalment dels productes químics emprats en el decapat.

Característiques mecàniques

Resistència estàtica mínima a la tracció:	36.0 kg/mm ²
Elongació al trencament, mínim %:	3.0
Núm. de plegats amb radi de 30 cm:	7
Densitat del coure a 20°C:	8,89 g/cm ³
Coefficient de dilatació lineal a 20°C:	0.000017/ °C.

Característiques elèctriques

Resistivitat a 20°C:	0.017742 mm ² /m
Rigidesa dielèctrica:	18 kV/mm

2.1.12. CONDUCTORS

Els conductors seran de coure electrolític pur, segons es prescriu en cada cas. Les unions bimetal·liques, si existissin, s'efectuaran de manera que no puguin ser afectades per la dilatació. La tolerància a la secció real serà del 3 % en més i de l'1,5 % en menys, entenent-se per secció la mitjana de la mesura en diversos punts i en un rotlle. Si tan sols en un punt, la secció és un 3% més petita que la nominal, el conductor no serà admès.

La conductivitat òhmica mínima del coure serà del 98 % de la del patró internacional.

La càrrega de ruptura del cable acabat no haurà de ser inferior a 30 kg/mm² de secció i l'allargament permanent en el moment de produir-se la ruptura no serà inferior al 20%.

Feeder d'alimentació i accessoris

Els materials que componen la formació dels cables de continua, corresponen als cables de coure de classe II, amb separadors adequats, capa semiconductora interna i externa i coberta exterior de

propietats ignífugues, baixa corrosivitat, toxicitat i baixa densitat i opacitat de fums, armat i apantallat individualment, designació RHZ1FZ1.

Les normes que han de complir tots els cables instal·lats són les següents:

Construcció dimensional: UNE-21123.

Conductor de coure: UNE-21022.

Coberta termoplàstica lliure d'halògens Z1.

Temperatura de treball: -25°C a 90°C.

Assaig de no propagació del incendi segons norma UNE-20432.3, IEE-383.

No propagador de la flama: UNE 20432.1.

Baix nivell d'emissió de fums: T1>60% IEC-1034 (1) (2), UNE-21172 (1) (2).

Baix nivell d'halogenurs: UNE-21147 (1), IEC-754.1.

Baix índex de toxicitat: It<2 (UNE-20454, NES-713, UNE-21114, NF.C-20454, RATP.k-20).

Baix índex de corrosivitat: UNE-21147.

Seran rebutjats els fils i cables que acusin deteriorament per maltractament, picades o uns altres defecte en el seu embolcall, i hauran de tenir la secció indicada als Plànols, o la què en el seu moment designi la Direcció Facultativa.

En cada cas, les intensitats permanents màximes seran les què prescrivui l'article 12 del "Reglament d'Instal·lacions Elèctriques de Baixa Tensió".

2.1.13. PROTECCIONS DE LA CATENÀRIA

Cable de terra

El cable guarda renovat als túnels de La Bauma, Castellbell i Firmat, serà d'alumini aïllat 94-AL1/22-ST1A (antic LA 110), amb les següents característiques del cable . En punts de connexió on es retira la coberta de protecció dels cables, se li aplicarà grassa tipus contactal per a protegir de l'oxidació aquests punts.

- Diàmetre:14 mm
- Secció: 16.2 mm²
- Pes: 0,434 kg/m
- Mòdul d'elasticitat: 8200 kg/mm²
- Coeficient de dilatació: 17,8 x 10-6 °C-1
- Càrrega de trencament: : 4400 kg
- Resistència òhmica: 0,302 Ω/km
- Intensitat màxima en 1 segon: 6950 A

Connexions equipotencials dels suports de túnel.

Les connexió a terra pòrtics rígids, les ferramentes de suport i atirantat a través de alimentacions del cable d'alumini aïllats 94-AL1/22-ST1A (antic LA 110) els elements del suport de suspensions de L60x60x8 i les cadiretes d'ancoratge dels atibantats, es connectaran a través de grapes de connexió per cable terres G39 de grifa de connexió per cables d'alumini Al16-120 mm².

El cable s'ancorarà a la volta cada 0,5 metres. La cargolaria de les connexions serà modificada i fabricada en acer inoxidable del tipus A4-70, en substitució de A2-70, que és el que es subministra habitualment en aquest tipus d'instal·lació.

En punts de connexió on es retira la coberta de protecció dels cables, se li aplicarà grassa tipus contactal per a protegir de l'oxidació aquests punts.

2.1.14. PINTURAS DE PROTECCIONS CONTRA LA OXIDACIÓ DE SUSPENSIONS I ATIRANTATS EN LES CATENÀRIES DELS TÚNELS.

les ferramentes aniran protegides superficialment contra la corrosió, aplicant sobre les peces metàl·liques i sobre les peces galvanitzades en calent, pintura de poliuretà, que afegeix gran resistència química i un increment entre 1,8 a 2 vegades la resistència a la corrosió, aconseguint així un sistema que augmenti la seva eficàcia i durabilitat.

Tots els elements metàl·lic que formen part dels conjunts de suspensió i atirantat d'aquest projecte, que han de venir pintats utilitzaran les característiques i productes que se indiquen a continuació.

- Color a aplicar: RAL 9002 mate
- Espessor d'imprimació sobre galvanitzat: 200 micres
- Espessor de pintura acabat: 80 micres
- Tipus de pintura imprimació: HEMPADUR 15553 Liquida.
- Tipus pintura acabat: Poliuretà EPUR
dos components (FTEPUR2C mate)

2.1.15. EMBALATGE I TRANSPORT DEL MATERIAL PINTAT

Els materials pintats, arribaran a obra embalats amb plàstic de bombolles o qualsevol altre mètode que eviti el deteriorament de la capa de pintura que els protegeixen contra la corrosió.

La protecció serà de tipus individual que impedeixi el contacte amb altres peces.

El element i/o peça, continuarà protegit amb el seu embalatge fins el punt de muntatge en obra. I només es retirarà prèviament al seu muntatge en el punt d'instal·lació.

3. AMIDAMENT I ABONAMENT

3.1. REPLANTEIG.

3.1.1. GTGAC001. MARCATGE DE REPLANTEIG

Amidament

Es mesurarà per unitats (U) de Replanteig, presa de dades del projecte, distribució de suports, idimensionat de ferramentes i suports, totalment definit, inclòs aprovació de FGC.

Abonament

La partida s'abonarà segons el preu unitari establert en el Quadre de Preus núm.1.

3.2. DESMUNTATGES.

3.2.1. GTGAC012 . DESMUNTATGE DE CONJUNT DE SUSPENSÍO FEEDER

Amidament

Es mesurarà per unitats (U) de conjunt de suspensió per a feeder en túnel tant en recta com en corba incloent la eliminació de les varilles d'ancoratge que les subjecta, el cable LA110, grapes, brides i terminals de connexió a terra.

La partida inclourà tota la mà d'obra i els medis auxiliars manuals i/o mecànics, com l'equip automòbil amb castellet hidràulic homologat per FGC (quan escaigui), necessaris pel desmuntatge.

La partida inclou igualment càrrega i transport de tots els materials recuperables a zona d'aplec o emmagatzematge i càrrega i transport dels materials sobrant no recuperables a l'abocador, cànon d'abocament i manteniment de l'abocador.

Abonament

La partida s'abonarà segons el preu unitari establert en el Quadre de Preus núm.1.

3.2.2. GTGAC013 . DESMUNTATGE DE CONJUNT DE D'ATIBANTAT

Es mesurarà per unitats (U) de conjunts d'atibantat a túnel tant en recta com en corba incloent la eliminació de les varilles d'ancoratge que la subjecta, el cable LA110, grapes, brides i terminals de connexió a terra.

La partida inclourà tota la mà d'obra i els medis auxiliars manuals i/o mecànics, com l'equip automòbil amb castellet hidràulic homologat per FGC (quan escaigui), necessaris pel desmuntatge

La partida inclou igualment càrrega i transport de tots els materials recuperables a zona d'aplec o emmagatzematge i càrrega i transport dels materials sobrant no recuperables a l'abocador, cànon d'abocament i manteniment de l'abocador.

Abonament

La partida s'abonarà segons el preu unitari establert en el Quadre de Preus núm.1.

3.2.3. GTGAC014 . DESMUNTATGE DE CONJUNT DE SUSPENSÍO PER CATENÀRIA

Amidament

Es mesurarà per unitats (U) de conjunts de suspensió per a catenària en túnel tant en recta com en corba, incloent la eliminació de les varilles d'ancoratge que les subjecta, el cable LA110, grapes, brides i terminals de connexió a terra

La partida inclourà tota la mà d'obra i els medis auxiliars manuals i/o mecànics, com l'equip automòbil amb castellet hidràulic homologat per FGC (quan escaigui), necessaris pel desmuntatge.

La partida inclou igualment càrrega i transport de tots els materials recuperables a zona d'aplec o emmagatzematge i càrrega i transport dels materials sobrant no recuperables a l'abocador, cànon d'abocament i manteniment de l'abocador.

Abonament

La partida s'abonarà segons el preu unitari establert en el Quadre de Preus núm.1.

