



Servei de Sistemes de Circulació de Xarxa



Codi Projecte
4-F.24636.2 1-PJOB

Tipus de Projecte
PROJECTE

Títol del Projecte

ADEQUACIÓ DEL SISTEMA DE SENYALITZACIÓ PER LES OBRES DE RENOVACIÓ DE VIA 2025 DE LÍNIA 4 MARAGALL – TRINITAT NOVA

Xarxa	Línia	Àmbit	Ubicació
FMB	L4	SEF	MARAGALL A TRINITAT NOVA

Terme Municipal
BARCELONA

Documents	Exemplar	Tom	Data de redacció
1	1	1	NOVEMBRE 2024

EXPEDIENT NÚMERO
16072013

ÍNDEX GENERAL

DOCUMENT I – MEMÒRIA I ANNEXES

DOCUMENT II – PLÀNOLS

DOCUMENT III – PLEC PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES

DOCUMENT IV – PRESSUPOST

DOCUMENT I – MEMÒRIA I ANNEXES

ÍNDEX

1 ANTECEDENTS.....6

2 OBJECTE I ÀMBIT DEL PROJECTE7

3 ABAST9

4 NORMES I REFERÈNCIES10

5 DESCRIPCIÓ DEL SUBMINISTRAMENT I TREBALLS A REALITZAR11

5.1 TREBALLS PREVIS AL TALL DE LÍNIA11

5.2 TREBALLS A REALITZAR DURANT EL TALL DE LÍNIA12

5.3 SUBMINISTRAMENT D'EQUIPS DE SENYALITZACIÓ.....14

5.4 GESTIÓ D'OBRA14

5.5 TREBALLS POSTERIORS AL TALL DE LÍNIA14

5.6 CONDICIONS PER L'ESTABLIMENT I NORMALITZACIÓ DEL TALL DE LÍNIA.....14

5.6.1 Establiment del tall.....15

5.6.2 Normalització del tall.....16

5.7 DESMUNTATGES I RETIRADES D'EQUIPS17

5.8 INSTAL·LACIONS I OBRES.....17

5.8.1 Subministrament d'equips i activitats prèvies.....17

5.8.2 Subministrament i estesa de cables.....18

5.8.3 Muntatges i ajustos.....19

5.8.4 Proves i Posada en Servei.....19

5.8.5 Treballs posteriors al tall de línia.....20

5.8.6 Consideracions particulars.....20

5.9 GESTIÓ RAM I SAFETY20

5.10 FORMACIÓ.....21

5.11 GESTIÓ DE SEGURETAT I SALUT21

5.12 GESTIÓ DE LA QUALITAT21

5.13 GESTIÓ MADIAMBIENTAL I DE RESIDUS21

6 CONDICIONS PARTICULARS.....22

7 DOCUMENTACIÓ A ENTREGAR23

7.1 FASE D'OFERTA.....23

7.2 FASE D'OBRA23

7.3 FASE DE FINALITZACIÓ.....24

8 TERMINI D'EXECUCIÓ I GARANTIA24

9 DATES PER LA PLANIFICACIÓ DE TREBALLS25

10 DOCUMENTS QUE CONSTITUEIXEN EL PROJECTE.....25

11 EQUIP REDACTOR26

ÍNDEX DE TAULES

TAULA 1. RELACIÓ D'ELEMENTS A DESMUNTAR O RETIRAR DE SERVEI.....	17
TAULA 2. RELACIÓ D'EQUIPS DE SENYALITZACIÓ A SUBMINISTRAR.....	18
TAULA 3. RELACIÓ DE CABLEJATS I EQUIPS DE SENYALITZACIÓ A SUBMINISTRAR.....	18
TAULA 4. RELACIÓ D'ELEMENTS A REINSTAL'LATS O DE NOVA INSTAL'LACIÓ.	19

ÍNDEX DE FIGURES

FIGURA 1 PLÀNOL DE LA XARXA DE METRO DE BARCELONA.....	6
FIGURA 2 ZONA AFECTADA PER OBRES.....	7
FIGURA 3 ESQUEMA DE TALL DE SERVEI DE L4 PREVIST DURANT LES OBRES.....	8
FIGURA 4 ESQUEMA DE TALL DE SERVEI DE L11 PREVIST DURANT LES OBRES.....	8
FIGURA 5 ZONA D'OBRES A LÍNIA 4 PEL TALL.....	11
FIGURA 6 ESQUEMA DE CABLEJAT FRONTERA DE CCVV AMB JI (50 Hz).....	14
FIGURA 7 MANIOBRA DE VOLTA A LA INTERESTACIÓ DE VERDAGUER-JOANIC.....	15
FIGURA 8 SERVEI PARCIAL A L11 CASA DE L'AIGUA.....	16
FIGURA 9 LÍMIT DE CIRCULACIÓ A L5 MARAGALL ENLLAÇ CAP A L4.....	16
FIGURA 10 ZONA AFECTADA PER OBRES.....	17
FIGURA 11 ZONA D'OBRES DE RENOVACIÓ DE VIA A LÍNIA 4 PEL TALL.....	25

1 ANTECEDENTS

La Línia 4 de Ferrocarril Metropolità de Barcelona, en endavant FMB, forma part de la xarxa de Metro de Barcelona, donant servei a la ciutat de Barcelona des de La Pau a Trinitat Nova recollint la zona de platges de Barcelona.

Les dues vies a renovar, d'ample 1435 mm, discorren pel mateix túnel. Disposa de doble via d'ample internacional a la majoria de la Línia amb un sistema de Senyalització/ATP Siemens amb juntes aïllants (JAEs) i Juntes Inductives (JJII) per a delimitar els circuits de via (50 Hz).

En l'actualitat s'està portant a terme un projecte de renovació integral del sistema de Senyalització de Línia 4, que es migrarà a un sistema CBTC de Siemens. Els treballs objecte d'aquesta present licitació s'hauran de realitzar tot tenint en compte les possibles interfícies i implicacions amb aquest projecte de renovació del sistema de Senyalització.



Figura 1 Plànol de la xarxa de Metro de Barcelona.

La Línia 4 requereix d'actuacions a la superestructura de túnel entre les estacions de Maragall i Trinitat Nova. Concretament, cal renovar via i drenatge amb transformació via sobre balast en via en placa de Via general, així com la renovació de l'agulla tipus bretelle de Trinitat Nova i l'escapament i el desviament de Maragall. A més, s'instal·larà un nou escapament a Maragall en el marc del projecte de renovació integral de la Senyalització. Es construïran també dos pous per l'accés a túnel per tal de poder introduir i extreure el material d'obra. Tanmateix, amb l'objectiu de facilitar el manteniment de la via renovada i degut a l'obsolescència dels equips de Senyalització existents, es canviarà la tipologia de circuits de via.

Per tal de dur a terme l'execució de les obres sobre la superestructura serà necessari un tall parcial de la Línia 4 entre les estacions de **Verdaguer i Trinitat Nova** i de Línia 11 entre les estacions de **Trinitat Nova i Casa de l'Aigua** amb una durada de 2 mesos durant el juliol i agost del 2025.

2 OBJECTE I ÀMBIT DEL PROJECTE

L'objecte d'aquest document és detallar el Projecte Constructiu (PCONS) "ADEQUACIÓ DEL SISTEMA DE SENYALITZACIÓ PER LES OBRES DE RENOVACIÓ DE VIA 2025 DE LÍNIA 4 MARAGALL – TRINITAT" amb codi PI_F.24636.2_1_PCONS.

El Projecte Constructiu descriu les actuacions a dur a terme sobre el sistema de Senyalització Ferroviària de la Línia 4 de FMB amb motiu de les obres sobre la superestructura de túnel entre les estacions de Maragall i Trinitat Nova. L'àmbit del projecte s'estén entre els PKs **PK 113+140 al PK 116+350**, tant a via 1 com a via 2, i a l'aparell d'agulles davanter tipus bretelle de Trinitat Nova.

La via a renovar disposa d'un sistema de Senyalització/ATP Siemens amb juntes aïllants (JAEs) i Juntes Inductives (JI) per a delimitar els circuits de via (50 Hz). En el tram de via a renovar es canviarà la tipologia de circuit de via, passant de circuits de via de 50 Hz a circuits de via d'audiofreqüència sense JAEs. D'aquesta manera es pot disposar de carril continu sense soldadures, podent prescindir de les juntes aïllants. Alhora, quant a equipament de Senyalització ferroviària, s'eliminen els ja obsolets circuits de via de 50 Hz, JJII i generadors de codis ATP d'amplitud modulada (AM). Això comporta una millora considerable tant en el manteniment de la via com dels equips del sistema de Senyalització.

La línia groga del metro de Barcelona, la Línia 4, connecta els districtes de Sant Martí, Ciutat Vella, Eixample, Gràcia, Horta-Guinardó i Nou Barris.

Resumidament, les actuacions de renovació de via consisteixen en:

- Renovació de via i drenatge amb transformació via sobre balast en via en placa de Via general.
- Renovació bretelle davantera Trinitat Nova.
- Renovació escapament i desviament de Maragall.
- Construcció nou escapament a Maragall en el marc del projecte de renovació integral de Senyalització de L4.
- Construcció de com a mínim dos pous per l'accés a túnel per tal de poder introduir i extreure el material d'obra.

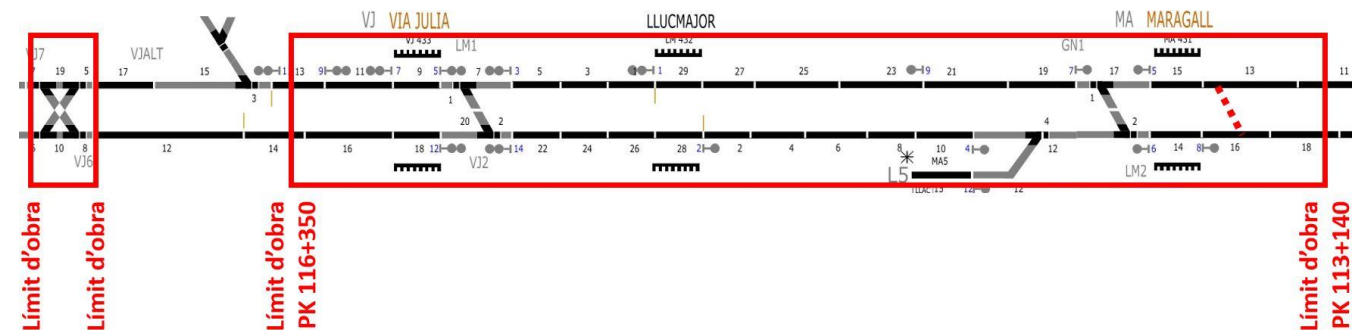


Figura 2 Zona afectada per obres.

Per tal de dur a terme l'execució de les obres sobre la superestructura serà necessari un tall parcial de la Línia 4 entre les estacions de Verdaguer i Trinitat Nova i de la Línia 11 entre Trinitat Nova i Casa de l'Aigua amb una durada de 2 mesos durant el juliol i agost del 2025:



Figura 3 Esquema de Tall de Servei de L4 previst durant les obres.



Figura 4 Esquema de Tall de Servei de L11 previst durant les obres.

En cas d'imprevistos, el nou període per a realitzar els treballs serà un altre equivalent a l'indicat.

De manera general, el conjunt d'actuacions bàsiques i requeriments tècnics d'aquest Projecte seran els relatius a la part del sistema de Senyalització Ferroviària de FMB afectada per les obres de millora esmentades, és a dir, els sistemes d'enclavaments, circuits de via, ATP, accionaments d'agulles, que sigui necessari en cada cas per tal de poder realitzar les tasques de renovació de via de Línia 4.

Bàsicament, la intervenció sobre el sistema de Senyalització consistirà en la retirada o desplaçament d'elements de Senyalització, el muntatge provisional que sigui necessari segons els casos, reajust dels equips de Senyalització i adequació dels codis d'ATP a les necessitats de l'obra, així com la seva posterior reposició definitiva i posada en servei. A més, com s'ha esmentat, es canvia la tipologia de circuits de via, passant de tecnologia obsoleta de detecció tipus 50 Hz amb JIII a audiofreqüència sense JAEs i d'ATP amb generadors AM a FM. Aquestes actuacions es faran en coordinació i de forma simultània tant amb els treballs de renovació de Via, segons el seu avenç, com amb els de renovació del sistema de Senyalització de L4.

En resum, les tasques seran les següents:

- Desplaçament de cables troncal i/o secundaris de Senyalització afectats per la construcció de nous pous per introducció i extracció de material d'obra amb proves de validació i concordança dels serveis dels cables desplaçats.
- Establiment i normalització del Tall de Línia. El disseny del Tall de Línia serà realitzat per FMB /DO.
- Desmuntatge, instal·lació, ajust i proves de validació i concordança dels elements del sistema de Senyalització situats al túnel i que estiguin afectats per l'Obra.

- Substitució dels circuits de via de 50 Hz i ATP AM per uns altres de tipologia d'audiofreqüència sense juntes aïllants elèctriques ni juntes inductives amb ATP per freqüència modulada (FM).
- Assistència des de cabina d'enclavament i via per a reajust d'equips de Senyalització durant proves d'acceptació amb tren de FMB (jornades prèvies de fi de Tall de Servei). El disseny de les proves d'acceptació amb tren serà realitzat per FMB /DO.