3.3. MENSULES, EQUIPS DE SUSPENSIO I ATIBANTAT.

3.3.1. GTCAC014 CONJUNT ATIBANTAT CA28T

Amidament

Es mesurarà per unitats (U) de subministrament i muntatge d'un conjunt d'atibantat Ca28T. Inclou el subministrament i muntatge d'un conjunt d'atibantat per túnel amb trompa EI7 ancorada a volta amb tots els elements que constitueix el conjunt. Cargoleria d'acer inoxidable. Ajustant el conjunt a l'altura i descentrament correctes. També inclou transport, maquinària, eines i mitjans auxiliars.

La partida inclourà tots els materials, tota la mà d'obra i els medis auxiliars manuals i/o mecànics, com l'equip automòbil amb castellet hidràulic homologat per FGC (quan escaigui), necessaris per la seva correcta instal·lació.

Abonament

La partida s'abonarà segons el preu unitari establert en el Quadre de Preus núm.1.

3.3.2. GTCACQ1 CONJUNT DE SUSPENSIO AMB AILLADORS RT51C.

Amidament

Es mesurarà per unitats (U) de subministrament i instal·lació d'un conjunt de suspensió amb dos aïlladors RT51C en V ancorat a volta de túnel, per cable de coure, fins 300mm², per sustentador o feeder. Inclou subministrament i muntatge de tots els elements que constitueix el conjunt. Ajustant el conjunt a l'altura i descentrament correctes.

La partida inclourà tots els materials, tota la mà d'obra i els medis auxiliars manuals i/o mecànics, com l'equip automòbil amb castellet hidràulic homologat per FGC (quan escaigui), necessaris per la seva correcta instal·lació.

Abonament

La partida s'abonarà segons el preu unitari establert en el Quadre de Preus núm.1.

3.3.3. GTCAC142 CONJUNT ATIBANTAT CA7-T

Amidament

Es mesurarà per unitats (U) de subministrament i muntatge d'un conjunt d'atibantat Ca7-T. Inclou el subministrament i muntatge d'un conjunt d'atibantat per túnel amb trompa EI7 ancorada a volta amb tots els elements que constitueix el conjunt. Cargoleria d'acer inoxidable. Ajustant el conjunt a l'altura i descentrament correctes. També inclou transport, maquinària, eines i mitjans auxiliars.

La partida inclourà tots els materials, tota la mà d'obra i els medis auxiliars manuals i/o mecànics, com l'equip automòbil amb castellet hidràulic homologat per FGC (quan escaigui), necessaris per la seva correcta instal·lació.

Abonament

La partida s'abonarà segons el preu unitari establert en el Quadre de Preus núm.1.

3.3.4. GTCAC143 CONJUNT ATIBANTAT CA6-T

Amidament

Es mesurarà per unitats (U) de subministrament i muntatge d'un conjunt d'atibantat Ca6-T. Inclou el subministrament i muntatge d'un conjunt d'atibantat per túnel amb trompa EI7 ancorada a volta amb tots els elements que constitueix el conjunt. Cargoleria d'acer inoxidable. Ajustant el conjunt a l'altura i descentrament correctes. També inclou transport, maquinària, eines i mitjans auxiliars.

La partida inclourà tots els materials, tota la mà d'obra i els medis auxiliars manuals i/o mecànics, com l'equip automòbil amb castellet hidràulic homologat per FGC (quan escaigui), necessaris per la seva correcta instal·lació.

Abonament

La partida s'abonarà segons el preu unitari establert en el Quadre de Preus núm.1.

3.3.5. GTCACAQ4 CONJUNT DE SUSPENSIO AMB DOS AÏLLADORS RT51C EN V
PER PRA PÒRTIC RÍGID TIPUS A, PER CABLE NU.

Amidament

Es mesurarà per unitats (U) de subministrament i instal·lació d'un conjunt de suspensió amb dos aïlladors RT51C en V per PRA pòrtic rígid tipus A, per cable nu de coure fins 300mm², per sustentador o feeder. Inclou el subministrament i muntatge de tots els elements que constitueix el conjunt. Ajustant el conjunt a l'altura i descentrament correctes.

La partida inclourà tots els materials, tota la mà d'obra i els medis auxiliars manuals i/o mecànics, com l'equip automòbil amb castellet hidràulic homologat per FGC (quan escaigui), necessaris per la seva correcta instal·lació.

Abonament

La partida s'abonarà segons el preu unitari establert en el Quadre de Preus núm.1.

3.3.6. GTCAC144 PÒRTIC RÍGID EN BOCA TÚNEL

Amidament

Es mesurarà per unitats (U) de subministrament i instal·lació de pòrtic rígid en boca nord del túnel de Firmat instal·lat en voladís PRA de U10mm amb ancoratges químics i pern de diàmetre 16mm d'acer inoxidable amb silleta d'ancoratge soldada als extrems i format per plaques d'acer amb 4

taladres de diàmetre 18mm i separat del mur 100mm. Tot el conjunt de P.R.A. tindrà les peces galvanitzades i pintades. La llum del pòrtic és variable entre 5 i 8 metres. Comprèn el transport de les bigues i material auxiliar a peu d'obra. Les actuacions en la reposició dels atibantats i suspensions de catenària i feeder sobre el pòrtic ajustant anivellació i descentrament. Inclou tots els materials, desplaçaments, maquinària, eines i mitjans auxiliars, per a la seva correcta execució completa i posada en servei. Inclou la comprovació, ajustament mecànic de reglatges i ajust de totes les suspensions segons procediment i normatives FGC

La partida inclourà tots els materials, tota la mà d'obra i els medis auxiliars manuals i/o mecànics, com l'equip automòbil amb castellet hidràulic homologat per FGC (quan escaigui), necessaris per la seva correcta instal·lació.

3.3.7. GTCACAQ6 CONJUNT D'ATIBANTAT CA27MDG-853 PER PÒRTIC RÍGID PRA
TÚNEL

Amidament

Subministrament i instal·lació d'un conjunt d'atibantat Ca27MDG-853 per pòrtic rígid PRA túnel, ancorat a volta de túnel. Inclou el subministrament i muntatge d'un conjunt d'atibantat fora V.G. exterior corba, la trompa d'atibantat E17-853 amb dimensions i forats ajustats per cat. 462m, amb tots els elements que constitueix el conjunt. La cargoleria i ancoratges químics d'acer inoxidable. Ajustant el conjunt a l'altura i descentrament correctes.

La partida inclourà tots els materials, tota la mà d'obra i els medis auxiliars manuals i/o mecànics, com l'equip automòbil amb castellet hidràulic homologat per FGC (quan escaigui), necessaris pel muntatge correcte

Abonament

La partida s'abonarà segons el preu unitari establert en el Quadre de Preus núm.1.

3.3.8. GTCACQ7 RENOVACIO PENDOLA EXISTENT.

Amidament

Es mesurarà per unitats (U) de desmuntatge de la pèndola existent, subministrament i muntatge de tots els elements que constitueix el conjunt. Ajustant el conjunt a la posició correcta. També inclou transport, maquinària, eines i mitjans auxiliars. Totalment muntat i en servei.

La partida inclourà tota la mà d'obra i els medis auxiliars manuals i/o mecànics, com l'equip automòbil amb castellet hidràulic homologat per FGC (quan escaigui), necessaris pel muntatge.

Abonament

La partida s'abonarà segons el preu unitari establert en el Quadre de Preus núm.1.

3.3.9. TTG2AAC1 PÒRTIC RÍGID DE BIGUES

Amidament

Es mesurarà per unitats (U) de subministrament i instal·lació pòrtic rígid de bigues "U" 100 de 3 a 5 metres en túnel, galvanitzat i pintat construït per suspensions en túnel de feeder i catenària. Ancorat a túnel amb ancoratges químics varilla rosca d'acer inoxidable.

La partida inclourà tota la mà d'obra i els medis auxiliars manuals i/o mecànics, com l'equip automòbil amb castellet hidràulic homologat per FGC (quan escaigui), necessaris pel muntatge.

Abonament

La partida s'abonarà segons el preu unitari establert en el Quadre de Preus núm.1.

3.3.10. TTGACAC2 CONJUNT DE CONNEXIÓ A CABLE GUARDA.

Amidament

Es mesurarà per metres (m) de subministrament i muntatge de conjunt de connexió a cable guarda existent a les ferramentes dels perfils en el túnel per la suspensió i atibantat de la catenària i els feeder, tant a volta com sobre pòrtic rígid, amb cable alumini-acer 94-AL1/22-ST1A (UNE-EN50182) amb aïllament substitueix a (LA-110), grapat a bòveda i elements de connexionat als diferents ferraments que formen el perfil.

Inclou tots els materials i elements necessaris per a la seva correcta instal·lació. Inclou també el desmuntatge del cable LA instal·lat en els ferratges existents.

Abonament

La partida s'abonarà segons el preu unitari establert en el Quadre de Preus núm.1.

3.3.11. TTGZU5AC. QUADERN DE TREBALL.

Amidament

Es mesurarà per metres (m) de generació de quadern de treball dels túnels de la La Bauma, Castellbell i Firmat incloent quatre pals exteriors com a mínim, continus a les boques dels túnels.