Els treballs fonamentalment es desenvoluparan al tram entre les estacions de Maragall i Trinitat Nova de Línia 4, les sortides d'aquestes estacions, tant a túnel com a dependències tècniques de les estacions àmbit de l'Obra així com a les oficines de FMB per a tasques de seguiment d'obra i recepció i recollida de material. A mode resum:

- Sales d'enclavament de L4 Verdaguer, L4 Maragall, L5 Maragall, L4 Via Júlia, L4/L11 Trinitat Nova i L11 Torre Baró de les Línies 4, 5 i 11 de FMB, situades a la població de Barcelona.
- Trams de túnel entre les estacions de Maragall i Trinitat Nova de la Línia 4 de FMB.

L'entrada del material d'Obra es realitzarà des de la pròpia Obra o des de les instal·lacions de Can Boixeres o de Triangle Ferroviari (en cas necessari).

3 ABAST

De manera general, el conjunt d'actuacions bàsiques i requeriments tècnics d'aquest Projecte seran els relatius a la part del **sistema de Senyalització Ferroviària** de FMB afectada per les obres de millora esmentades, és a dir, els sistemes d'enclavaments, circuits de via, ATP, accionaments d'agulles, que sigui necessari en cada cas per tal de poder realitzar les tasques de renovació de via de Línia 4.

Les actuacions previstes en aquest Projecte són les següents:

TREBALLS PREVIS AL TALL DE LÍNIA

Prèviament al tall de línia només es podrà portar a terme les tasques que no requereixin afectació al servei comercial o bé, que puguin realitzar-se com a activitat nocturna. Les principals activitats seran:

- **Desplaçament dels cables troncal i/o secundaris afectats per la construcció de nous pous** per introducció i extracció de material d'obra.
- **Treballs preparatoris pel tall (replantejos, premuntatges, abassegaments, etc.).**
- **Subministrament i estesa de cablejat de Senyalització per circuits de via** d'audiofreqüència de tipus parells apantallats d'1,4 mm².
- **Revisió de valors i dades d'ajust dels equips de Senyalització afectats.**

Els treballs de replanteig i marcat previ de les ubicacions dels elements de Senyalització afectats per l'obra (per a poder reubicar al lloc precís amb posterioritat) i registres dels valors previs dels equips a desmuntar.

- **Treballs d'enginyeria per a la definició del sistema** i integració del nou sistema ATP amb circuits de via d'audiofreqüència a integrar als enclavaments de Via Júlia i Maragall.
- **Enginyeria d'aplicació específica Hardware** associada al nou sistema ATP amb circuits de via d'audiofreqüència en l'àmbit dels enclavaments de Via Júlia i Maragall.
- **Enginyeria d'aplicació específica Software** associada a la programació del nou sistema ATP amb circuits de via d'audiofreqüència en l'àmbit dels enclavaments de Via Júlia i Maragall.
- **Enginyeria de disseny, desenvolupament i aplicació per l'assegurament del compliment de requeriments RAMS segons normativa CENELEC.**
- **Actualització de plànols HW** per a incorporar les novetats derivades de l'Obra en els enclavaments de Via Júlia i Maragall.
- **Enginyeria d'integració d'accionament d'agulla tipus UNISTAR HR 230V AC Voestalpine** a l'enclavament Westrace MKI Siemens.
- **Instal·lació dels Serveis Parcial** (Senyalització provisional) subministrat per FMB (triples vermells, ambres intermitents, límits de maniobra, condicions de cabina enclavament,...).

TREBALLS A REALITZAR DURANT EL TALL DE LÍNIA

- **Activació de la Senyalització provisional del servei parcial (nit prèvia).**
Inclou l'activació de la Senyalització provisional dels serveis parcials (nit prèvia del Tall de Servei).
- **Desmuntatge, abassegament i trasllat / retirades d'elements del sistema de Senyalització** ubicats al tram afectat per les obres (CCVV, Llaços ATP, accionaments elèctrics d'agulles, ...) al primer dia del Tall de Línia.
- **Subministrament a peu d'obra, muntatge i connexionat de caixes de connexió** d'elements de Senyalització de via.
- **Treballs a les cabines dels enclavaments de Via Júlia i Maragall per la inclusió dels nous circuits de via d'audiofreqüència.**
- **Muntatge i connexió d'elements del sistema de Senyalització** del tram afectat per les obres (CCVV, Llaços ATP, accionaments elèctrics d'agulles, ...) al dies finals del Tall de Línia.
- **Treballs de validació i verificació, proves, concordança i posada en servei del sistema de Senyalització reinstal·lat o de nova instal·lació.**
- **Normalització (desactivació) del servei parcial** en jornada nocturna, incloent actuacions en via i sala d'enclavament (ocupacions de circuits de via, condemna elèctrica d'agulles, obertura de borns, etc.).

PROVES D'ACCEPTACIÓ AMB TREN

- **Assistència tècnica durant proves d'acceptació amb tren de FMB** per a reajustament d'equips de Senyalització via.

SUBMINISTRAMENT D'EQUIPS DE SENYALITZACIÓ

- **Subministrament i estesa de cablejat associat a renovació de frontera de CV amb Junes Inductives.**
- **Subministrament i estesa de nou cablejat secundari.**
- **Execució de pas de cablejat per volta.**
- **Subministrament i estesa de llaços ATP d'agulles.**
- **Subministrament cablejats omega per a continuïtat elèctrica a espasins d'agulles.**
- **Subministrament cablejat de llaços de canvi de polaritat.**
- **Subministrament de material i execució d'empulaments de cables per ruptura durant les feines.**

TREBALLS POSTERIORIS AL TALL DE LÍNIA

De manera general, totes les actuacions previstes finalitzaran l'últim dia del tall de línia. No obstant això, cal la possibilitat de que restin punts pendents com desmuntatges, recollida de residus o correcció de defectes o anomalies no resoltes. En qualsevol cas, les activitats a realitzar no podran afectar al servei comercial o bé, hauran de realitzar-se com a activitat nocturna.

GESTIÓ D'OBRA

- **Mesures preventives de Seguretat i Salut.**
- **Gestió de la qualitat de l'obra.**
- **Gestió mediambiental i de residus.**

4 NORMES I REFERÈNCIES

El Contractista dissenyarà, fabricarà i instal·larà el sistema d'acord amb les versions més actuals dels reglaments, codis i normes de la normativa espanyola i europea d'obligat compliment, actualitzats a la data d'inici dels treballs. En aquells aspectes que no existeixi una reglamentació, o quan hi hagi conflicte, el Contractista presentarà una proposta a la Propietat, representada per TRANSPORTS METROPOLITANS DE BARCELONA S.A., que serà el responsable de donar-ne el vistiplau. A continuació es presenta un llistat dels codis i normatives bàsiques que s'han d'utilitzar en el desenvolupament del projecte.

Serà d'aplicació la normativa vigent d'aplicació a cada àmbit tecnològic. De la mateixa manera, s'hauran de tenir en compte la següent reglamentació:

- Normativa General.
- Normativa Elèctrica i Electrònica d'aplicació als Ferrocarrils i normes CENELEC. Seran d'aplicació les normes CENELEC relatives a Electricitat y Electrònica d'aplicació en Ferrocarrils.
- Normativa d'Infraestructura de Telecomunicacions.
- Normativa de Baixa Tensió.
- Normativa d'Alta Tensió.
- Normativa Energètica i Mediambiental.
- Normativa de Compatibilitat Electromagnètica.
- Normativa de Cablejat Elèctric.
- Normatives de Seguretat i Salut.
- Normativa pròpia del Ferrocarril Metropolità de Barcelona.
- Normativa RAM.

El llistat complet de la normativa inclosa d'acord als punts anteriors es poden trobar al Plec de Prescripcions Tècniques Generals d'aquest mateix Projecte.

5 DESCRIPCIÓ DEL SUBMINISTRAMENT I TREBALLS A REALITZAR

El conjunt d'actuacions previstes en aquest Projecte estan condicionades pel tall de Línia 4 i Línia 11 durant el juliol i l'agost de 2025 previst per executar les obres de la superestructura de túnel.

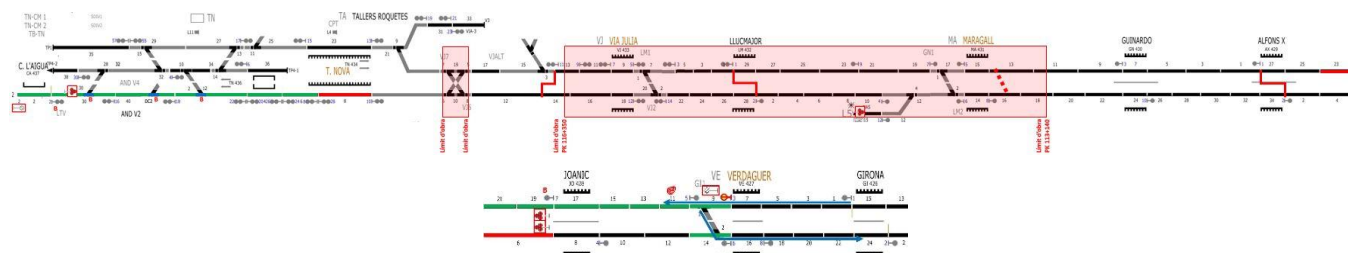


Figura 5 Zona d'obres a Línia 4 pel Tall.

En cas d'imprevistos, el nou període per a realitzar els treballs serà un altre equivalent a l'indicat.

Per a identificar els equips de Senyalització de Línia 4 FMB a tenir en compte que la numeració d'elements de camp pels equips de Senyalització tenen diferent nomenclatura a la documentació de referència de l'enclavament (plànols Hardware) que al CTC (telecomandament de Trànsit).

5.1 TREBALLS PREVIS AL TALL DE LÍNIA

Prèviament al tall de línia només es podran portar a terme les tasques que no requereixin afectació al servei comercial o bé, que puguin realitzar-se com a activitat nocturna. Les principals activitats seran:

- **Desplaçament dels cables troncal i/o secundaris de Senyalització Ferroviària afectats per la construcció de nous pous** per introducció i extracció de material d'obra.
 - **Identificació dels serveis afectats**, que són aquells suportats pels cables a desplaçar.
 - **Execució de desplaçament de cablejat troncal i/o secundari**, incloent isofòniques, cables i/o cable fiador.
 - **Proves de validació i concordança dels serveis afectats** (aquells suportats pels cables desplaçats).

Com a evidència i registre de dades, el contractista haurà de lliurar la relació dels serveis afectats previ l'execució del desplaçament i protocol i checklist emplenat amb les proves de validació i concordança realitzades una vegada executat el desplaçament.

- **Replanteigs d'Obra** per a delimitar el detall de les condicions de cada un dels enclavaments afectats i els Serveis Parcial i Límit de Circulació associats:

- **Replanteig dels Serveis Parcial** a establir amb Tall de Línia.
 - Durant el replanteig dels Serveis Parcial i del Límit de Circulació es realitzarà el marcat de les ubicacions de la Senyalització provisional a efectuar (triples vermells, ambres intermitents,...) i del detall de les condicions d'enclavament a establir (ocupacions / alliberacions de CCVV, bloqueig d'agulles i/o senyals, modificació d'aspectes de senyals existents,...). Inclou Enllaç de L4/L5 Maragall.
 - La previsió actual és implementar 2 Serveis Parcial i 1 Límit de Circulació.
- **Replanteigs dels trams d'Obra entre Maragall i Trinitat Nova:**
 - Durant els replanteigs dels trams d'Obra es realitzarà el marcat d'equips de Senyalització i cablejats afectats per l'Obra de Via amb l'objectiu de tornar a reinstal·lar els mateixos equips a les mateixes ubicacions. Inclou:
 - Inclou marcat d'equips a via (identificació i PK).
 - Inclou cotes de caixa per a Juntes Inductives.

Documentació prèvia, mitjançant plànols o mesures in situ referenciades, de la posició de tots els elements a desmuntar (detallant Pk de via i valors d'ajust previ).

Com a evidència i registre de dades, el contractista haurà de lliurar una taula detall d'ajust amb PK de túnel dels equips afectats per l'Obra.

- **Subministrament i estesa de cablejat de Senyalització per circuits de via** d'audiofreqüència de tipus parells apantallats d'1,4 mm².
- **Revisió de valors d'ajust** dels equips afectats per l'Obra de renovació de via que s'hagin de tornar a reinstal·lar:
 - Ajust dels circuits de via (CCVV). Inclou desfasament entre CCVV a via i desfasament a cabina entre alimentació i tensió de recollida del relé de via.
 - Ajust ATP i llaços ATP.

Com a evidència i registre de dades, el contractista haurà de lliurar Taula Resum amb els ajustos amb detall dels valors de referència per a considerar correcte l'ajust.

- **Treballs d'enginyeria per a la definició del sistema** i integració del nou sistema ATP amb circuits de via d'audiofreqüència a integrar als enclavaments de Via Júlia i Maragall.
 - Inclou documentació de definició de sistema i generació de quadres ATP i revisió de distàncies de frenada per a nou arbre de codis en L4.

- **Enginyeria d'aplicació específica Hardware** associada al nou sistema ATP amb circuits de via d'audiofreqüència en l'àmbit dels enclavaments de Via Júlia i Maragall.
 - Enginyeria d'aplicació específica Hardware associada al disseny Hardware del VOC MKII ATP de Via Júlia i la seva integració amb el nou enclavament MKII de Via Júlia.
 - Enginyeria d'aplicació específica Hardware associada al disseny Hardware del VOC MKII ATP de Maragall i la seva integració amb el nou enclavament MKII de Maragall.
- **Enginyeria d'aplicació específica Software** associada a la programació del nou sistema ATP amb circuits de via d'audiofreqüència en l'àmbit dels enclavaments de Via Júlia i Maragall.
 - Enginyeria d'aplicació específica Software associada a la programació del nou ATP de Via Júlia i la modificació de l'actual enclavament MKI per a la integració del nou VOC a instal·lar.
 - Enginyeria d'aplicació específica Software associada a la programació del nou ATP de Maragall i la seva integració al Software del nou enclavament MKII de Maragall.
- **Enginyeria de disseny, desenvolupament i aplicació per l'assegurament del compliment de requeriments RAMS segons normativa CENELEC.**
- **Actualització de plànols HW** per a incorporar les novetats derivades de l'Obra en els enclavaments de Via Júlia i Maragall.
 - Actualització de la documentació as-built dels enclavaments de Via Júlia i Maragall. Inclou actualització de plànols de vies i cables segons la instrucció tècnica TMB amb detall de PK de túnel pels CCVV, JAES, Espasins,...
- **Enginyeria d'integració d'accionament d'agulla tipus UNISTAR HR 230V AC Voestalpine** a l'enclavament Westrace MKI Siemens.