Comprèn la presa de dades i altres treballs necessaris per la generació del quadern de treball Simplificat en paper amb les dades principals de cada perfil, recorrent el tipus de massís, pal, mènsula, atirantat, suspensió longitud de la llum i altres elements d'interès que existeixen en el perfil. Tant com per la via del trajecte com d'estació. Inclou desplaçaments, maquinària, eines i mitjans auxiliars.

Abonament

La partida s'abonarà segons el preu unitari establert en el Quadre de Preus núm.1.

3.3.12. TTGZU6AC. AJUST DE PARÀMETRES.

Amidament

Es mesurarà per unitats (U) de ajust de paràmetres de catenària a als continus a les boques dels túnels mantenint una pendent màxima de 2 per mil, respecte els paràmetres a l'interior del túnel.

Inclou totes les operacions necessàries i elements auxiliars per la seva correcta posada a punt.

Abonament

La partida s'abonarà segons el preu unitari establert en el Quadre de Preus núm.1.

3.3.13. TTGZU7AC. AJUST DE CONJUNT DE PÈNDOLES

Amidament

Es mesurarà per unitats (U) del ajust de posició del conjunt de pèndola Co6 existent a catenària del túnel.

Inclou totes les operacions necessàries i elements auxiliars per la seva correcta posada a punt.

Abonament

La partida s'abonarà segons el preu unitari establert en el Quadre de Preus núm.1.

3.3.14. GTCAC145 CONNEXIÓ CO4F DE FEEDER A SUSTENTADOR

Amidament

Es mesurarà per unitats (U) de subministrament i muntatge de connexió Co4F de feeder a sustentador amb grifes de compressió. Totalment muntat i en servei. Inclou tota la maquinària, mitjans auxiliars i materials necessaris per la seva correcta instal·lació segons FGC.

Abonament

La partida s'abonarà segons el preu unitari establert en el Quadre de Preus núm.1

3.3.15. GTCAC146 COBERTURA DE PROTECCIÓ CONTRA L'OXIDACIÓ

Amidament

Es mesurarà per unitats (U) de subministrament i muntatge de cobertura de protecció contra l'oxidació als punts del cable guarda i connexions a terra en cada perfil amb cable tipus 94-AL 1/22-STJA on es realitzaran les unions amb grapa i que queden desprotegides de la coberta de protecció. S'aplicarà greix contactel amb brotxa o espàtula tant al cable com a les grapes, deixant tota la superfície coberta. La unitat correspon a un perfil de catenària en túnel.

Inclou el subministrament del greix contactel, i tots els elements i materials per a la seva correcta aplicació.

Abonament

La partida s'abonarà segons el preu unitari establert en el Quadre de Preus núm.1

3.3.16. GTCAC147 CAVITAT EN VOLTA DE TÚNEL

Amidament

Es mesurarà per unitats (U) d'execució de cavitat en volta de túnel de la Bauma, per incrustar suport (perfil L60 longitud 584mm) de conjunt de suspensió per a catenària (2RT51C), amb la finalitat d'augmentar alçada dels fils de contacte en perfils amb gàlib de túnel reduït. De profunditat (p) 5cm $\geq p \leq 12$ cm. Inclou el dimensionament del forat que permetrà el muntatge del conjunt, el posicionament a distància d'atirantat dels fils, la retirada a punt de reciclatge dels enderroc produïts. També inclou tot el transport, maquinària, eines i mitjans auxiliars.

La realització necessitarà de la prèvia autorització de la direcció de l'obra.

Abonament

La partida s'abonarà segons el preu unitari establert en el Quadre de Preus núm.1

3.3.17. GTCAC040A CABLE GUARDA TIPUS LA-110

Amidament

Es mesurarà per quilòmetres (km) d'obres i instal·lació de cable de guarda tipus LA-110 aïllat. Instal·lat a suport túnel, en mur o en pal de qualsevol tipologia. Inclou el seu subministrament i transport i p.p de grapa de suspensió tipus G36 segons indicacions de FGC, totalment muntat i posada en servei.

Abonament

La partida s'abonarà segons el preu unitari establert en el Quadre de Preus núm.1

3.4. SEGURETAT I SALUT.

3.4.1. XPA000SS PA.SEGURETAT I SALUT.

Partida alçada a justificar, per la Seguretat i Salut a l'obra. La part contractual d'aquest Plec corresponent a la Seguretat i Salut en l'obra, en base a l'Estudi Basic i del Pla de Seguretat i Salut.

3.5. CONTROL DE QUALITAT.

3.5.1. XPAX00PCQ P.A. PLA DE QUALITAT.

Partida alçada a justificar en la part contractual d'aquest Plec corresponent a el Pla de Qualitat en l'obra.

3.6. GESTIÓ DE RESIDUS.

3.6.1. XPAX0000 P.A. PARTDA ALÇADA GESTIO RESIDUS.

Partida alçada a justificar en la part contractual d'aquest Plec corresponent a la gestió de residus en l'obra.

4. CONCLUSIONS

El present projecte s'ha redactat en consideració amb la normativa vigent en tots els àmbits sobre els que incideixen les obres a executar.

Amb tot el que s'ha exposat en la present Memòria i els seus Annexos, així com a la resta dels Documents del Projecte, es considera el mateix suficientment justificat.

Manresa, setembre de 2025.

L'Enginyer autor del projecte,

Sig. Gaspar Acosta Flaqué

DOCUMENT NÚM. 4: PRESSUPOST

AMIDAMENTS

AMIDAMENTS

Data: 01/10/25 Pàg.: 1

Obra 01 PRESSUPOST AC
Capitol 01 LA BAUMA-CASTELLBELL-FIRMAT

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	GTCAC014	u	Subministrament i instal·lació d'un conjunt de atibantat Ca28T. Inclou el subministra i muntatge d'un conjunt de atibantat per túnel amb trompa E17 especial, ancorada a volta amb tots els elements que constitueix el conjunt. Cargoleria d'acer inoxidable. Ajustant el conjunt a l'altura i descentrament correctes. També inclou transport, maquinària, eines i mitjans auxiliars. Totalment muntat i en servei.
AMIDAMENT DIRECTE			8,000
2	GTCACAQ1	u	Subministrament i instal·lació d'un conjunt de suspensió amb dos aïlladors RT51C en V ancorat a volta de túnel, per cable de coure, fins 300mm2, per sustentador o feader. Inclou subministra i muntatge de tots els elements que constitueix el conjunt. Ajustant el comunt a l'altura i descentrament correctes. També inclou transport, maquinària, eines i mitjans auxiliars. Totalment muntat i en servei.
AMIDAMENT DIRECTE			113,000
3	GTCAC142	u	Subministrament i instal·lació d'un conjunt de atibantat Ca7-T. Inclou el subministra i muntatge d'un conjunt de atibantat per túnel amb trompa E17 ancorada a volta amb tots els elements que constitueix el conjunt. Cargoleria d'acer inoxidable. Ajustant el conjunt a l'altura i descentrament correctes. També inclou transport, maquinària, eines i mitjans auxiliars. Totalment muntat i en servei.
AMIDAMENT DIRECTE			8,000
4	GTCAC143	u	Subministrament i instal·lació d'un conjunt de atibantat Ca8T. Inclou el subministra i muntatge d'un conjunt de atibantat per túnel amb trompa E17 ancorada a volta amb tots els elements que constitueix el conjunt. Cargoleria d'acer inoxidable. Ajustant el conjunt a l'altura i descentrament correctes. També inclou transport, maquinària, eines i mitjans auxiliars. Totalment muntat i en servei.
AMIDAMENT DIRECTE			41,000
5	GTCACAQ4	u	Subministrament i instal·lació d'un conjunt de suspensió amb dos aïlladors RT51C en V per PRA pòrtic rígid tipus A, per cable nu de coure fins 300mm2, per sustentador o feader. Inclou subministra i muntatge de tots els elements que constitueix el conjunt. Ajustant el comunt a l'altura i descentrament correctes. També inclou transport, maquinària, eines i mitjans auxiliars. Totalment muntat i en servei.
AMIDAMENT DIRECTE			39,000
6	GTCAC144	u	Suministre i instal·lació de pòrtic rígid en boca nort túnel de Firmat instal·lat en voladís PRA de U100mm amb ancoratges químics i perns de diàmetre 16mm d'acer inoxidable amb silleta d'ancoratge soldada als extrems i format per plaques d'acer amb 4 taladrer diàmetre 18mm i separat del mur 100mm. Tot el conjunt de P.R.A. tindrà les peces galvanitzades i pintades. La llum del pòrtic és variable entre 5 i 8 metres. Comprén el transport de les bigues i material auxiliar a peu d'obra. Les actuacions en la reposició dels atibantat i suspencins de catenària i feeder sobre el pòrtic ajustant anivellació i descentrament. Inclou tots els materials, desplaçaments, maquinària, eines i mitjans auxiliars, per a la seva correcta execució completa i posada en servei. Inclou la comprovació, ajustament mecànic de reglatges i ajust de totes les suspensions segons procediment i normatives FGC.
AMIDAMENT DIRECTE			1,000
7	GTCACAQ6	u	Subministrament i instal·lació d'un conjunt de atibantat Ca27MDG-853 per pòrtic rígid PRA túnel, ancorat a volta de túnel. Inclou el subministre i muntatge d'un conjunt d'atibantat fora V.G. exterior corba, la trompa de atibantat E17-853 amb dimensions i forats ajustats per cat. 462m, amb tots els elements que constitueix el conjunt. La cargoleria i ancoratges químics d'acer inoxidable. Ajustant el comunt a l'altura i descentrament correctes. També inclou transport, maquinària, eines i mitjans auxiliars. Totalment muntat i en servei.
AMIDAMENT DIRECTE			11,000