Inclou totes les proves funcionals necessàries i com a evidència es lliurarà la documentació de seguretat generada en el procés.

- **Instal·lació dels Serveis Parcial i Límit de Circulació** (Senyalització provisional) subministrat per FMB (triples vermells, ambres intermitents, límits de maniobra, condicions de cabina enclavament,...).

La previsió actual és implementar 2 Serveis Parcial i 1 Límit de Circulació durant juliol i agost 2025:

- Servei Parcial a L4 Verdaguer (enclavament de L4 Verdaguer).
- Servei Parcial a L11 Casa de l'Aigua (enclavaments L4/L11 Trinitat Nova i L11 Torre Baró).
- Límit de Circulació a L5 Maragall enllaç cap a L4 (enclavament L5 Maragall).

Com a evidència i registre de dades, el contractista haurà de lliurar completat el document Checklist Instal·lació Servei Parcial generat per FMB / DO.

5.2 TREBALLS A REALITZAR DURANT EL TALL DE LÍNIA

Durant el Tall de Línia, la zona d'Obra no tindrà Servei comercial (circulació de trens) podent planificar activitats les 24 h del dia, 7 dies a la setmana tenint en compte la compatibilitat de treballs amb activitats dels treballs de renovació de via. Les principals activitats durant el Tall de Línia seran:

- **Establiment (activació) i normalització dels Serveis Parcial** (Senyalització provisional) subministrat per FMB (triples vermells, ambres intermitents, límits de maniobra, condicions de cabina enclavament,...).

La previsió actual és implementar 2 Serveis Parcial i 1 Límit de Circulació durant juliol i agost 2025:

- Servei Parcial a L4 Verdaguer (enclavament de L4 Verdaguer).
- Servei Parcial a L11 Casa de l'Aigua (enclavaments L4/L11 Trinitat Nova i L11 Torre Baró).
- Límit de Circulació a L5 Maragall enllaç cap a L4 (enclavament L5 Maragall).

Inclou la recollida de dependències de FMB i la retornada de la Senyalització provisional. El contractista subministrarà bombetes, ancoratges de fixació, estesa i subministrament de cable i connector elèctric adaptada als connectors de Túnel.

Inclou l'activació de la Senyalització provisional dels serveis parcial (nit prèvia del Tall de Servei), incloent actuacions en via i sala d'enclavament (ocupacions / alliberacions de CCVV, bloqueig d'agulles i/o senyals, modificació d'aspectes de senyals existents,...).

Inclou execució i complementat Checklist facilitat i guàrdia presencial des de l'inici del servei 05h00 fins a les 08h00.

L'activitat es realitzarà en horari 24h, nocturn, diürn o festiu. Inclou P.H.S Homologat per FMB.

Com a evidència i registre de dades, el contractista haurà de lliurar completat els documents Checklist Activació Servei Parcial generat per FMB / DO.

- **Desmuntatge, abassegament i trasllat / retirades d'elements del sistema de Senyalització** ubicats al tram afectat per les obres (Junes Inductives/CCVV, accionaments elèctrics, llaços ATP, llaços de curtcircuit, llaços de canvi de polaritat,...) al primer dia del Tall de Línia.

- Un cop establert el tall de línia començaran els treballs de desmuntatge i retirades de servei dels elements del sistema de Senyalització afectats per les obres.
- De manera general, es desmuntaran tots els elements instal·lats a la zona de vies que no estiguin ancorats al mur lateral. Només es desmuntaran elements instal·lats al mur lateral en cas de que es retirin definitivament o siguin reinstal·lats a un altre lloc.

- Les tasques de desmuntatge inclouen la desconexió del cablejat i recollida del mateix fins al mur lateral , així com la desconexió d'aquests mateixos cables des de les bornes d'origen a l'enclavament.

Inclou trasllat al punt d'abassegament designat per FMB a l'obra o bé, en cas de retirada definitiva del servei, trasllat al punt d'emmagatzematge indicat per FMB. Aquestes actuacions de trasllat i retirada es faran amb maquinaria de l'Obra de Via i en coordinació amb els treballs de renovació de Via i segons l'avenç d'aquests últims. El desmuntatge i desconexió de Junta Inductiva i de Circuit de via de 50 Hz inclou retirada dels cables d'alimentació fins al mur lateral de túnel i el desmuntatge del conjunt de cables de 150 mm².

La Maquinària necessària per al transport de les Juntes Inductives i accionaments d'agulles i bastidors va a càrrec de l'Obra de Via o administració (FMB).

Com a evidència i registre de dades, el contractista haurà de lliurar el document Checklist de Desmuntatges a generar pel contractista on es recollirà la relació d'equips desmuntats i retirats.

- **Subministrament a peu d'obra, muntatge i connexionat de caixes de connexió** d'elements de Senyalització de via.
- **Treballs a les cabines dels enclavaments de Via Júlia i Maragall per la inclusió dels nous circuits de via d'audiofreqüència.**
 - Subministrament i muntatge de Bastidor S1 per allotjament 9 circuits de via sense juntes.
 - Subministrament i instal·lació de nou VOC MKII ATP FM a integrar amb l'enclavament MKI de Via Júlia en configuració stand alone per a la instal·lació de nous circuits de via FS2550. Inclou tots els materials necessaris. Totalment muntat i connexionat.
 - Reforma i ampliació de bastidor d'entrada de cables de l'enclavament de Via Júlia per a la inclusió dels nous circuits de via FS2550. Inclou tots els materials necessaris. Totalment muntat i connexionat.
 - Subministrament i instal·lació de nou VOC MKII ATP FM a integrar amb el nou enclavament MKII de Maragall en configuració stand alone per a la instal·lació de nous circuits de via FS2550. Inclou tots els materials necessaris. Totalment muntat i connexionat.
 - Reforma i ampliació de bastidor d'entrada de cables de l'enclavament de Maragall per a la inclusió dels nous circuits de via FS2550. Inclou tots els materials necessaris. Totalment muntat i connexionat.

- **Muntatge i connexió d'elements del sistema de Senyalització** del tram afectat per les obres (Juntes Inductives/CCVV, accionaments elèctrics, llaços ATP, llaços de curtcircuit, llaços de canvi de polaritat,...) els dies finals del Tall de Línia.

- Inclou les tasques de muntatge inclouen la instal·lació / fixació d'equips de Senyalització, la connexió del cablejat, trepants al carril. Inclou Verificació de les condicions de calaixos per a equips de Senyalització a nova placa formigonada.
- Inclou cablejat complet i petit material de fixació, ancoratge o subjecció, si escau.
- Inclou execució de pas per volta de cablejats, inclou muntatge de isofòniques i bastida, si escau.

Com a evidència i registre de dades, el contractista haurà de lliurar el document Checklist de muntatges a generar pel contractista on es recollirà la relació d'equips reinstal·lats.

- **Treballs de validació i verificació, proves, concordança i posada en servei del sistema de Senyalització reinstal·lat o de nova instal·lació.**

Com a evidència i registre de dades, el contractista haurà de lliurar els Protocols de Proves, HRD i PPI associats a les proves i Protocol de Posada en Servei. Aquests documents seran a generar pel contractista.

Els HRD completats detallaran els equips de mesura empleats i el registres de calibratge associats a aquest equips.

- **Assistència tècnica durant proves d'acceptació amb tren de FMB** per a reajustament d'equips de Senyalització via. El personal d'assistència donarà suport des de cabina d'enclavament o comunicacions i amb possibilitat d'accedir a via en cas necessari.
 - Inclou reajustament de CCVV, ATP, forrellats, accionaments elèctrics d'agulles i galgat després de pas de trens.
 - Inclou execució i complementat CHECKLIST facilitat. El disseny i el protocol de les proves d'acceptació amb tren serà realitzat per FMB /DO.

Les proves d'acceptació amb tren es realitzaran els últims dies del Tall durant el juliol i l'agost 2025.

Com a evidència i registre de dades, el contractista haurà de lliurar HRD i PPI associats als possibles reajustos d'equips durant les proves. Aquest documents seran a generar pel contractista.

Els HRD completats detallaran els equips de mesura empleats i el registres de calibratge associats a aquest equips.

- **Normalització (desactivació) del servei parcial** en jornada nocturna, incloent actuacions en via i sala d'enclavament (ocupacions / alliberacions de CCVV, bloqueig d'agulles i/o senyals, modificació d'aspectes de senyals existents,...).

Com a evidència i registre de dades, el contractista haurà de lliurar completat el document Checklist Desactivació Servei Parcial generat per FMB / DO. Inclou guàrdia presencial des de l'inici del servei 05h00 fins a les 08h00.

5.3 SUBMINISTRAMENT D'EQUIPS DE SENYALITZACIÓ

- **Subministrament i estesa de cablejat associat a renovació de frontera de CV amb Junes Inductives:**
 - Cablejat associat a renovació d'1 frontera de CV a nivell via / carril amb els seus terminals:

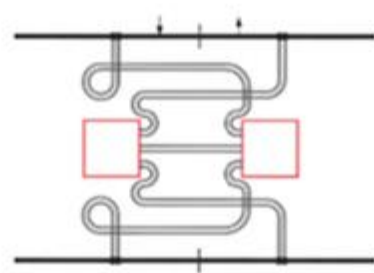


Figura 6 Esquema de cablejat frontera de CCVV amb JI (50 Hz).

- 8 cables de 150mm².
 - 2 cables de 240mm².
- Cablejat secundari (Caixa a frontera Junta Inductiva) per 1 frontera (per canalització existent).
- **Subministrament i estesa de nou cablejat secundari.**
- **Execució de pas de cablejat per volta.**
- **Subministrament i estesa de cablejat de llaços ATP d'agulles.**
- **Subministrament cablejats omega per a continuïtat elèctrica a espasins d'agulles.**
- **Subministrament cablejat de llaços de canvi de polaritat.**
- **Subministrament de material i execució d'empulament de cables per ruptura durant les feines.**

5.4 GESTIÓ D'OBRA

- **Mesures preventives de Seguretat i Salut** en el treball d'obligat compliment en l'obra. Inclou totes les eines, mitjans i equipament necessari per aconseguir establir aquestes mesures preventives.
- **Gestió de la qualitat de l'obra.** Inclou tota la documentació, procediments, eines, mitjans i equipament necessari per aconseguir una gestió eficaç de la qualitat de tots els elements.
- **Gestió mediambiental i de residus** de la construcció derivats de l'obra. Inclou totes la documentació, procediments, eines, mitjans i equipament necessari per:
 - Complir totes les mesures de protecció mediambientals.
 - Complir els requisits mínims per a la producció i gestió de residus, amb l'objecte de promoure la seva prevenció, reutilització, reciclatge, valorització i adequat tractament dels materials destinats a l'eliminació.

5.5 TREBALLS POSTERIORIS AL TALL DE LÍNIA

De manera general, totes les actuacions previstes finalitzaran l'últim dia del tall de línia. No obstant això, cal la possibilitat de que restin punts pendents com desmuntatges, recollida de residus o correcció de defectes o anomalies no resoltes. En qualsevol cas, les activitats a realitzar no podran afectar el servei comercial o bé, hauran de realitzar-se com a activitat nocturna.

5.6 CONDICIONS PER L'ESTABLIMENT I NORMALITZACIÓ DEL TALL DE LÍNIA

El servei comercial que oferirà FMB durant el tall de **Línia 4** i **Línia 11** serà en tots dos casos d'un únic carrusel parcial. El detall de l'àmbit d'obra es definirà previ a l'inici dels treballs de Tall segons condicions operatives i necessitats de Vies. Els Serveis Parcial i el Límit de Circulació a preparar per a donar resposta a l'Obra són:

- Servei de **L4** entre les estacions **La Pau i Verdaguer**. Per tant, els trens faran la maniobra de volta en la interestació Verdaguer-Joanic per via 2.
 - Servei Parcial a L4 Verdaguer (enclavament de L4 Verdaguer).
- Servei de **L11** entre les estacions **Casa de l'Aigua i Can Cuiàs**.
 - Servei Parcial a L11 Casa de l'Aigua (enclavaments L4/L11 Trinitat Nova i L11 Torre Baró).
- Límit de Circulació a L5 Maragall enllaç cap a L4 (enclavament L5 Maragall).

Abans de l'inici dels treballs de renovació de via s'hauran de realitzar les tasques d'activació de la Senyalització provisional en horari nocturn i amb pilot PHS per part del contractista. La Senyalització provisional haurà d'estar disponible i activada abans de l'inici del servei del dia següent a l'establiment del Tall.

• **SERVEI PARCIAL / LÍMIT DE CIRCULACIÓ (tipus)**

- 2 Triples Vermells.
- 1 Senyal Ambre Intermitent.
- 1 Límit de maniobra de Xapa
- Activació del Servei Parcial amb generació de condicions des de cabina d'enclavament.