8 GTCACAQ7 u Renovació de pèndola existent.Inclou el desmuntatge de la pèndola existent, el subministra i muntatge de tots els elements que constitueix el conjunt. Ajustant el conjunt a la posició correcta. També inclou transport, EUR



AMIDAMENTS

Data: 01/10/25 Pàg.: 2

			maquinària, eines i mitjans auxiliars. Totalment muntat i en servei.
AMIDAMENT DIRECTE			160,000
9	GTGAC001	u	Replanteig, presa de dades del projecte, distribució de suports, i dimensionat de ferramentes i suports, totalment definit, inclòs aprovació de FGC.
AMIDAMENT DIRECTE			3,000
10	GTGAC012	u	Desmuntatge de conjunt de suspensió per a feeder en túnel tant en recta com en corba incloent la eliminació de les varilles d'ancoratge que les subjecta, el cable LA110, grapes, brides i terminals de connexió a terra. Aquesta partida inclou càrrega i transport de tots els materials recuperables a zona d'aplec o emmagatzematge i càrrega i transport dels materials sobrant no recuperables a l'abocador, cànon d'abocament i manteniment de l'abocador.
AMIDAMENT DIRECTE			7,000
11	GTGAC013	u	Desmuntatge de conjunt d'atibantat a túnel tant en recta com en corba incloent la eliminació de les varilles d'ancoratge que les subjecta, el cable LA110, grapes, brides i terminals de connexió a terra. Aquesta partida inclou càrrega i transport de tots els materials recuperables a zona d'aplec o emmagatzematge i càrrega i transport dels materials sobrant no recuperables a l'abocador, cànon d'abocament i manteniment de l'abocador.
AMIDAMENT DIRECTE			66,000
12	GTGAC014	u	Desmuntatge de conjunt de suspensió per a catenària i feeder en túnel tant en recta com en corba incloent la eliminació de les varilles d'ancoratge que les subjecta, el cable LA110, grapes, brides i terminals de connexió a terra. Aquesta partida inclou càrrega i transport de tots els materials recuperables a zona d'aplec o emmagatzematge i càrrega i transport dels materials sobrants no recuperables a l'abocador, cànon d'abocament i manteniment de l'abocador.
AMIDAMENT DIRECTE			68,000
13	TTG2AAC1	u	Subministrament i muntatge de pòrtic rígid de bigues "U" 100 de 3 a 5 metres en tunel, galvanitzat i pintat construït per suspensions en túnel de feeder i catenària. Ancorat a túnel amb ancoratges químics varilla rosca de acer inoxidable. Inclou tots els materials i elements necessaris per la seva correcta instal·lació.
AMIDAMENT DIRECTE			22,000
14	TTGACAC2	u	Subministrament i muntatge de conjunt de connexió a cable guarda existent a les ferramentes dels perfils en el túnel per la suspensió i atibantat de la catenària i els feeder, tant a volta com sobre pòrtic rígid, amb cable alumini-acer 94-AL1/22-ST1A (UNE-EN50182) amb aïllament substitueix a (LA-110), grapat a volta i elements de connexionat als diferents ferraments que formen el perfil. Inclou tots els materials i elements necessaris per a la seva correcta instal·lació. Inclou també el desmuntatge del cable LA instal·lat en els ferratges existents.
AMIDAMENT DIRECTE			75,000
15	TTGZU5AC	m	Generació de quadern de treball dels túnels de La Bauma, Castellbell i Firmat incloent quatre pals exteriors com a mínim, continuus a les boques dels túnels. Comprén la presa de dades i altres treballs necessaris per la generació del quadern de treball simplificat en paper amb les dades principals de cada perfil, recorrent el tipus de massís, pal, mènsula, atirantat, suspensió longitud de la llum i altres elements d'interés que existeixen en el perfil inclou els tres pals exteriors a la boca de túnel. Tant com per la via del trajecte com d'estació. Inclou desplaçaments, maquinària, eines i mitjans auxiliars.
AMIDAMENT DIRECTE			2.270,000
16	TTGZU6AC	u	Ajust de perametes de catenària a pals continus a les boques dels túnels mantenint una pendent màxima de 2 per mil, respecte els paràmetres al interior del túnel. Inclou totes les operacions necessaries i elements auxiliars per la seva posada a punt.
AMIDAMENT DIRECTE			18,000
17	TTGZU7AC	m	Ajust de posició conjunt de pèndola Co6 existent a catenària del túnel.

AMIDAMENTS

				AMIDAMENT DIRECTE	308,000
18	GTCAC145	u		Suminstrament i muntatge de connexió Co4F de feeder a sustentador amb grifes de comresió. Totalment muntat i en servei. Inclòs maquinària, mitjans auxiliars i tots els materials necessàris per la seva correcta instal·lació segons FGC.	
				AMIDAMENT DIRECTE	20,000
19	GTCAC146	u		Subministrament i muntatge de cobertura de protecció contra l'oxidació als punts del cable guarda i connexions a terra en cada perfil amb cable tipus 94-AL 1/22-STJA on es realitzaran les unions amb grapa i que queden desprotegides de la coberta de protecció. S'aplicarà greix contactel amb brotxa o espàtula tant al cable com a les grapes, deixant tota la superfície coberta. La unitat correspon a un perfil de catenària en túnel. Inclou el subministrament del greix contactel, i tots els elements i materials per a la seva correcta aplicació.	
				AMIDAMENT DIRECTE	75,000
20	GTCAC147	u		Execució de cavitat en volta de túnel de la Bauma, per incrustar suport (perfil L60 longitud 584mm) de conjunt de suspensió per a catenària (2RT51C), amb la finalitat d'augmentar alçada dels fils de contacte en perfils amb gàlib de túnel reduït. De profunditat (p) 5cm >=p<=12cm. Inclou el dimensionament del forat que permetrà el muntatge del cojunt, el posicionament a distància de atirantat dels fils, la retirada a punt de reciclatge dels enderroc produïts. També inclou transport, maquinària, eines i mitjans auxiliars. La realització necessitarà de la prèvia autorització de la direcció de l'obra.	
				AMIDAMENT DIRECTE	11,000
21	GTGAC040A	km		Obres i instal·lació de cable de guarda tipus LA-110 aïllat. Instal·lat a suport túnel, en mur o en pal de qualsevol tipologia. Inclou el seu subministrament i transport i p.p de grapa de suspensió tipus G36 segons indicacions de FGC, totalment muntat i posada en servei.	
				AMIDAMENT DIRECTE	1,730
22	XPA000SS	PA		Partida d'abonament integral, per la Seguretat i Salut a l'obra.	
				AMIDAMENT DIRECTE	1,000
23	XPA00PCQ	PA		Partida d'abonament integral, pel Pla de Control de Qualitat	
				AMIDAMENT DIRECTE	1,000
24	XPAX0000	pa		Partida alçada a justificar, segons annex de projecte, per a la gestió de residus de construcció i demolició	
				AMIDAMENT DIRECTE	1,000