Tot el material esmentat anteriorment per l'establiment del Tall serà subministrat per FMB a l'adjudicatari del contracte i aquest ho instal·larà sense connectar (senyals apagades i, si escau, abatudes) dies abans del començament del tall. No obstant això, serà responsabilitat de l'adjudicatari el manteniment dels elements fusibles d'aquest material durant tota la durada del tall de línia.

Els equips de Senyalització provisional per l'establiment del Tall seran tapats amb una bossa negra precintada fins a l'activació del mateix i, aquells que siguin abatuts, embridats a solera/travessa per mitigar vibracions per pas de trens.

D'altra banda, com a mesures a establir a cabina d'enclavament per poder garantir amb unes condicions adequades de seguretat i disponibilitat els requeriments operatius derivats del tall de línia s'han identificat:

- Forçar l'ocupació de circuits de via, destinat a tancar senyals per impedir circulacions amb codis ATP cap a l'obra.
- Forçar l'alliberació artificial de circuits de via, destinat a obrir senyals per possibilitar maniobres en zones pròximes al límit d'obra.
- Forçar el bloqueig d'agulles per impedir circulacions cap a l'obra.
- Modificar aspectes de senyals existents per tal que es corresponguin amb les condicions d'obra, tals com indicació de precaució en la maniobra del Servei Parcial.

A la finalització del servei comercial del dia previ al tall de línia s'hauran de realitzar les tasques d'activació de la Senyalització del servei parcial en horari nocturn i amb pilot PHS per part del contractista. Concretament aquestes tasques són les següents:

- S'aixecaran i connectaran els 2 senyals triple-vermells de la frontera d'obra.
- Es connectaran els senyals ambres intermitents.
- Forçar les condicions de tall a cabina d'enclavament esmentades anteriorment.

Com a evidència, el contractista haurà de lliurar emplenat el document Checklist d'Activació de la Senyalització Provisional generat per FMB / DO. Així mateix, les mesures de seguretat provisionals es detallaran al Llibre de Obra i amb notes informatives a la sala d'enclavament.

Durant aquesta fase:

- Es connectaran els **senyals** triple vermells i senyal **ambre intermitent**. Durant el tall es deixaran in-situ, en l'enclavament, bombetes de recanvi pel ambre intermitent.

S'haurà d'assegurar, per part del contractista de Senyalització, que el començament del servei comercial del dia següent al de l'activació es realitza sense incidències amb guàrdia presencial des de l'inici del servei 05h00 fins a les 08h00.

En cas necessari, serà preceptiu disposar les eines i personal amb capacitat per actuar en les cambres de comunicacions, enclavaments i zona de vies, sempre sota les indicacions i coordinació del personal de FMB Projectes i / o Explotació.

5.6.1 ESTABLIMENT DEL TALL

Com a elements de Senyalització provisionals necessaris per l'establiment del tall s'identifiquen els següents:

5.6.1.1 SERVEI PARCIAL L4 VERDAGUER

- 2 Triples Vermells.
- 1 Senyal Ambre Intermitent.
- Límit de maniobra de xapa.
- Activació del Servei Parcial amb generació de condicions des de cabina enclavament (ocupacions / alliberacions de CCVV, bloqueig d'agulles i/o senyals, modificació d'aspectes de senyals existents,...).

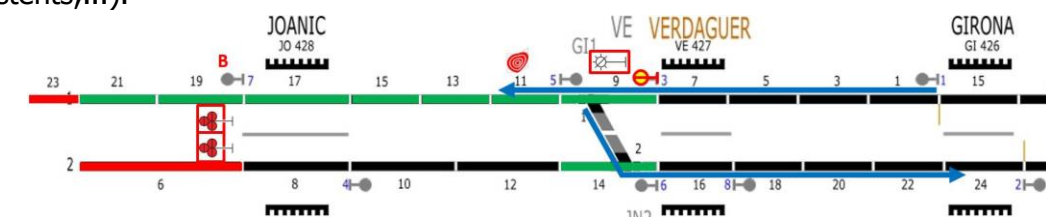


Figura 7 Maniobra de volta a la intersecció de Verdaguers-Joanic.

5.6.1.2 SERVEI PARCIAL L11 CASA DE L'AIGUA

- 1 Triple Vermell.
- 1 Senyal Ambre Intermitent.
- Límit de maniobra de xapa.
- Activació del Servei Parcial amb generació de condicions des de cabina enclavament (ocupacions / alliberacions de CCVV, bloqueig d'agulles i/o senyals, modificació d'aspectes de senyals existents,...).

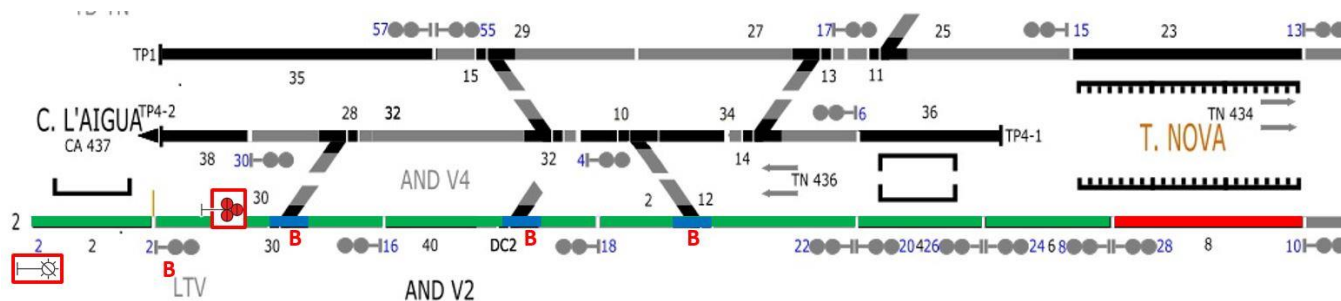


Figura 8 Servei Parcial a L11 Casa de l'Aigua.

5.6.1.3 LÍMIT DE CIRCULACIÓ L5 MARAGALL ENLLAÇ L4

- 1 Triple Vermell.
- Activació del Servei Parcial amb generació de condicions des de cabina enclavament (ocupacions / alliberacions de CCVV, bloqueig d'agulles i/o senyals, modificació d'aspectes de senyals existents,...).

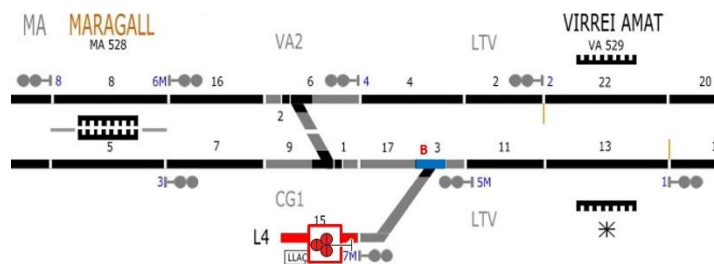


Figura 9 Límit de Circulació a L5 Maragall enllaç cap a L4.

Tot el material esmentat anteriorment serà subministrat per FMB a l'adjudicatari del contracte i aquest ho instal·larà sense connectar (senyals apagades i, si escau, abatudes) dies abans del començament del tall. No obstant això, serà responsabilitat de l'adjudicatari el manteniment dels elements fusibles d'aquest material durant tota la durada del tall de línia.

Com a evidència, el contractista haurà de lliurar emplenat el document Checklist d'Activació de la Senyalització Provisional generat per FMB / DO. Així mateix, les mesures de seguretat provisionals es detallaran al Llibre de Obra i amb notes informatives a la sala d'enclavament.

Adicionalment, com a mesura per minimitzar les alarmes en el Telecomandament de Trànsit durant l'operació de la Línia 4 i Línia 11, es generaran condicions d'Obra (ocupacions permanents des de cabina enclavament) a cabina dels enclavaments afectats dins l'àmbit de la mateixa.

El contractista haurà d'assegurar presencialment amb retén tècnic a les sales d'enclavament dels àmbits dels Serveis Parcial i Límit de Circulació a establir que el començament del servei comercial del primer dia del tall es realitza sense incidències.

5.6.2 NORMALITZACIÓ DEL TALL

Un cop finalitzades les obres previstes i havent-ne realitzat satisfactòriament les proves d'acceptació amb tren i, si s'escau, la fase de Marxa en Blanc programada per FMB, es procedirà, en les dates previstes i de forma coordinada amb les actuacions dels altres departaments implicats, a la normalització del sistema de Senyalització Ferroviària.

Bàsicament, s'hauran de realitzar les tasques de desactivació de la Senyalització del servei parcial efectuades a l'inici del tall, és a dir:

- Desconnectar i desmuntar els senyals triple-vermells
- Desconnectar i desmuntar els senyals ambre intermitent.
- En cas que no s'hagi realitzat prèviament, normalitzar les condicions forçades a cabina d'enclavament necessàries per l'establiment del tall.

Com a evidència, el contractista haurà de lliurar el document emplenat Checklist de Desactivació de la Senyalització Provisional generat per FMB / DO per constatar que s'han realitzat totes les activitats previstes en aquesta fase amb resultat satisfactori. Així mateix haurà d'assegurar presencialment amb retén tècnic a les sales d'enclavament que controlen l'àmbit dels Serveis Parcial i Límit de Circulació normalitzats fins a les 08h00 que el començament del servei comercial es realitza sense incidències.

A mode resum s'hauran completat les evidències de la normalització Protocols concordança.

5.7 DESMUNTATGES I RETIRADES D'EQUIPS

Un cop establert el tall de línia començaran els treballs de desmuntatge i retirades de servei dels elements del sistema de Senyalització afectats per les obres.

De manera general, es desmuntaran tots els elements instal·lats a la zona de vies que no estiguin ancorats al mur lateral de **Línia 4** entre els punts quilomètrics **PK 113+140 al PK 116+350** (3.210 metres), PKs, tant a via 1 com a via 2 entre les estacions de Maragall i Trinitat Nova, així com en l'aparell d'agulles davanter tipus bretelle de Trinitat Nova.

Només es desmuntaran elements instal·lats al mur lateral en cas de que es retirin definitivament o siguin reinstal·lats a un altre lloc.

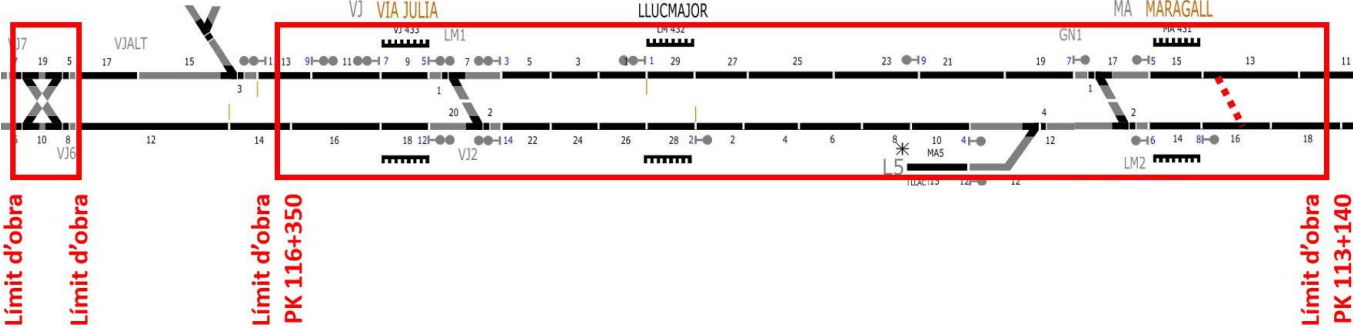


Figura 10 Zona afectada per obres.

Els elements de Senyalització que en principi serà necessari desmuntar són els que es troben dintre de les àrees delimitades en vermell. Durant els replantejos previs a l'obra es determinarà si és necessari retirar algun element addicional (com per exemple alguna senyal) i el detall d'elements afectats.

Les tasques de desmuntatge inclouen la desconexió del cablejat i recollida del mateix fins al mur lateral. D'altra banda, les retirades inclouen, no només la desconexió sinó també la retirada de tot el cablejat secundari fins a la caixa de connexions corresponent en cas necessari.

El contractista s'encarregarà del trasllat del material al punt d'abassegament designat per FMB a l'obra o, en cas de retirada de servei, al punt d'emmagatzematge indicat per FMB. La Maquinària necessària per al transport de les Juntes Inductives i accionaments d'agulles i bastidors va a càrrec de l'Obra de Via o administració.

A continuació, es fa una relació dels elements a desmuntar o retirar en la totalitat de l'àmbit d'afectació per l'obra de renovació de via, la qual podria estar sotmesa a lleugeres variacions per necessitats de l'obra o de FMB.

Equips	Desmuntats / Retirats
Desmuntatge i desconexió de Junta Inductiva i de Circuit de via de 50 Hz. Inclou retirada dels cables d'alimentació i retorns fins a el mur lateral de túnel. Desmuntatge del conjunt de cables de 150mm² i 240mm². La maquinària necessària pel transport de la Junta Inductiva serà a càrrec de la obra de Via o administració.	72
Desmuntatge i desconexió d'Unitat de Sintonia de Circuit de via d'audiofreqüència sense juntes aïllants. Inclou retirada de llaços de curtcircuit i dels cables d'alimentació i retorns fins a el mur lateral de túnel. Inclou trasllat al punt d'abassegament designat per FMB.	1
Desinstal·lació, aixecament i desmuntatge de cablejat llaços ATP, inclou la seva desconexió a armari, amb recollida i trasllat a punt d'emmagatzematge a designar per TMB. Inclou recollida i emmagatzematge de les grapes a carril.	4
Desmuntatge del conjunt d'accionament elèctric amb els seus suports, forrellat i cablejat.	9
Desmuntatge de cablejat existent per llaços de canvi de polaritat (poden ser de 1 a 3 cables).	10

Taula 1. Relació d'elements a desmuntar o retirar de servei.

Com a evidència i registre de dades, el contractista haurà de lliurar el document Checklist de Desmuntatges on es recollirà la relació d'equips desmuntats i retirats.

5.8 INSTAL·LACIONS I OBRES

5.8.1 SUBMINISTRAMENT D'EQUIPS I ACTIVITATS PRÈVIES

Per dur a terme els canvis prevists derivats de l'obra de renovació de via serà necessari el subministrament de nou equipament de Senyalització detallat i realització d'activitats descrites a continuació:

Equips	Act. Prèvia / Subministrament
Desplaçament dels cables troncal i/o secundaris de Senyalització Ferroviària afectats per la construcció de nous pous	2
Replanteig dels trams d'Obra. Inclou marcatge de Juntes inductives, realitzades en horari nocturn, amb P.H.S Homologat per FMB.	1
Marcatge de Juntes inductives, realitzades en horari nocturn, amb P.H.S Homologat per FMB.	1

Equips	Act. Prèvia / Subministrament
Revisió de dades d'ajust de CCVV i ATP dels trams d'Obra abans del desmuntatge.	1
Treballs d'enginyeria per a la definició del sistema i integració del nou sistema ATP amb circuits de via d'audiofreqüència.	1
Enginyeria d'aplicació específica Hardware associada al nou sistema ATP amb circuits de via d'audiofreqüència.	1
Enginyeria d'aplicació específica Software associada a la programació del nou sistema ATP amb circuits de via d'audiofreqüència.	1
Enginyeria de disseny, desenvolupament i aplicació per l'assegurament del compliment de requeriments RAMS segons normativa CENELEC.	1
Actualització de plànols HW per a incorporar les novetats derivades de l'Obra en els enclavaments de Via Júlia i Maragall.	1
Enginyeria d'integració d'accionament d'agulla tipus UNISTAR HR 230V AC Voestalpine a l'enclavament Westrace MKI Siemens.	1

Taula 2. Relació d'equips de Senyalització a subministrar.

El subministrament i instal·lació dels conjunts d'accionaments elèctrics, bastidor i forrellat d'agulles, així com les caixes de comandament local resten fora de l'abast d'aquest Projecte.

5.8.2 SUBMINISTRAMENT I ESTESA DE CABLES

Per dur a terme el subministrament i estesa de nou cablejat primari i secundari, com a criteris generals, caldrà tenir en compte que el nombre de reserves de cablejat després de donar servei als nous equips ha de ser d'un 10% mínim.

Equips	Act. Prèvia / Subministrament
Subministrament i estesa de tub de PVC PG-29 fixat amb grapes. S/Norma vigent de l'administració.	2100 m
Subministrament i estesa de cable per senyals dels circuits de via, d'1 parell apantallat d'1.4mm ² , de baixa emissió de fums i aïllament de polietilè.	2100 m
Subministrament i estesa de cable per senyals dels circuits de via, de 2 parells apantallat d'1.4mm ² , de baixa emissió de fums i aïllament de polietilè.	1550 m
Subministrament i estesa de cable per senyals dels circuits de via, de 3 parells apantallat d'1.4mm ² , de baixa emissió de fums i aïllament de polietilè.	1300 m

Equips	Act. Prèvia / Subministrament
Subministrament i estesa de cable per senyals dels circuits de via, de 4 parells apantallat d'1.4mm ² , de baixa emissió de fums i aïllament de polietilè.	1900 m
Subministrament i estesa de cable per senyals dels circuits de via, de 5 parells apantallat d'1.4mm ² , de baixa emissió de fums i aïllament de polietilè.	650 m
Subministrament i estesa de cable per senyals dels circuits de via, de 6 parells apantallat d'1.4mm ² , de baixa emissió de fums i aïllament de polietilè.	1200 m
Subministrament i estesa de cable per senyals dels circuits de via, de 8 parells apantallat d'1.4mm ² , de baixa emissió de fums i aïllament de polietilè.	1000 m
Subministrament i estesa de cable per senyals dels circuits de via, de 10 parells apantallat d'1.4mm ² , de baixa emissió de fums i aïllament de polietilè.	5400 m
Subministrament a peu d'obra, muntatge i connexionat de caixa de connexió/desconnexió d'elements de via.	18
Subministrament de Cablejat associat a frontera de CCVV a nivell via / carril.	0
Subministrament de Cablejat ATP per 1 Llaç complet d'agulla.	2
Subministrament de Cablejat Secundari de Caixa Via a accionament elèctric d'agulles.	100 m
Subministrament de Cablejat Secundari de Caixa Via a frontera Junta Inductiva.	60 m
Execució de pas per volta de cablejat.	1
Subministrament de cablejats Omega per a continuïtat elèctrica a espasins d'agulles. Inclou cablejat, trepants al carril i muntatge del Kit CEMBRE.	38
Subministrament 1 punt amb llaços de canvi de polaritat.	0
Subministrament material i execució per 1 empiulament de cables per ruptura durant les feines. Inclou proves de concordança dels serveis afectats.	1

Taula 3. Relació de cablejats i equips de Senyalització a subministrar.

5.8.3 MUNTATGES I AJUSTOS

La fase de muntatge es desenvoluparà en funció de l'avanç de les obres de vies. Així doncs, la seva planificació dependrà de les activitats pròpies de l'obra i les possibles alteracions respecte del previst inicialment i de l'avanç del projecte de renovació del sistema de Senyalització que s'està portant a terme en paral·lel. A continuació es fa una relació dels elements a reinstal·lar (no necessàriament a la mateixa ubicació) o bé, instal·lats de nou subministrament, que podria estar sotmesa a lleugeres variacions per necessitats de l'obra o de FMB.

Equips	Reinstal·lats	Nous
Muntatge i connexió de Junta Inductiva de 50 Hz. Inclou trepants a carril, muntatge de cables de 150mm ² i 240mm ² amb els seus nous terminals.	3	
Ajust de CdV 50 Hz.	8	
Muntatge i connexió d'Unitat de Sintonia i llaços de curtcircuit i ajust de Circuit de via d'audiofreqüència sense juntes aïllants. Inclou trepants al carril, muntatge de cables i cablejat complet.	1	
Muntatge i ajust llaç ATP AM.		2
Subministrament i muntatge de Bastidor S1 per allotjament 9 circuits de via sense juntes.		6
Circuit de via sense juntes per a trajecte o estacionament, per ATP.		19
Circuit de via sense juntes per a trajecte o estacionament, per a ATP reversible.		8
Circuit de via sense juntes per a zona d'agulles		5
Circuit d'ATP en circuits de via sense juntes per a zona de desviament.		1
Circuit d'ATP en circuits de via sense juntes per a zona de diagonal.		2
Reforma circuit de via sense juntes existent per a trajecte o estacionament, per a ATP.		4
Muntatge i connexió 1 punt amb llaços de canvi de polaritat (poden ser de 1 a 3 cables). Inclou cablejat, trepants al carril i muntatge del Kit CEMBRE.	10	
Muntatge i connexió d'Omega per a continuïtat elèctrica a espasins d'agulles. Inclou el trepant a carril i muntatge del Kit CEMBRE. (2x150mm ²).		38

Taula 4. Relació d'elements a reinstal·lats o de nova instal·lació.

El contractista haurà de lliurar la Estratègia de Posada en Servei detallant on es defineixen les activitats, proves i estat de la instal·lació de la posada en servei detallant:

- Abast dels canvis.
- Versions SW/HW originals i finals amb les que es realitzen les proves.
- Equips de treball.
- Dades de les activitats a realitzar.
- Existència de las evidències a entregar de cada activitat per a cada una de las fases.
- Existència de guàrdies.
- Casos degradats i l'existència de pla de marxa enrere.
- Verificar que s'han detallat les possibles afeccions al servei.
- Verificar que s'han definit els medis necessaris (pilot de seguretat, personal de retén, elements a bloquejar, embridar...) a considerar durant la posada en servei de la modificació.

Com a evidència i registre de dades, el contractista haurà de lliurar el document Checklist de Muntatges on es recollirà la relació d'equips reinstal·lats o de nova instal·lació.

Així mateix, el contractista farà l'ajust i verificació dels elements instal·lats generant i emplenant els corresponents protocols de concordança / posada en servei, PPI, Fulls de Registre de Dades (HRD) assegurant d'aquesta manera la seva correcta reinstal·lació i funcionalitat.

5.8.4 PROVES I POSADA EN SERVEI

El detall de Proves i PeS que inclou assistència tècnica a proves d'acceptació amb trens:

- Proves i PeS d'equips de Senyalització.
- Proves de captació amb tren:
 - Assistència des de cabina enclavament / camp amb personal del contractista.
 - Assistència per a retirar i normalitzar Senyalització provisional durant proves d'acceptació amb tren (accés de trens de proves a zona de Obra).
 - Normalització del Tall (Senyalització provisional).

5.8.5 TREBALLS POSTERIORIS AL TALL DE LÍNIA

De manera general, totes les actuacions previstes finalitzaran l'últim dia del tall de línia. No obstant això, cal la possibilitat de que restin punts pendents com desmuntatges, recollida de residus o correcció de defectes o anomalies no resoltes. En qualsevol cas, les activitats a realitzar no podran afectar al servei comercial o bé, hauran de realitzar-se com a activitat nocturna.

5.8.6 CONSIDERACIONS PARTICULARS

Consideracions particulars sobre els circuits de via

En el cas dels circuits de via afectats per l'obra i reajustats s'haurà de comprovar el correcte ajust i funcionalitat dels corresponents circuits de via col·laterals. Serà necessari complimentar els HRD de cada circuit de via amb el valor de corrent d'ATP que passa per carril i pel llaç.

Consideracions particulars sobre els llaços d'agulla

Els llaços de canvi de polaritat i les omegues, malgrat que siguin actualment d'un únic cable, s'hauran de reinstal·lar amb cables dobles de 150mm² de secció amb terminacions d'unió als carrils tipus Cembre.

Consideracions particulars sobre els accionaments d'agulla

El subministrament, muntatge, i instal·lació dels accionaments elèctrics d'agulla en aquest tall queden dins l'àmbit del projecte de renovació integral de la Senyalització de Línia 4.

El contractista haurà d'efectuar el muntatge, ajust, connexió i posada en servei dels bastidors, forrellat de motors i motors segons instrucció de muntatge pròpia i tenint en compte les consignes d'ajust nominals de FMB. La

El HRD del contractista pels accionaments elèctrics d'agulla hauran de complementar-se amb les dades sol·licitades al Checklist de Motors de FMB. A tenir en compte amb la verificació dels accionaments elèctrics:

- Recepció Accionaments elèctrics d'agulla: Proves en buit del mateix (abans de fer arribar els accionaments a camp / Obra).
- Verificació de les condicions de via abans de formigonar.
- Verificació de les condicions de via després de formigonar.
- Verificació de les condicions de l'aparell de via amb l'accionament premuntat.
- Verificació de les condicions de l'aparell de via amb l'accionament instal·lat i ajustat.
- Verificació de les condicions de l'aparell de via i l'accionament després de proves d'acceptació amb tren.

Les subcontractes de muntatge d'accionaments d'agulles hauran d'evidenciar:

- Checklist propi de muntatge del contractista pels accionaments d'agulla.
- Certificar l'existència de manual de muntatge amb el que realitzaran la instal·lació.
- Certificar la formació rebuda i la capacitat de l'operari pel muntatge d'accionaments.
- Currículum dels operaris assignats a l'obra.

Així mateix, hauran de disposar com a mínim de les següents eines per portar a terme la instal·lació i ajust dels accionaments:

- Pinça amperimètrica i multímetre.
- Galgues per a comprovació d'acoblements i toleràncies.
- Marcadors indelebles per a delimitar posició de cargols i femelles.
- Clau dinamomètrica.
- Lubricant tipus KLÜBER KLÜBERBIO LO 32-2500 o equivalent.

5.9 GESTIÓ RAM I SAFETY

La gestió del Projecte i tot l'equipament inclòs al mateix portarà associat la enginyeria de disseny, desenvolupament i aplicació per l'assegurament del compliment de requeriments RAMS (Reliability, Availability, Maintainability and Safety), segons normativa CENELEC, en cada fase del cicle de vida del Projecte.

Així mateix, l'enginyeria de verificació i comprovació de tots els aspectes de Seguretat del Projecte per part d'un assessor independent de seguretat o ISA (Independent Safety Assessor) s'inclou en el projecte global de la renovació integral de la Senyalització de Línia 4.

Es recorda que la principal normativa aplicable en aquests aspectes és la següent:

- EN 50126 1999 - Railway applications - The specification and demonstration of dependability, reliability, availability, maintainability and safety (RAMS).
- EN 50128 2011 - Railway applications - Software for railway control and protection systems.
- EN50129 2003 - Railway applications - Safety Related Electronic Systems for Signalling.
- REGLAMENT D'EXECUCIÓ (UE) N ° 402/2013.
- REGLAMENT (UE) 2015/1136.

5.10 FORMACIÓ

No serà necessari impartir cursos de formació i capacitació pel personal d'Operació de FMB de Línia 4 abans de la posada en servei de les instal·lacions projectades.

En tot cas, es proporcionarà la documentació funcional actualitzada (Quadres de Servei i ATP) dels escenaris durant el Tall i després d'aquest.

5.11 GESTIÓ DE SEGURETAT I SALUT

Serà necessària una gestió efectiva de mesures de Prevenció de Riscos Laborals (PRL) a adoptar en la obra, les quals hauran de ser definides, adquirides i utilitzades segons es detalla a l'Annex 1 Estudi de Bàsic Seguretat i Salut d'aplicació en aquesta obra.