QUADRE DE PREUS NÚM. 1

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

Data: 01/10/25

Pàg.: 1

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
P-1	GTCAC014	u	Subministrament i instal·lació d'un conjunt de atibantat Ca28T. Inclou el subministra i muntatge d'un conjunt de atibantat per túnel amb trompa EI7 especial, ancorada a volta amb tots els elements que constitueix el conjunt. Cargoleria d'acer inoxidable. Ajustant el conjunt a l'altura i descentrament correctes. També inclou transport, maquinària, eines i mitjans auxiliars. Totalment muntat i en servei. (SIS-CENTS UN EUROS AMB SETANTA CÈNTIMS)	601,70	€
P-2	GTCAC142	u	Subministrament i instal·lació d'un conjunt de atibantat Ca7-T. Inclou el subministra i muntatge d'un conjunt de atibantat per túnel amb trompa EI7 ancorada a volta amb tots els elements que constitueix el conjunt. Cargoleria d'acer inoxidable. Ajustant el conjunt a l'altura i descentrament correctes. També inclou transport, maquinària, eines i mitjans auxiliars. Totalment muntat i en servei. (CINC-CENTS NORANTA-NOU EUROS AMB QUARANTA-NOU CÈNTIMS)	599,49	€
P-3	GTCAC143	u	Subministrament i instal·lació d'un conjunt de atibantat Ca8T. Inclou el subministra i muntatge d'un conjunt de atibantat per túnel amb trompa EI7 ancorada a volta amb tots els elements que constitueix el conjunt. Cargoleria d'acer inoxidable. Ajustant el conjunt a l'altura i descentrament correctes. També inclou transport, maquinària, eines i mitjans auxiliars. Totalment muntat i en servei. (CINC-CENTS CATORZE EUROS AMB NORANTA-VUIT CÈNTIMS)	514,98	€
P-4	GTCAC144	u	Suministre i instal·lació de pòrtic rígid en boca nort túnel de Firmat instal·lat en voladís PRA de U100mm amb ancoratges químics i pernns de diàmetre 16mm d'acer inoxidable amb silleta d'ancoratge soldada als extrems i format per plaques d'acer amb 4 taladrer diàmetre 18mm i separat del mur 100mm. Tot el conjunt de P.R.A. tindrà les peces galvanitzades i pintades. La llum del pòrtic és variable entre 5 i 8 metres. Comprèn el transport de les bigues i material auxiliar a peu d'obra. Les actuacions en la reposició dels atibantat i suspencins de catenària i feeder sobre el pòrtic ajustant anivellació i descentrament. Inclou tots els materials, desplaçaments, maquinària, eines i mitjans auxiliars, per a la seva correcta execució completa i posada en servei. Inclou la comprovació, ajustament mecànic de reglatges i ajust de totes les suspencions segons procediment i normatives FGC. (MIL TRES-CENTS CINQUANTA-SIS EUROS AMB QUARANTA-DOS CÈNTIMS)	1.356,42	€
P-5	GTCAC145	u	Suminstrament i muntatge de connexió Co4F de feeder a sustentador amb grifes de comrsió. Totalment muntat i en servei. Inlòs maquinària, mitjans auxiliars i tots els materials necessàris per la seva correcta instal·lació segons FGC. (DOS-CENTS QUARANTA-VUIT EUROS AMB CATORZE CÈNTIMS)	248,14	€
P-6	GTCAC146	u	Subministrament i muntatge de cobertura de protecció contra l'oxidació als punts del cable guarda i connexions a terra en cada perfil amb cable tipus 94-AL 1/22-STJA on es realitzaran les unions amb grapa i que queden desprotegides de la coberta de protecció. S'aplicarà greix contactel amb brotxa o espàtula tant al cable com a les grapes, deixant tota la superfície coberta. La unitat correspon a un perfil de catenària en túnel. Inclou el subministrament del greix contactel, i tots els elements i materials per a la seva correcta aplicació. (TRENTA-CINC EUROS AMB QUINZE CÈNTIMS)	35,15	€
P-7	GTCAC147	u	Execució de cavitat en volta de túnel de la Bauma, per incrustar suport (perfil L60 longitud 584mm) de conjunt de suspensió per a catenària (2RT51C), amb la finalitat d'augmentar alçada dels fils de contacte en perfils amb gàlib de túnel reduït. De profunditat (p) 5cm >=p<=12cm. Inclou el dimencionament del forat que permetrà el mntatge del cojunt, el posicionament a distància de atirantat dels fils, la retirada a punt de reciclatge dels enderroc produïts. També inclou transport, maquinària, eines i mitjans auxiliars. La realització necessitarà de la previa autorització de la direcció de l'obra. (QUATRE-CENTS NOU EUROS AMB CINC CÈNTIMS)	409,05	€
P-8	GTCACAQ1	u	Subministrament i instal·lació d'un conjunt de suspensió amb dos aïlladors RT51C en V ancorat a volta de túnel, per cable de coure, fins 300mm2, per sustentador o feader. Inclou subministra i muntatge de tots els elements que constitueix el conjunt. Ajustant el conmut a l'altura i descentrament correctes. També inclou transport, maquinària, eines i mitjans auxiliars. Totalment muntat i en servei. (SET-CENTS CINQUANTA-UN EUROS AMB VUITANTA-NOU CÈNTIMS)	751,89	€



QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

Data: 01/10/25

Pàg.: 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
P-9	GTCACAQ4	u	Subministrament i instal·lació d'un conjunt de suspensió amb dos aïlladors RT51C en V per PRA pòrtic rígid tipus A, per cable nu de coure fins 300mm2, per sustentador o feader. Inclou subministra i muntatge de tots els elements que constitueix el conjunt. Ajustant el conmut a l'altura i descentrament correctes. També inclou transport, maquinària, eines i mitjans auxiliars. Totalment muntat i en servei. (SET-CENTS DOS EUROS AMB SEIXANTA-TRES CÈNTIMS)	702,63	€
P-10	GTCACAQ6	u	Subministrament i instal·lació d'un conjunt de atibantat Ca27MDG-853 per pòrtic rígid PRA túnel, ancorat a volta de túnel. Inclou el subministre i muntatge d'un conjunt d'atibantat fora V.G. exterior corba, la trompa de atibantat E17-853 amb dimensions i forats ajustats per cat. 462m, amb tots els elements que constitueix el conjunt. La cargoleria i ancoratges químics d'acer inoxidable. Ajustant el conmut a l'altura i descentrament correctes. També inclou transport, maquinària, eines i mitjans auxiliars. Totalment muntat i en servei. (CINC-CENTS VUITANTA-TRES EUROS AMB NORANTA-UN CÈNTIMS)	583,91	€
P-11	GTCACAQ7	u	Renovació de pèndola existent.Inclou el desmuntatge de la pèndola existent, el subministra i muntatge de tots els elements que constitueix el conjunt. Ajustant el conjunt a la posició correcta. També inclou transport, maquinària, eines i mitjans auxiliars. Totalment muntat i en servei. (VUITANTA EUROS AMB TRES CÈNTIMS)	80,03	€
P-12	GTGAC001	u	Replanteig, presa de dades del projecte, distribució de suports, i dimensionat de ferramentes i suports, totalment definit, inclòs aprovació de FGC. (MIL DOS-CENTS QUARANTA-CINC EUROS AMB VINT-I-QUATRE CÈNTIMS)	1.245,24	€
P-13	GTGAC012	u	Desmuntatge de conjunt de suspensió per a feeder en túnel tant en recta com en corba incloent la eliminació de les varilles d'ancoratge que les subjecta, el cable LA110, grapes, brides i terminals de connexió a terra. Aquesta partida inclou càrrega i transport de tots els materials recuperables a zona d'aplec o emmagatzematge i càrrega i transport dels materials sobrant no recuperables a l'abocador, cànon d'abocament i manteniment de l'abocador. (CINQUANTA-CINC EUROS AMB CINQUANTA-TRES CÈNTIMS)	55,53	€
P-14	GTGAC013	u	Desmuntatge de conjunt d'atibantat a túnel tant en recta com en corba incloent la eliminació de les varilles d'ancoratge que les subjecta, el cable LA110, grapes, brides i terminals de connexió a terra. Aquesta partida inclou càrrega i transport de tots els materials recuperables a zona d'aplec o emmagatzematge i càrrega i transport dels materials sobrant no recuperables a l'abocador, cànon d'abocament i manteniment de l'abocador. (SETANTA-SET EUROS AMB SIS CÈNTIMS)	77,06	€
P-15	GTGAC014	u	Desmuntatge de conjunt de suspensió per a catenària i feeder en túnel tant en recta com en corba incloent la eliminació de les varilles d'ancoratge que les subjecta, el cable LA110, grapes, brides i terminals de connexió a terra. Aquesta partida inclou càrrega i transport de tots els materials recuperables a zona d'aplec o emmagatzematge i càrrega i transport dels materials sobrants no recuperables a l'abocador, cànon d'abocament i manteniment de l'abocador. (CENT QUINZE EUROS AMB TRETZE CÈNTIMS)	115,13	€
P-16	GTGAC040A	km	Obres i instal·lació de cable de guarda tipus LA-110 aïllat. Instal·lat a suport túnel, en mur o en pal de qualsevol tipologia. Inclou el seu subministrament i transport i p.p de grapa de suspensió tipus G36 segons indicacions de FGC, totalment muntat i posada en servei. (DEU MIL QUATRE-CENTS SETANTA-SIS EUROS AMB SEIXANTA-QUATRE CÈNTIMS)	10.476,64	€
P-17	TTG2AAC1	u	Subministrament i muntatge de pòrtic rígid de bigues "U" 100 de 3 a 5 metres en tunel, galvanitzat i pintat construït per suspensions en túnel de feeder i catenària. Ancorat a túnel amb ancoratges químics varilla roscala d'acer inoxidable. Inclou tots els materials i elements necessàris per la seva correcta instal·lació. (NOU-CENTS TRENTA-SET EUROS AMB TRENTA-VUIT CÈNTIMS)	937,38	€

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

Data: 01/10/25

Pàg.: 3

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
P-18	TTGACAC2	u	Subministrament i muntatge de conjunt de connexió a cable guarda existent a les ferramentes dels perfils en el túnel per la suspensió i atibantat de la catenària i els feeder, tant a volta com sobre pòrtic rígid, amb cable alumini-acer 94-AL1/22-ST1A (UNE-EN50182) amb aïllament substitueix a (LA-110), grapat a volta i elements de connexionat als diferents ferraments que formen el perfil. Inclou tots els materials i elements necessaris per a la seva correcta instal·lació. Inclou també el desmuntatge del cable LA instal·lat en els ferratges existents. (CINC-CENTS QUARANTA-TRES EUROS AMB CINQUANTA CÈNTIMS)	543,50	€
P-19	TTGZU5AC	m	Generació de quadern de treball dels túnels de La Bauma, Castellbell i Firmat incloent quatre pals exteriors com a mínim, continuus a les boques dels túnels. Comprén la presa de dades i altres treballs necessaris per la generació del quadern de treball simplificat en paper amb les dades principals de cada perfil, recorent el tipus de massís, pal, mènsula, atirantat, suspensió longitud de la llum i altres elements d'interés que existeixen en el perfil inclou els tres pals exteriors a la boca de túnel. Tant com per la via del trajecte com d'estació. Inclóu despaçaments, maquinària, eines i mitjans auxiliars. (UN EUROS AMB SETANTA CÈNTIMS)	1,70	€
P-20	TTGZU6AC	u	Ajust de perametres de catenària a pals continus a les boques dels túnels mantenint una pendent màxima de 2 per mil, respecte els paràmetres al interior del túnel. Inclou totes les operacions necessaries i elements auxiliars per la seva posada a punt. (CENT SEIXANTA-QUATRE EUROS AMB QUARANTA-SET CÈNTIMS)	164,47	€
P-21	TTGZU7AC	m	Ajust de posició conjunt de pèndola Co6 existent a catenària del túnel. (UN EUROS AMB QUARANTA-VUIT CÈNTIMS)	1,48	€

QUADRE DE PREUS NÚM. 2

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

Data: 01/10/25 Pàg.: 1

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
P-1	GTCAC014	u	Subministrament i instal·lació d'un conjunt de atibantat Ca28T. Inclou el subministra i muntatge d'un conjunt de atibantat per túnel amb trompa EI7 especial, ancorada a volta amb tots els elements que constitueix el conjunt. Cargoleria d'acer inoxidable. Ajustant el conjunt a l'altura i descentrament correctes. També inclou transport, maquinària, eines i mitjans auxiliars. Totalment muntat i en servei.	601,70	€
	BTGAQ03	u	Trompa d'atibantat E-17 amb ancoratges químic a volta de túnel amb dimensió vertical	97,57000	€
	BTG3U017	u	Conjunt de tirantat tipus CA28-T.	137,63000	€
			Altres conceptes	366,50000	€
P-2	GTCAC142	u	Subministrament i instal·lació d'un conjunt de atibantat Ca7-T. Inclou el subministra i muntatge d'un conjunt de atibantat per túnel amb trompa EI7 ancorada a volta amb tots els elements que constitueix el conjunt. Cargoleria d'acer inoxidable. Ajustant el conjunt a l'altura i descentrament correctes. També inclou transport, maquinària, eines i mitjans auxiliars. Totalment muntat i en servei.	599,49	€
	BTGAQ03	u	Trompa d'atibantat E-17 amb ancoratges químic a volta de túnel amb dimensió vertical	97,57000	€
	BTG3U100	u	Conjunt de tirantat tipus Ca7-T	198,64000	€
			Altres conceptes	303,28000	€
P-3	GTCAC143	u	Subministrament i instal·lació d'un conjunt de atibantat Ca8T. Inclou el subministra i muntatge d'un conjunt de atibantat per túnel amb trompa EI7 ancorada a volta amb tots els elements que constitueix el conjunt. Cargoleria d'acer inoxidable. Ajustant el conjunt a l'altura i descentrament correctes. També inclou transport, maquinària, eines i mitjans auxiliars. Totalment muntat i en servei.	514,98	€
	BTG3U101	u	Conjunt de tirantat tipus Ca8-T.	160,40000	€
	BTGAQ04	U	Trompa d'atibantat E-17 (L60) amb ancoratges químic a volta de túnel amb dimensió v	51,30000	€
			Altres conceptes	303,28000	€
P-4	GTCAC144	u	Suministre i instal·lació de pòrtic rígid en boca nort túnel de Firmat instal·lat en voladís PRA de U100mm amb ancoratges químics i perns de diàmetre 16mm d'acer inoxidable amb silleta d'ancoratge soldada als extrems i format per plaques d'acer amb 4 taladrer diàmetre 18mm i separat del mur 100mm. Tot el conjunt de P.R.A. tindrà les peces galvanitzades i pintades. La llum del pòrtic és variable entre 5 i 8 metres. Comprèn el transport de les bigues i material auxiliar a peu d'obra. Les actuacions en la reposició dels atibantat i suspencins de catenària i feeder sobre el pòrtic ajustant anivellació i descentrament. Inclou tots els materials, desplaçaments, maquinària, eines i mitjans auxiliars, per a la seva correcta execució completa i posada en servei. Inclou la comprovació, ajustament mecànic de reglatges i ajust de totes les suspensions segons procediment i normatives FGC.	1.356,42	€
	BTCAC00	u	Pòrtic rígid ipus PRA de ´´U´´ 100 segons normativa FGC i de llum variable entre 5 i 8	485,50000	€
			Altres conceptes	870,92000	€
P-5	GTCAC145	u	Suminstrament i muntatge de connexió Co4F de feeder a sustentador amb grifes de comresió. Totalment muntat i en servei. Inclòs maquinària, mitjans auxiliars i tots els materials necessaris per la seva correcta instal·lació segons FGC.	248,14	€
	BTCACA0	u	Conexió Co-4 Cu 150mm2 flexible inclòs grifes de connexió.	96,50000	€
			Altres conceptes	151,64000	€
P-6	GTCAC146	u	Subministrament i muntatge de cobertura de protecció contra l'oxidació als punts del cable guarda i connexions a terra en cada perfil amb cable tipus 94-AL 1/22-STJA on es realitzaran les unions amb grapa i que queden desprotegides de la coberta de protecció. S'aplicarà greix contactel amb brotxa o espàtula tant al cable com a les grapes, deixant tota la superfície coberta. La unitat correspon a un perfil de catenària en túnel. Inclou el subministrament del greix contactel, i tots els elements i materials per a la seva correcta aplicació.	35,15	€
			Sense descomposició	35,15000	€
P-7	GTCAC147	u	Execució de cavitat en volta de túnel de la Bauma, per incrustar suport (perfil L60 longitud 584mm) de conjunt de suspensió per a catenària (2RT51C), amb la finalitat d'augmentar alçada dels fils de contacte en perfils amb gàlib de túnel reduït. De profunditat (p) 5cm >=p<=12cm. Inclou el dimensionament del forat que permetrà el muntatge del cojunt, el	409,05	€



QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

Data: 01/10/25 Pàg.: 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
			posicionament a distància de atirantat dels fils, la retirada a punt de reciclatge dels enderroc produïts. Tambè inclou transport, maquinària, eines i mitjans auxiliars. La realització necessitarà de la previa autorització de la direcció de l'obra.		
			Altres conceptes	409,05000	€
P-8	GTCACAQ1	u	Subministrament i instal·lació d'un conjunt de suspensió amb dos aïlladors RT51C en V ancorat a volta de túnel, per cable de coure, fins 300mm2, per sustentador o feader. Inclou subministra i muntatge de tots els elements que constitueix el conjunt. Ajustant el comunt a l'altura i descentrament correctes. Tambè inclou transport, maquinària, eines i mitjans auxiliars. Totalment muntat i en servei.	751,89	€
	BTG31C40	u	Conjunt de SUSPENCIÖ RT51C dos en V per volta túnel. Per cable de coure fins 300	296,97000	€
			Altres conceptes	454,92000	€
P-9	GTCACAQ4	u	Subministrament i instal·lació d'un conjunt de suspensió amb dos aïlladors RT51C en V per PRA pòrtic rígid tipus A, per cable nu de coure fins 300mm2, per sustentador o feader. Inclou subministra i muntatge de tots els elements que constitueix el conjunt. Ajustant el comunt a l'altura i descentrament correctes. Tambè inclou transport, maquinària, eines i mitjans auxiliars. Totalment muntat i en servei.	702,63	€
	BTG3AC30	u	Conjunt de SUSPENCIÖ RT51C dos en V per portic rígit a cable de coure aïllat fins 30	285,48000	€
			Altres conceptes	417,15000	€
P-10	GTCACAQ6	u	Subministrament i instal·lació d'un conjunt de atibantat Ca27MDG-853 per pòrtic rígid PRA túnel, ancorat a volta de túnel. Inclou el subministre i muntatge d'un conjunt d'atibantat fora V.G. exterior corba, la trompa de atibantat E17-853 amb dimensions i forats ajustats per cat. 462m, amb tots els elements que constitueix el conjunt. La cargoleria i ancoratges químics d'acer inoxidable. Ajustant el comunt a l'altura i descentrament correctes. Tambè inclou transport, maquinària, eines i mitjans auxiliars. Totalment muntat i en servei.	583,91	€
	BTGAC02	u	Trompa d'atibantat E-17 catenària 853 per a P.R. o per a volta de túnel. Incloses elem	97,57000	€
	BTG3U3AC	u	Conjunt de tirant tipus CA7 o CA27.	198,64000	€
			Altres conceptes	287,70000	€
P-11	GTCACAQ7	u	Renovació de pèndola existent.Inclou el desmuntatge de la pèndola existent, el subministra i muntatge de tots els elements que constitueix el conjunt. Ajustant el conjunt a la posició correcta. Tambè inclou transport, maquinària, eines i mitjans auxiliars. Totalment muntat i en servei.	80,03	€
	BTG5U050	u	Pèndola equipotencial flexible de cable de coure	24,50000	€
			Altres conceptes	55,53000	€
P-12	GTGAC001	u	Replanteig, presa de dades del projecte, distribució de suports, i dimensionat de ferramentes i suports, totalment definit, inclòs aprovació de FGC.	1.245,24	€
			Sense descomposició	1.245,24000	€
P-13	GTGAC012	u	Desmuntatge de conjunt de suspensió per a feeder en túnel tant en recta com en corba incloent la eliminació de les varilles d'ancoratge que les subjecta, el cable LA110, grapes, brides i terminals de conexió a terra. Aquesta partida inclou càrrega i transport de tots els materials recuperables a zona d'aplec o emmagatzematge i càrrega i transport dels materials sobrant no recuperables a l'abocador, cànon d'abocament i manteniment de l'abocador.	55,53	€
			Altres conceptes	55,53000	€
P-14	GTGAC013	u	Desmuntatge de conjunt d'atibantat a túnel tant en recta com en corba incloent la eliminació de les varilles d'ancoratge que les subjecta, el cable LA110, grapes, brides i terminals de conexió a terra. Aquesta partida inclou càrrega i transport de tots els materials recuperables a zona d'aplec o emmagatzematge i càrrega i transport dels materials sobrant no recuperables a l'abocador, cànon d'abocament i manteniment de l'abocador.	77,06	€
			Altres conceptes	77,06000	€
P-15	GTGAC014	u	Desmuntatge de conjunt de suspensió per a catenària i feeder en túnel tant en recta com en corba incloent la eliminació de les varilles d'ancoratge que les subjecta, el cable LA110, grapes, brides i terminals de connexió a terra. Aquesta partida inclou càrrega i transport de tots els materials recuperables a zona d'aplec o emmagatzematge i càrrega i transport dels materials sobrants no recuperables a l'abocador, cànon d'abocament i manteniment de	115,13	€