La documentació relativa a Seguretat i Salut descriurà, com a mínim, els següents punts:

- Descripció dels procediments, equips tècnics i mitjans auxiliars que hagin de ser utilitzats o estigui previst que puguin ser utilitzats.
- Identificació dels riscos laborals que puguin ser evitats, indicant a tal efecte les mesures tècniques necessàries per a tal fi.
- Relació dels riscos laborals que no puguin ser eliminats, especificant les mesures preventives i proteccions tècniques destinades a controlar i reduir dits riscos i valorant la seva eficàcia, en especial quan mesures alternatives siguin proposades.
- Descripció dels serveis sanitaris i comuns dels que haurà d'estar dotat el centre de treball de l'obra, en funció del número de treballadors que hagin d'utilitzar-los.
- Consideració de les condicions de l'entorn on es realitzi l'obra, així com la tipologia i característiques dels materials i elements que hagin de ser utilitzats, determinació del procés constructiu i ordre d'execució dels treballs.

5.12 GESTIÓ DE LA QUALITAT

Serà necessària una gestió eficaç de la qualitat de tots els elements de l'obra mitjançant un Pla de Qualitat que haurà de detallar com pensa el Contractista complir els requeriments exigits a l'obra, dividits en requeriments generals, com el compliment de la ISO 9001, i els requeriments específics del Projecte i Obra.

El Programa de Punts d'Inspecció (PPI) té per objectiu deixar registre escrit de que les activitats s'han realitzat correctament i inclourà taules on s'enumeraran les tasques clau del Projecte o activitat que s'han de controlar. Dites taules indicaran les tasques a realitzar i les persones encomanades per fer-les i certificar que s'han realitzat correctament.

5.13 GESTIÓ MADIAMBIENTAL I DE RESIDUS

S'haurà de portar a terme la gestió mediambiental i de residus de la construcció derivats de l'obra, incloent tota la documentació i mitjans necessaris per:

- Complir totes les mesures de protecció mediambientals.
- Complir els requisits mínims per a la producció i gestió de residus, amb l'objecte de promoure la seva prevenció, reutilització, reciclatge, valorització i adequat tractament dels materials destinats a l'eliminació.

El Contractista haurà de redactar una Memòria Ambiental, que ha d'incloure el Pla de Gestió de Residus. Aquesta Memòria haurà de constar de les següents activitats bàsiques:

- Identificació i quantificació de residus, i la seva posterior classificació segons el Codi Europeu de Residus (CER), identificant la seva naturalesa (especial, no especial o inert) i les seves possibles gestions (valoritzacions o tractaments). L'estimació de les quantitats que es produiran s'han de basar en les recomanacions indicades a la Guia per a la redacció de l'Estudi de Gestió de Residus de construcció i enderroc elaborada per l'Agència de Residus de Catalunya i l'ITEC.
- Aplicació de mesures genèriques i específiques de prevenció i minimització de residus a l'obra, realitzant una separació i classificació dels residus en origen, segons la seva tipologia, per tal de permetre la seva reutilització en la pròpia obra o bé el seu reciclatge. Es tindrà en compte especialment la separació dels residus especials i perillosos segons la seva naturalesa.
- Reutilització, valoració o eliminació de residus.
 - Segons la tipologia de residus generada i la planificació de la seva generació realitzada, en primer lloc s'identificaran aquelles fraccions i quantitats de residus que poden ser reutilitzats dins de la mateixa obra.
 - Per als residus que no puguin ser reutilitzats, 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 alternatives anteriors no siguin possibles és l'abocament controlat dels residus en abocadors autoritzats.

6 CONDICIONS PARTICULARS

Les Condicions Legals queden recollides en el punt 7 del Plec de Prescripcions Tècniques Generals; a més de les prescripcions recollides en el citat Plec, els següents condicionants vinculants hauran de ser tinguts en compte pel Contractista:

- Es presentarà l'Organigrama i funcions dels membres de l'equip de treball de l'obra dimensionat per torns de 24 hores (pel muntatge, ajust i concordança) detallant: Cap de Projecte, Cap d'Obra, enginyers d'enclavaments, rols de l'equip de treball, pilots homologats (PHS), etc. A més, s'haurà d'evidenciar:
 - Cap de Projecte amb experiència de més de 5 anys en la realització de Projectes i Obres en el àmbit de Senyalització pel Sector Ferroviari amb tecnologia Senyalització/ATP Siemens.
 - Cap d'Obra amb experiència de més de 5 anys en la realització de Projectes i Obres en el àmbit de Senyalització pel Sector Ferroviari amb tecnologia Senyalització/ATP Siemens. Els caps d'obra hauran de ser Recurs Preventiu a l'Obra.
- Les subcontractes de muntatge d'accionaments d'agulles hauran d'evidenciar:
 - Checklist propi de muntatge del contractista pels accionaments d'agulla.
 - Certificar l'existència de manual de muntatge amb el que realitzaran la instal·lació.
 - Certificar la formació rebuda i la capacitat de l'operari pel muntatge d'accionaments.
 - Currículum dels operaris assignats a l'obra.
- Les reunions d'obra es realitzaran en Barcelona en les oficines de FMB, tant en horari diürn com en nocturn. Si per qualsevol motiu no es poguessin fer de manera presencial, es realitzaran de manera telemàtica.
- Es portaran a terme proves de laboratori conjuntes FMB + Contractista realitzant proves bàsiques funcionals de Senyalització i ATP quan Enginyeria hagi realitzat el disseny bàsic i abans de les proves sistemàtiques de enginyeria i validació. L'objectiu de les proves prèvies es poder fer algun canvi en cas necessari abans de iniciar tot el procés de validació. Totes les proves en buit es realitzaran a Barcelona. El contractista presentarà per aquestes proves anàlisis d'impacte de les modificacions, especificacions actualitzades i protocol de proves de les modificacions.
 - En cas necessari (en funció dels correctius i/o modificacions) es portaran a terme noves proves de laboratori conjuntes FMB + Contractista posteriors a les proves de validació del contractista i prèvies a la posada en servei dels enclavaments.

- Els equips de mesura utilitzats hauran de disposar dels corresponents certificats de calibratge. Els registres (PPI, HRD, Protocols,...) amb mesures de valors hauran de detallar l'equip amb els quals han estat realitzats.
- Respecte a la entrega de la documentació i plànols s'haurà de fer entrega de 4 còpies en format paper i electrònic (el plànols en format AutoCAD i PDF). Els plànols de Vies i Cables hauran de complir la Instrucció Tècnica de FMB en vigor.
- A nivell de Prevenció de Riscos Laborals (PRL) l'obra estarà donada d'alta a la plataforma Achilles i les evidències PRL pel contractista i subcontractistes hauran d'estar actualitzades a aquesta base de dades.
- A nivell documental l'obra s'executarà segons Sistema de Gestió de Projectes FMB.
- El contractista ha de disposar dels Pilots Homologats i Recursos Preventius necessaris per la realització de l'obra.
- Les novetats després de cada jornada nocturna (resum actuació i PPI) s'hauran de presentar via e-mail a FMB abans de les 8h00 del matí.
- Serà necessari obrir el Llibre d'Obra a l'enclavament a on es reflectissin els treballs de cabina i camp realitzats cada dia.
- Les novetats després de cada jornada de treball (resum actuació i PPI) s'hauran de presentar via e-mail a FMB.
 - Per activitats nocturnes: abans de les 08:00 h del matí (immediatament a posteriori de l'actuació).
 - Per activitats diürnes: a la finalització de la jornada i abans de les 22:00 h (immediatament a posteriori de l'actuació).
 - Enregistrament al Llibre Seguiment Obra de les activitats efectuades.
- Serà obligatori un reten a l'enclavament fins a les 6 hores del matí quan es toquin elements de la cabina i camp en fase de proves FAT o SAT i es fa marxa enrere.
- Serà obligatori un reten tècnic a l'enclavament fins a les 8 hores del matí en les jornades de posada en servei.
- Respecte a les peticions de treballs en via, per cada actuació nocturna serà necessari que el contractista sol·liciti la petició mitjançant el format de sol·licitud de treball en via de TMB. Les peticions s'hauran de sol·licitar amb una antelació de 5 dies.

7 DOCUMENTACIÓ A ENTREGAR

D'acord al Sistema de Gestió de Seguretat aplicable a les obres de Senyalització Ferroviària de FMB, la documentació de referència és la següent:

7.1 FASE D'OFERTA

Serà necessària l'entrega de la següent documentació:

- Organigrama amb els rols dels equips de treball.
 - A detallar rols de l'Equip de Treball, Recursos, Responsable de Projecte, Pilots Homologats, etc.
- Planificació dels treballs: s'ha de presentar una proposta de cronograma amb detall de les Fases detallades anteriorment.
- Període de Garantia, que com a mínim serà de 24 mesos a partir de la recepció provisional.
- Anàlisi d'amenaces preliminar.
- Partides econòmiques desglossades d'acord al Pressupost.

Cas que l'oferta del contractista no reculli el detall de partides econòmiques de materials i/o activitats a realitzat o subministrar indicades al plec d'especificacions, s'entendrà que l'oferta inclou la realització d'aquestes activitats i materials, sense increment del preu ofert.

Cas que a l'oferta no es reculli alguna de les activitats o materials detallats al plec d'especificacions, s'haurà de indicar explícitament a l'oferta, fent un esment del motiu que justifiqui la no inclusió de la activitat o material dintre del pressupost.

7.2 FASE D'OBRA

Serà necessària l'entrega de la següent documentació:

- Evidència de la cobertura de l'Assegurança de Responsabilitat Civil.
- Pla de Treballs de l'obra proposada.
- Pla de Gestió de la Qualitat, incloent l'Organigrama amb els rols dels equips de treball.
- Pla de Gestió Mediambiental i Gestió de Residus.
- Pla de Gestió RAMS.
- Pla de Gestió de la Configuració (compliment de requeriments i especificacions, control dels canvis).
- Pla de Manteniment, incloent fitxes tècniques de tots els productes a instal·lar.
- Procediments de muntatge i instal·lació.

- Pla de Seguretat i Salut, en compliment de l'Estudi Bàsic de Seguretat i Salut inclòs a l'Annex 1 d'aquest Projecte.
- Pla de Proves i Assajos (pla, protocols, quaderns i informes), incloent el Programa de Punts d'Inspecció (PPI's).
- Planificació de treballs (cronograma) de l'obra actualitzat respecte als canvis des de la Fase d'Oferta, si s'escau.
- Gestió de les interfícies.
- Esquemes i plànols HW provisionals. Inclou Plànol de Vies i Cables d'acord a la Instrucció Tècnica de FMB en vigor.
- Pla de Gestió de Compatibilitat Electromagnètica (EMC).
- Actes de replantejos.
- Informes d'obra.
- Checklists de muntatge, activació, desactivació i desmuntatge de la Senyalització del tall per a cada Servei Parcial.
- Checklists de muntatge i desmuntatge d'elements de Senyalització.
- Certificats de materials.
- Fulls de Registre de Dades ajusts finals (HRD). Inclou Checklist d'ajust accionament elèctric i galgat segons condicions de qualitat de FMB.
- Petició de canvi.
- Anàlisi d'impacte.
- Full de control de versions.
- Protocols de proves d'equip de validació.
- Informes de no regressió.
- Informes de verificació.
- Informes de validació.
- Protocols concordança d'enclavament.
- Pla de posada en servei.
- Actualització Safety Case/Informe de Seguretat de l'enclavament.
- Actualització de l'Anàlisi d'amenaces (Hazard Log) de l'actuació.
- Informe ISA.
- Les subcontractes de muntatge d'accionaments d'agulles hauran d'evidenciar:
 - Checklist propi de muntatge del contractista pels accionaments d'agulla.

- Certificar l'existència de manual de muntatge amb el que realitzaran la instal·lació.
- Certificar la formació rebuda i la capacitació de l'operari pel muntatge d'accionaments.
- Currículum dels operaris assignats a l'obra.

7.3 FASE DE FINALITZACIÓ

Serà necessària l'entrega de la següent documentació final d'obra:

- Especificacions Tècniques i Funcionals.
- Manuals d'operació i manteniment.
- Certificacions, acreditacions i homologació dels equips i del sistema.
- Documentació as-built de tot el Projecte:
 - Actualització dels esquemes hardware dels enclavaments.
 - Actualització dels esquemes d'elements de camp o plànols de vies i cables d'acord a la Instrucció Tècnica de FMB en vigor.
 - Plànols d'equipament a camp, amb les ubicacions exactes d'acord a la Instrucció Tècnica de FMB en vigor.
 - Actualització dels documents amb les especificacions funcionals dels enclavaments (Programes d'Explotació i Quadres ATP).

8 TERMINI D'EXECUCIÓ I GARANTIA

El termini d'execució global dels treballs d'enclavament i Senyalització des de l'adjudicació del contracte serà de deu (10) mesos.

El termini de garantia serà de **24 mesos** a partir de la recepció provisional.

El còmput del termini de garantia es farà sobre la base del temps en què cada sistema estigui en funcionament o útil per al servei, i s'interromprà en cas d'avaria general o avaria sistemàtica. Un cop corregits els defectes que ocasionaven l'avaria general o sistemàtica, es reprendrà el període de garantia.

S'entendrà que hi ha avaria sistemàtica dins del període de garantia:

- Amb caràcter general, quan una determinada avaria de qualsevol conjunt o element es repeteix en més del 20% dels equips del mateix tipus que formen part del subministrament.
- Pel que fa referència al software, quan per causa d'aquest es produeixin tres (3) avaries de la mateixa naturalesa i característiques, objectivament constatades, en un (1) mes, cinc (5), en dos (2) mesos consecutius i referides totes a una mateixa funcionalitat prevista en el sistema no imputables a l'entorn hardware.

L'avaria sistemàtica produirà l'obligació d'eliminar la causa en totes les unitats i interromprà el còmput de temps de garantia transcorregut. Aquest còmput prosseguirà per l'element avariat en el cas del hardware o per l'objectiu afectat en el cas del software, a partir del moment en que l'adjudicatari hagi solucionat l'avaria sistemàtica.

La unitat de temps mínima per al còmput de la garantia serà el dia natural, de manera que qualsevol fracció de dia es considerarà un dia natural.

9 DATES PER LA PLANIFICACIÓ DE TREBALLS

La planificació actual de per l'Obra és la que segueix, d'acord amb el de Tall de Línia del projecte de renovació de via:

- Treballs previs entre febrer i juny 2025.
- Tall de Línia 4 i Línia 11 al juliol i agost 2025 (2 mesos).

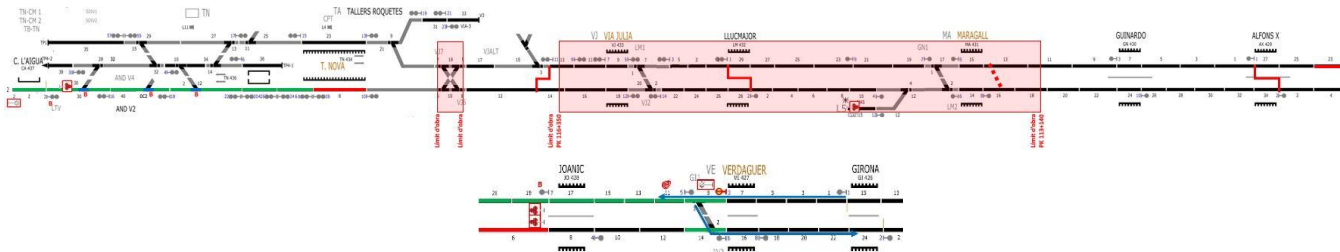


Figura 11 Zona d'obres de renovació de via a Línia 4 pel Tall.

La planificació i les activitats objecte d'aquest document serà dependent de les activitats de la Unitat de Projectes de Vies i del projecte de renovació integral de Senyalització ferroviària de Línia 4, amb els quals s'hauran de coordinar. El contractista elaborarà una planificació detallada on es concretaran les activitats a realitzar, els dies i trams horaris previstos per a realitzar els treballs de Senyalització en funció de la planificació i rendiments proporcionats per l'Obra de Vies.

10 DOCUMENTS QUE CONSTITUEIXEN EL PROJECTE

El present Projecte està format pels següents documents:

- Document núm. 1 – MEMÒRIA I ANNEXES
 - Memòria
 - Annex 1 – Estudi Bàsic de Seguretat i Salut
 - Annex 2 – Guia Memòria Ambiental
 - Annex 3 – Pla de Treballs
 - Annex 4 – Resum del Pressupost
- Document núm. 2 – PLÀNOLS
- Document núm. 3 – PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES
 - Plec de Prescripcions Tècniques Generals
 - Plec de Prescripcions Tècniques Particulars
- Document núm. 4 – PRESSUPOST

11 EQUIP REDACTOR

En data 01 de novembre del 2024 se signa el Plec "ADEQUACIÓ DEL SISTEMA DE SENYALITZACIÓ PER LES OBRES DE RENOVACIÓ DE VIA 2025 DE LÍNIA 4 MARAGALL – TRINITAT NOVA" amb codi PI_F.24636.2_1_PCONS.

Tècnic coordinador Projecte

Cristian García Ruiz
Tècnic Responsable de Projectes de
Senyalització i Telecontrol Ferroviari
UST

EQUIP REDACTOR	
ÀMBIT	Nom i Cognom del col·laborador que pertany al equip de Projecte
UST	Toni Carayol Romero

ESTUDI BÀSIC DE DE SEGURETAT I SALUT

Projecte: 4-F.24636.2_1-PJOB - ADEQUACIÓ DEL
SISTEMA DE SENYALITZACIÓ PER LES OBRES DE
RENOVACIÓ DE VIA 2025 DE LÍNIA 4 MARAGALL –
TRINITAT NOVA

Data: 01/11/2024.

Autor: Cristian García (UST)

ÍNDEX

1	OBJECTE	6
1.1	JUSTIFICACIÓ DE L'ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT	6
1.2	OBJECTE DE L'ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT	7
1.3	DESIGNACIÓ DELS COORDINADORS EN MATÈRIA DE SEGURETAT I SALUT	7
1.4	DADES DEL PROJECTE D'OBRA	7
2	DESCRIPCIÓ DE LES ACTIVITATS	8
2.1	RELACIÓ I DESCRIPCIÓ DELS TREBALLS CONCRETS A REALITZAR	8
2.1.1	CONCURRENCIA I/O INTERFERÈNCIES D'ACTIVITATS	9
2.2	CARACTERÍSTIQUES DE L'OBRA	9
2.2.1	ENTORN DELS TREBALLS I PARTICULARITATS FMB	9
2.2.2	DETERMINACIÓ DEL PROCÉS CONSTRUCTIU I ORDRE D'EXECUCIÓ DELS TREBALLS	10
3	IDENTIFICACIÓ I AVALUACIÓ DELS RISCOS DURANT L'OBRA	11
3.1	METODOLOGIA D'AVAUACIÓ	11
3.2	IDENTIFICACIÓ I AVALUACIÓ DE RISCOS DE L'ENTORN. MESURES PREVENTIVES ASSOCIADES I MITJANS DE PROTECCIÓ NECESSARIS	12
3.2.1	RISCOS EVITABLES EN FUNCIO DE L'ENTORN	12
3.2.1.1	RISCOS INHERENTS A LES EXPLOTACIONS FERROVIÀRIES	12
3.2.2	RISCOS EVITABLES EN FUNCIO DE L'ENTORN	13
3.2.2.1	TREBALLS A TÚNEL I ZONA DE VIES	15
3.2.2.2	TREBALLS A ESTACIONS	20
3.2.2.3	DEPENDÈNCIES TÈCNIQUES (CAMBRES TÈCNIQUES I DE BT)	24
3.3	IDENTIFICACIÓ I AVALUACIÓ DE RISCOS PROPIS DE L'ACTIVITAT CONTRACTADA. MESURES PREVENTIVES I/O PROTECCIONS TÈCNIQUES PEL CONTROL DE RISCOS	26
3.3.1	RISCOS EVITABLES DE L'ACTIVITAT CONTROLADA	26
3.3.2	NORMES DE SEGURETAT GENERALS PRÈVIES A L'INICI DE L'OBRA	26
3.3.3	NORMES DE SEGURETAT GENÈRIQUES EN EL TRANSCURS DE L'OBRA	27
3.3.4	RISCOS EN FUNCIO DEL PROCÉS CONSTRUCTIU	27
3.3.4.1	FASES D'OBRA PREVISTES	27
3.3.4.2	INSPECCIONS, VISITES D'OBRA I REPLANTEJOS	28
3.3.4.3	TREBALLS D'INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA PROVISIONAL D'OBRA	30
3.3.4.4	TREBALLS I SENYALITZACIÓ DE TANCAMENTS PERIMETRAIS	31
3.3.4.5	RECEPCIÓ, CÀRREGA-DESCÀRREGA I APLEC DE MATERIALS	31
3.3.4.6	TREBALLS DE DESMUNTATGE I LLEVANT D'INSTAL·LACIONS O EQUIPS	32
3.3.4.7	MANIPULACIÓ MANUAL DE CÀRREGUES	34
3.3.4.8	TREBALLS EN COBERTES, VOLADISSOS I VOLTA	35
3.3.4.9	TREBALLS DE MUNTATGE I CONNEXIONAT D'INSTAL·LACIONS FIXES	35

3.3.4.10	TREBALLS DE COMPROVACIÓ, ASSAJOS, CONTROL DE QUALITAT I POSADA EN SERVEI DE LA INSTAL·LACIÓ	37	5.4	CONDICIONS DE CONSERVACIÓ I MANTENIMENT	52
3.3.5	RISCOS DERIVATS DE LES ACTIVITATS BÀSIQUES CONTRACTADES	38	5.5	MANIPULACIÓ I EMMAGATZEMATGE DE PRODUCTES QUÍMICS. GESTIÓ DE RESIDUS	52
3.3.5.1	ESTESA DE CONDUCCIONS O CABLEJAT SOTERRANI, AERI O DE SUPERFÍCIE	38	5.5.1	FITXA DADES DE SEGURETAT	53
3.3.5.2	MUNTATGE I CONNEXIONAT D'EQUIPS EN VIA	39	5.6	RADIACIONS	54
3.4	RISCOS ESPECIALS	39	5.6.1	RADIACIONS NO IONITZANTS	54
4	PROCEDIMENTS DE TREBALL, EQUIPS DE TREBALL, EINES I MITJANS AUXILIARS	40	5.7	PERMISOS ESPECIALS DE TREBALLS. ACTIVITATS DE RISC ESPECIAL	54
4.1	NORMES BÀSIQUES D'APLICACIÓ DE TREBALLS A LES INSTAL·LACIONS DE F. C. METROPOLITÀ	40	5.8	FIGURES DE CONTROL DE LA SEGURETAT A L'OBRA	54
4.1.1	NORMES BÀSIQUES GENERALS	40	5.8.1	PRESÈNCIA DE RECURS PREVENTIU	54
4.1.2	NORMES BÀSIQUES A ZONA DE VIES I TÚNELS	42	5.8.2	PILOT HOMOLOGAT DE SEGURETAT	55
4.1.3	NORMES BÀSIQUES A ESTACIONS	42	5.8.3	SEGURETAT DEL PERSONAL EXTERN A L'OBRA DURANT VISITES O INSPECCIONS	55
4.1.4	NORMES BÀSIQUES A TALLER	43	6	INSTAL·LACIONS SANITÀRIES	56
4.1.5	NORMES BÀSIQUES A TREN	43	6.1	SERVEIS SANITARIS I COMUNS	56
4.2	LEGISLACIÓ APLICABLE	43	6.1.1	EMPLAÇAMENT, ÚS I PERMANÈNCIA	56
4.3	NORMES DE SEGURETAT I INSTRUCCIONS DE TREBALL ESPECÍFIQUES A APLICAR (PROCEDIMENTS FMB)	43	6.1.2	CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES	56
4.4	DISPOSICIONS LEGALS D'APLICACIÓ	43	6.1.3	CONDICIONS HIGIÈNIQUES, COMFORT I MANTENIMENT	56
4.5	MATERIALS, MÀQUINÀRIA, EINES I EQUIPS DE TREBALL	43	6.1.4	DOTACIONS	56
4.5.1	EINES PORTÀTILS	44	6.2	VESTIDORS I LAVABOS	56
4.5.1.1	EINES PORTÀTILS ELÈCTRIQUES	44	6.3	DUTXES	57
4.5.1.2	EINES PORTÀTILS MANUALS	45	6.4	INODORS	57
4.5.1.3	SERRA CIRCULAR	46	6.5	MENJADORS	57
4.5.1.4	MARTELL PNEUMÀTIC	47	6.6	SERVEIS COMUNS EXISTENTS A TMB	57
4.5.2	ELEMENTS AUXILIARS	48	7	PRESSUPOST	58
4.5.2.1	ESCALES DE MÀ, DE TISORA I EXTENSIBLES	48	8	ACTUACIÓ EN CAS D'EMERGÈNCIA	58
5	CONDICIONS DE SEGURETAT A L'OBRA	49	8.1	PLA D'EMERGÈNCIA I EVACUACIÓ DE L'OBRA. CONSIGNES D'ACTUACIÓ	58
5.1	ACCESOS I CIRCULACIÓ	49	8.2	VIES D'EVACUACIÓ I SORTIDES D'EMERGÈNCIA	58
5.2	CONDICIONS TÈCNIQUES DELS MITJANS DE PROTECCIÓ	49	8.3	PREVENCIÓ I EXTINCIÓ D'INCENDIS	59
5.2.1	PROTECCIONS COL·LECTIVES	49	8.3.1	MITJANS DE PREVENCIÓ I EXTINCIÓ D'INCENDIS	59
5.2.2	PROTECCIONS INDIVIDUALS	50	8.4	CONSIGNES D'AUTOPROTECCIÓ A LA XARXA DE METRO I EDIFICACIONS DE TMB	59
5.3	CONDICIONS AMBIENTALS	50	8.5	ACTUACIÓ EN CAS D'ACCIDENT	61
5.3.1	IL·LUMINACIÓ	50	8.5.1	FARMACIOLA	61
5.3.2	SOROLL	50			
5.3.3	PRESÈNCIA DE PARTÍCULES EN SUSPENSÍO	51			