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

Data: 01/10/25 Pàg.: 3

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
			l'abocador.		
			Altres conceptes	115,13000	€
P-16	GTGAC040	km	Obres i instal·lació de cable de guarda tipus LA-110 aïllat. Instal·lat a suport túnel, en mur o en pal de qualsevol tipologia. Inclou el seu subministrament i transport i p.p de grapa de suspensió tipus G36 segons indicacions de FGC, totalment muntat i posada en servei.	10.476,64	€
	BTGZU040A	m	Cable guarda tipus 94-AL 1/22-ST1A (UNE-EN 50182) antic LA110 de LA110- con pp	7.640,00000	€
			Altres conceptes	2.836,64000	€
P-17	TTG2AAC1	u	Subministrament i muntatge de pòrtic rigid de bigues ´´U´´ 100 de 3 a 5 metres en tunel, galvanitzat i pintat construït per suspensions en túnel de feeder i catenària. Ancorat a túnel amb ancoratges químics varilla rosca de acer inoxidable. Inclou tots els materials i elements necessaris per la seva correcta instal·lació.	937,38	€
	BTG2UAC1	u	Pòrtic rigid de bigues ´´U´´ de 3 a 5 metres amb elements de subjecció als extrems, a	475,10000	€
			Altres conceptes	462,28000	€
P-18	TTGACAC2	u	Subministrament i muntatge de conjunt de connexió a cable guarda existent a les ferramentes dels perfils en el túnel per la suspensió i atibantat de la catenària i els feeder, tant a volta com sobre pòrtic rigid, amb cable alumini-acer 94-AL1/22-ST1A (UNE-EN50182) amb aïllament substitueix a (LA-110), grapat a volta i elements de connexionat als diferents ferraments que formen el perfil. Inclou tots els materials i elements necessaris per a la seva correcta instal·lació. Inclou també el desmuntatge del cable LA instal·lat en els ferratges existents.	543,50	€
	BTGAAC1	u	Brida per a connexió elèctrica cable terres.	48,00000	€
	BTGZAAQ01	m	Cable terra 94-AL1/22-ST1A (UNE-EN0182) amb aïllament. Inclòs empalmes, connexi	85,40000	€
	BTGZAC67	u	Element de ancoratge a boveda de túnel de cable 94-AL1/22ST1A format per tac i brid	2,40000	€
	BTGZAC66	u	Grapa per a connexió de cables LA110/LA110.	50,00000	€
			Altres conceptes	357,70000	€
P-19	TTGZU5AC	m	Generació de quadern de treball dels túnels de La Bauma, Castellbell i Firmat incloent quatre pals exteriors com a mínim, continuus a les boques dels túnels. Comprén la presa de dades i altres treballs necessaris per la generació del quadern de treball simplificat en paper amb les dades principals de cada perfil, recorent el tipus de massís, pal, mènsula, atirantat, suspensió longitud de la llum i altres elements d'interés que existeixen en el perfil inclou els tres pals exteriors a la boca de túnel. Tant com per la via del trajecte com d'estació. Inclóu desplaçaments, maquinària, eines i mitjans auxiliars.	1,70	€
			Altres conceptes	1,70000	€
P-20	TTGZU6AC	u	Ajust de perametes de catenària a pals continus a les boques dels túnels mantenint una pendent màxima de 2 per mil, respecte els paràmetres al interior del túnel. Inclou totes les operaciones necessaries i elements auxiliars per la seva posada a punt.	164,47	€
			Altres conceptes	164,47000	€
P-21	TTGZU7AC	m	Ajust de posició conjunt de pèndola Co6 existent a catenària del túnel.	1,48	€
			Altres conceptes	1,48000	€



QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

Data: 01/10/25 Pàg.: 4

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
--------	------	----	------------	------	--

PRESSUPOST

PRESSUPOST

Data: 01/10/25 Pàg.: 1

Obra	01	Pressupost AC
Capítol	01	La Bauma-Castellbell-Firmat

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	GTCAC014	u	Subministrament i instal·lació d'un conjunt de atibantat Ca28T. Inclou el subministra i muntatge d'un conjunt de atibantat per túnel amb trompa EI7 especial, ancorada a volta amb tots els elements que constitueix el conjunt. Cargoleria d'acer inoxidable. Ajustant el conjunt a l'altura i descentrament correctes. També inclou transport, maquinària, eines i mitjans auxiliars. Totalment muntat i en servei. (P - 1)	601,70	8,000	4.813,60
2	GTCACAQ1	u	Subministrament i instal·lació d'un conjunt de suspensió amb dos aïlladors RT51C en V ancorat a volta de túnel, per cable de coure, fins 300mm2, per sustentador o feader. Inclou subministra i muntatge de tots els elements que constitueix el conjunt. Ajustant el conmutat a l'altura i descentrament correctes. També inclou transport, maquinària, eines i mitjans auxiliars. Totalment muntat i en servei. (P - 8)	751,89	113,000	84.963,57
3	GTCAC142	u	Subministrament i instal·lació d'un conjunt de atibantat Ca7-T. Inclou el subministra i muntatge d'un conjunt de atibantat per túnel amb trompa EI7 ancorada a volta amb tots els elements que constitueix el conjunt. Cargoleria d'acer inoxidable. Ajustant el conjunt a l'altura i descentrament correctes. També inclou transport, maquinària, eines i mitjans auxiliars. Totalment muntat i en servei. (P - 2)	599,49	8,000	4.795,92
4	GTCAC143	u	Subministrament i instal·lació d'un conjunt de atibantat Ca8T. Inclou el subministra i muntatge d'un conjunt de atibantat per túnel amb trompa EI7 ancorada a volta amb tots els elements que constitueix el conjunt. Cargoleria d'acer inoxidable. Ajustant el conjunt a l'altura i descentrament correctes. També inclou transport, maquinària, eines i mitjans auxiliars. Totalment muntat i en servei. (P - 3)	514,98	41,000	21.114,18
5	GTCACAQ4	u	Subministrament i instal·lació d'un conjunt de suspensió amb dos aïlladors RT51C en V per PRA pòrtic rígid tipus A, per cable nu de coure fins 300mm2, per sustentador o feader. Inclou subministra i muntatge de tots els elements que constitueix el conjunt. Ajustant el conmutat a l'altura i descentrament correctes. També inclou transport, maquinària, eines i mitjans auxiliars. Totalment muntat i en servei. (P - 9)	702,63	39,000	27.402,57
6	GTCAC144	u	Suministre i instal·lació de pòrtic rígid en boca nord túnel de Firmat instal·lat en voladís PRA de U100mm amb ancoratges químics i pernys de diàmetre 16mm d'acer inoxidable amb silleta d'ancoratge soldada als extrems i format per plaques d'acer amb 4 taladrer diàmetre 18mm i separat del mur 100mm. Tot el conjunt de P.R.A. tindrà les peces galvanitzades i pintades. La llum del pòrtic és variable entre 5 i 8 metres. Comprén el transport de les bigues i material auxiliar a peu d'obra. Les actuacions en la reposició dels atibantat i suspensions de catenària i feeder sobre el pòrtic ajustant anivellació i descentrament. Inclou tots els materials, desplaçaments, maquinària, eines i mitjans auxiliars, per a la seva correcta execució completa i posada en servei. Inclou la comprovació, ajustament mecànic de reglatges i ajust de totes les suspensions segons procediment i normatives FGC. (P - 4)	1.356,42	1,000	1.356,42
7	GTCACAQ6	u	Subministrament i instal·lació d'un conjunt de atibantat Ca27MDG-853 per pòrtic rígid PRA túnel, ancorat a volta de túnel. Inclou el subministre i muntatge d'un conjunt d'atibantat fora V.G. exterior corba, la trompa de atibantat E17-853 amb dimensions i forats ajustats per cat. 462m, amb tots els elements que constitueix el conjunt. La cargoleria i ancoratges químics d'acer inoxidable. Ajustant el conmutat a l'altura i descentrament correctes. També inclou transport, maquinària, eines i mitjans auxiliars. Totalment muntat i en servei. (P - 10)	583,91	11,000	6.423,01
		u	Renovació de pèndola existent.Inclou el desmuntatge de la pèndola existent, el subministra i muntatge de tots els elements que constitueix el conjunt. Ajustant el conjunt a la posició correcta. També inclou transport, maquinària, eines i mitjans auxiliars. Totalment muntat i en servei. (P - 11)	80,03	160,000	12.804,80

VISAT

ENGINYERS/ES
CAT CENTRAL



25007889

22/10/2025



PRESSUPOST

Data: 01/10/25 Pàg.: 2

9	GTGAC001	u	Replanteig, presa de dades del projecte, distribució de suports, i dimensionat de ferramentes i suports, totalment definit, inclòs aprovació de FGC. (P - 12)	1.245,24	3,000	3.735,72
10	GTGAC012	u	Desmuntatge de conjunt de suspensió per a feeder en túnel tant en recta com en corba incloent la eliminació de les varilles d'ancoratge que les subjecta, el cable LA110, grapes, brides i terminals de connexió a terra. Aquesta partida inclou càrrega i transport de tots els materials recuperables a zona d'aplec o emmagatzematge i càrrega i transport dels materials sobrant no recuperables a l'abocador, cànon d'abocament i manteniment de l'abocador. (P - 13)	55,53	7,000	388,71
11	GTGAC013	u	Desmuntatge de conjunt d'atibantat a túnel tant en recta com en corba incloent la eliminació de les varilles d'ancoratge que les subjecta, el cable LA110, grapes, brides i terminals de connexió a terra. Aquesta partida inclou càrrega i transport de tots els materials recuperables a zona d'aplec o emmagatzematge i càrrega i transport dels materials sobrant no recuperables a l'abocador, cànon d'abocament i manteniment de l'abocador. (P - 14)	77,06	66,000	5.085,96
12	GTGAC014	u	Desmuntatge de conjunt de suspensió per a catenària i feeder en túnel tant en recta com en corba incloent la eliminació de les varilles d'ancoratge que les subjecta, el cable LA110, grapes, brides i terminals de connexió a terra. Aquesta partida inclou càrrega i transport de tots els materials recuperables a zona d'aplec o emmagatzematge i càrrega i transport dels materials sobrants no recuperables a l'abocador, cànon d'abocament i manteniment de l'abocador. (P - 15)	115,13	68,000	7.828,84
13	TTG2AAC1	u	Subministrament i muntatge de pòrtic rígid de bigues "U" 100 de 3 a 5 metres en tunel, galvanitzat i pintat construït per suspensions en túnel de feeder i catenària. Ancorat a túnel amb ancoratges químics varilla rosca d'acer inoxidable. Inclou tots els materials i elements necessaris per la seva correcta instal·lació. (P - 17)	937,38	22,000	20.622,36
14	TTGACAC2	u	Subministrament i muntatge de conjunt de connexió a cable guarda existent a les ferramentes dels perfils en el túnel per la suspensió i atibantat de la catenària i els feeder, tant a volta com sobre pòrtic rígid, amb cable aluminí-acer 94-AL1/22-ST1A (UNE-EN50182) amb aïllament substitueix a (LA-110), grapat a volta i elements de connexionat als diferents ferraments que formen el perfil. Inclou tots els materials i elements necessaris per a la seva correcta instal·lació. Inclou també el desmuntatge del cable LA instal·lat en els ferratges existents. (P - 18)	543,50	75,000	40.762,50
15	TTGZU5AC	m	Generació de quadern de treball dels túnels de La Bauma, Castellbell i Firmat incloent quatre pals exteriors com a mínim, continus a les boques dels túnels. Comprén la presa de dades i altres treballs necessaris per la generació del quadern de treball simplificat en paper amb les dades principals de cada perfil, recorrent el tipus de massís, pal, mènsula, atirantat, suspensió longitud de la llum i altres elements d'interés que existeixen en el perfil inclou els tres pals exteriors a la boca de túnel. Tant com per la via del trajecte com d'estació. Inclou desplaçaments, maquinària, eines i mitjans auxiliars. (P - 19)	1,70	2.270,000	3.859,00
16	TTGZU6AC	u	Ajust de paràmetres de catenària a pals continus a les boques dels túnels mantenint una pendent màxima de 2 per mil, respecte els paràmetres al interior del túnel. Inclou totes les operacions necessàries i elements auxiliars per la seva posada a punt. (P - 20)	164,47	18,000	2.960,46
17	TTGZU7AC	m	Ajust de posició conjunt de pèndola Co6 existent a catenària del túnel. (P - 21)	1,48	308,000	455,84
18	GTCAC145	u	Suministrament i muntatge de connexió Co4F de feeder a sustentador amb grifes de comresió. Totalment muntat i en servei. Inclòs maquinària, mitjans auxiliars i tots els materials necessaris per la seva correcta instal·lació segons FGC. (P - 5)	248,14	20,000	4.962,80
19	GTCAC146	u	Subministrament i muntatge de cobertura de protecció contra l'oxidació als punts del cable guarda i connexions a terra en cada perfil amb cable tipus 94-AL 1/22-STJA on es realitzaran les unions amb grapa i que queden desprotegides de la coberta de protecció. S'aplicarà greix contactel amb brotxa o espàtula tant al cable com a les grapes, deixant tota la superfície coberta. La unitat correspon a un perfil de catenària en túnel. Inclou el subministrament del greix	35,15	75,000	2.636,25

PRESSUPOST

Data: 01/10/25

Pàg.: 3

			contactel, i tots els elements i materials per a la seva correcta aplicació. (P - 6)			
20	GTCAC147	u	Execució de cavitat en volta de túnel de la Bauma, per incrustar suport (perfil L60 longitud 584mm) de conjunt de suspensió per a catenària (2RT51C), amb la finalitat d'augmentar alçada dels fils de contacte en perfils amb gàlib de túnel reduït. De profunditat (p) 5cm >=p<=12cm. Inclou el dimensionament del forat que permetrà el muntatge del cojunt, el posicionament a distància de atirantat dels fils, la retirada a punt de reciclatge dels enderroc produïts. També inclou transport, maquinària, eines i mitjans auxiliars. La realització necessitarà de la prèvia autorització de la direcció de l'obra. (P - 7)	409,05	11,000	4.499,55
21	GTGAC040A	km	Obres i instal·lació de cable de guarda tipus LA-110 aïllat. Instal·lat a suport túnel, en mur o en pal de qualsevol tipologia. Inclou el seu subministrament i transport i p.p de grapa de suspensió tipus G36 segons indicacions de FGC, totalment muntat i posada en servei. (P - 16)	10.476,64	1,730	18.124,59
22	XPA000SS	PA	Partida d'abonament integral, per la Seguretat i Salut a l'obra. (P - 0)	4.174,50	1,000	4.174,50
23	XPA00PCQ	PA	Partida d'abonament integral, pel Pla de Control de Qualitat (P - 0)	2.783,00	1,000	2.783,00
24	XPAX0000	pa	Partida alçada a justificar, segons annex de projecte, per a la gestió de residus de construcció i demolició (P - 0)	4.452,80	1,000	4.452,80
TOTAL Capítol			01.01			291.006,95

RESUM PRESSUPOST

RESUM DE PRESSUPOST

Data: 01/10/25

Pàg.: 1

NIVELL 2: Capítol			Import
Capítol	01.01	La Bauma-Castellbell-Fírmats	291.006,95
Obra	01	Pressupost AC	291.006,95
			291.006,95
NIVELL 1: Obra			Import
Obra	01	Pressupost AC	291.006,95
			291.006,95

PRESSUPOST EXECUCIÓ PER CONTRACTE

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTE

Pàg.1

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL.....	291.006,95
6 % Benefici Industrial SOBRE 291.006,95.....	17.460,42
13 % Despeses Generals SOBRE 291.006,95.....	37.830,90

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTE

346.298,27

21 % IVA SOBRE 346.298,27.....	72.722,64
--------------------------------	-----------

TOTAL PRESSUPOST PER CONTRACTE AMB IVA INCLÒS

419.020,91

Aquest pressupost d'execució per contracte (IVA inclòs) puja a

quatre-cents dinou mil vint euros amb noranta-un cèntims