9 FORMACIÓ, INFORMACIÓ I CONSULTA DELS TREBALLADORS.....	62
9.1 CONTINGUT DE LES ACCIONS DE FORMACIÓ	62
9.2 ORGANITZACIÓ DE L'ACCIÓ FORMATIVA.....	63
9.3 INSTRUCCIONS GENERALS I ESPECÍFIQUES	63
9.4 INFORMACIÓ I DIVULGACIÓ	63
10 CONDICIONS PARTICULARS.....	64
10.1 LEGISLACIÓ APLICABLE	64
10.2 NORMES DE SEGURETAT I INSTRUCCIONS DE TREBALL ESPECÍFIQUES A APLICAR. PROCEDIMENTS FMB	65
10.3 DISPOSICIONS LEGALS D'APLICACIÓ	66
10.4 RESPONSABILITATS I OBLIGACIONS ESPECÍFIQUES DE LES PARTS IMPLICADES.....	67
10.4.1 OBLIGACIONS DEL PROMOTOR	67
10.4.2 COORDINADOR EN MATÈRIA DE SEGURETAT I SALUT	67
10.4.2.1 COL·LABORACIÓ AMB EL COORDINADOR DEL PLA DE SEGURETAT I SALUT.....	68
10.4.2.2 REUNIONS DE SEGUIMENT I CONTROL INTERN	68
10.4.3 CAP D'OBRA.....	69
10.4.4 RECURS PREVENTIU	69
10.4.5 PLA DE SEGURETAT I SALUT EN EL TREBALL	70
10.4.6 OBLIGACIONS DE CONTRACTISTES I SUBCONTRACTISTES.....	70
10.4.7 OBLIGACIONS DELS TREBALLADORS AUTÒNOMS	71
10.5 COMUNICACIÓ DE RISCOS A TERCERS	72
10.6 LLIBRE D'INCIDÈNCIES	72
10.7 LLIBRE DE SUBCONTRACTACIÓ	72
10.8 ASSEGURANCES DE RESPONSABILITAT CIVIL.....	72
10.9 NORMES GENERALS DE SEGUIMENT I CONTROL	73
10.9.1 PRESA DE DECISSIONS	73
10.9.2 AVALUACIÓ CONTINUA DELS RISCOS	73
10.9.3 CONTROLS PERIÒDICS.....	73
10.9.4 ADEQUACIÓ DE MESURES PREVENTIVES I ADOPCIÓ DE MESURES CORRECTORES	73
10.9.5 PARALITZACIÓ DELS TREBALLS.....	73
10.9.6 REGISTRE I COMUNICACIÓ DE DADES I INCIDÈNCIES.....	74
10.10 DRETS DELS TREBALLADORS	74

11 EQUIP REDACTOR.....	75
12 ANNEXES.....	76
12.1 ANNEX 1: RELACIÓ DE NORMATIVA INTERNA DE F.C. METROPOLITÀ.....	76
12.2 ANNEX 2: CONSIGNES D'ACTUACIÓ EN CAS D'EMERGÈNCIA.....	77
12.3 ANNEX 3: CONSIGNES D'ACTUACIÓ PELS TREBALLS DE SENYALITZACIÓ FERROVIÀRIA	78

TAULA DE FIGURES

Figura 1 Plànol de la xarxa de Metro de Barcelona.....	8
Figura 2 Zona afectada per obres.....	8
Figura 3 Esquema de Tall de Servei de L4 previst durant les obres.	8
Figura 4 Esquema de Tall de Servei de L11 previst durant les obres.	8
Figura 5 Matriu d'avaluació dels riscos.....	11
Figura 6 Criteris per a la presa de decisions	11
Figura 7 Quadre resum d'incompatibilitats d'emmagatzematge de substàncies perilloses	53
Figura 8 Quadre de nivells electromagnètics dividits en bandes de freqüències.....	54
Figura 9 Carnet de Pilot Homologat de Seguretat (PHS) d'FMB S.A.	55

1 OBJECTE

L'objecte d'aquest Estudi de Seguretat és identificar i preveure les accions, activitats, mitjans materials i humans necessaris, durant el desenvolupament del projecte de l'Obra "ADEQUACIÓ DEL SISTEMA DE SENYALITZACIÓ PER LES OBRES DE RENOVACIÓ DE VIA 2025 DE LÍNIA 4 MARAGALL – TRINITAT" amb codi 4-F.24636.2_1-PJOB, per prevenir i/o controlar els riscos laborals inherents al desenvolupament dels treballs, protegir la integritat física dels treballadors que executin l'obra, i establir els processos, accions i mitjans, dedicats a la prevenció d'accidents en el treball i malalties professionals d'aquells riscos que no es puguin evitar. Així com, els derivats dels treballs de reparació, conservació i manteniment posterior de les instal·lacions.

En aplicació d'aquest Estudi, el o els Contractistes han d'elaborar el Pla de Seguretat i Salut de l'Obra (PSS) on s'analitzin, estudiïn, desenvolupin i complementin les previsions contingudes en aquest Estudi, en funció del seu propi sistema d'execució de l'obra definint una sèrie de mesures alternatives de prevenció amb la corresponent justificació tècnica, que no podran implicar una disminució dels nivells de protecció previstos en el present estudi.

1.1 JUSTIFICACIÓ DE L'ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT

El R.D.1627/1997 de 24 d'Octubre, pel que s'estableixen disposicions mínimes de seguretat i salut a les obres de construcció, estableix en l'apartat 1 de l'Article 4:

El promotor estarà obligat, en la fase de redacció del projecte, a elaborar un estudi de seguretat i salut, en els projectes d'obres on es donin els supòsits següents:

- a. El Pressupost d'Execució per Contracta (PEC) serà igual o superior a 450.759,08 €.

$$\text{PEC} = \text{PEM} + \text{Despeses Generals} + \text{Benefici Industrial} + 16\% \text{ IVA} = > 450.759,08 \text{ €}.$$

$$\text{PEM} = \text{Pressupost d'Execució Material}.$$

- b. La durada estimada de l'obra serà superior a 30 dies laborables, fent servir en algun moment a més de 20 treballadors simultàniament.

$$\text{Termini d'Execució previst} =$$

$$\text{Número de treballadors previst que treballin simultàniament} =$$

- c. El volum de mà d'obra estimada, entenent-se com a tal la suma dels dies de treball total dels treballadors a l'obra, ha de ser superior a 500 jornades.

$$\text{Volum mà d'obra} =$$

$$\text{Aquest número es pot estimar amb la següent expressió } (\text{PEM} \times \text{MO}) / \text{CM}.$$

$$\text{PEM} = \text{Pressupost d'Execució Material}.$$

MO = Influència del cost de la mà d'obra en el PEM en tant per u (varia entre 0,4 i 0,5).

CM = Cost Mig diari del treballador de la construcció (varia entre 36,00 i 42,00 €).

d) Ser una obra de túnels, galeries, conduccions subterrànies o preses.

Com no es dona cap dels supòsits previstos en l'apartat 1 de l'Article 4 del R.D. 1627/1.997 es redacta el present ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT.

1.2 OBJECTE DE L'ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT

El present Estudi Bàsic de Seguretat i Salut està redactat per a donar compliment al Reial Decret 1627/1997, de 24 d'Octubre, pel que s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut en les obres de construcció, en el marc de la Llei 31/1995 de 8 de novembre, de Prevenció de Riscos Laborals.

Segons el que s'especifica a l'apartat 2 de l'Article 6 del R.D. 1627/1997, l'Estudi Bàsic haurà de precisar:

- Les normes de seguretat i salut aplicables a l'obra.
- La identificació dels riscos laborals que puguin ser evitats, indicant els mitjans tècnics necessaris.
- Relació dels riscos laborals que no puguin eliminar-se conforme al que s'ha comentat anteriorment, especificant els mitjans preventius i proteccions tècniques encaminats a controlar i reduir riscos valorant la seva eficàcia, en especial quan es proposin mitjans alternatius (en el seu cas, s'haurà de tenir en compte qualsevol tipus d'activitat que es faci en la mateixa i contingui mesures específiques relatives als treballs inclosos en un o varis dels apartats de l'Annex II del Reial Decret)
- Previsions i informacions útils per a efectuar en el seu dia, en les adients condicions de seguretat i salut, els previsibles treballs posteriors.

D'acord amb l'article 7 del R.D., l'objecte de l'Estudi Bàsic de Seguretat i Salut és servir de base para que el contractista elabori el corresponent Pla de Seguretat i Salut en el Treball, en el que s'analitzaran, estudiaran, desenvoluparan i complementaran les previsions contingudes en aquest document, en funció del seu propi sistema d'execució de la obra.

En el Pla s'afegiran, les propostes de mesures alternatives de prevenció que el contractista proposi amb la corresponent justificació tècnica, que no podran implicar una disminució dels nivells de protecció previstos en el present Estudi.

1.3 DESIGNACIÓ DELS COORDINADORS EN MATÈRIA DE SEGURETAT I SALUT

Per a l'obra objecte d'aquest estudi, el promotor designarà un coordinador en matèria de seguretat i de salut durant l'elaboració del mateix, segons al que disposa RD 1627-1697 "si en l'execució de l'obra intervé més d'una empresa, o una empresa i treballadors autònoms o diversos treballadors autònoms,

el promotor, abans de l'inici dels treballs o tan aviat com es constati aquesta circumstància, designarà un coordinador en matèria de seguretat i salut durant l'execució de l'obra ".

1.4 DADES DEL PROJECTE D'OBRA

Tipus d'obra:	ADEQUACIÓ DEL SISTEMA DE SENYALITZACIÓ PER LES OBRES DE RENOVACIÓ DE VIA 2025 DE LÍNIA 4 MARAGALL – TRINITAT NOVA
Situació:	Estacions de Metro FMB de Línia 4 entre Verdaguer i Trinitat Nova i de Línia 11 entre Trinitat Nova i Torre Baró.
Població:	BARCELONA
Promotor:	FERROCARRIL METROPOLITÀ DE BARCELONA, S.A.
Projectista:	UNITAT DE PROJECTES SENYALITZACIÓ I TELECONTROL FERROVIARI de FMB
Data inici prevista:	1 de febrer del 2025
Durada prevista:	10 mesos (Treballs Previs + Obra + Pendants)
Coordinador de Seguretat i Salut en fase de projecte:	N/A

2 DESCRIPCIÓ DE LES ACTIVITATS

L'obra està situada al municipi de Barcelona. El contractista controlarà els accessos a l'obra de manera que tan sols les persones autoritzades i amb les proteccions personals que són obligades, puguin accedir a la obra. És obligatori disposar de passis de TMB per poder accedir a les instal·lacions.

El coordinador de seguretat i salut en cada visita de seguretat comprovarà que tots els operaris que es trobin en l'obra disposin de les seves passades, en cas contrari, aquests hauran d'abandonar el centre de treball.

2.1 RELACIÓ I DESCRIPCIÓ DELS TREBALLS CONCRETS A REALITZAR

La Línia 4 de Ferrocarril Metropolità de Barcelona, en endavant FMB, forma part de la xarxa de Metro de Barcelona, donant servei a la ciutat de Barcelona des de La Pau a Trinitat Nova recollint la zona de platges de Barcelona.

Les dues vies a renovar, d'ample 1435 mm, discorren pel mateix túnel. Disposa de doble via d'ample internacional a la majoria de la Línia amb un sistema de Senyalització/ATP Siemens amb juntes aïllants (JAEs) i Juntes Inductives (JJII) per a delimitar els circuits de via (50 Hz).

En l'actualitat s'està portant a terme un projecte de renovació integral del sistema de Senyalització de Línia 4, que es migrarà a un sistema CBTC de Siemens. Els treballs objecte d'aquesta present licitació s'hauran de realitzar tot tenint en compte les possibles interfícies i implicacions amb aquest projecte de renovació del sistema de Senyalització.

La Línia 4 requereix d'actuacions a la superestructura de túnel entre les estacions de Maragall i Trinitat Nova. Concretament, cal renovar via i drenatge amb transformació via sobre balast en via en placa de Via general, així com la renovació de l'agulla tipus bretelle de Trinitat Nova i l'escapament i el desviament de Maragall. A més, s'instal·larà un nou escapament a Maragall en el marc del projecte de renovació integral de la Senyalització. Es construiran també dos pous per l'accés a túnel per tal de poder introduir i extreure el material d'obra. Tanmateix, amb l'objectiu de facilitar el manteniment de la via renovada i degut a l'obsolescència dels equips de Senyalització existents, es canviarà la tipologia de circuits de via.

L'àmbit del projecte s'estén entre els PKs **PK 113+140 al PK 116+350**, tant a via 1 com a via 2, i a l'aparell d'agulles davanter tipus bretelle de Trinitat Nova.

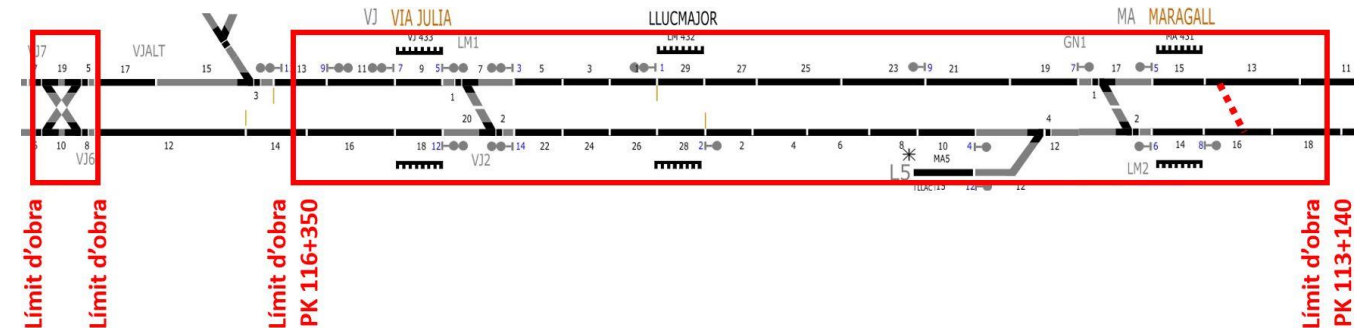


Figura 2 Zona afectada per obres.

Per tal de dur a terme l'execució de les obres sobre la superestructura serà necessari un tall parcial de la Línia 4 entre les estacions de **Verdaguer i Trinitat Nova** i de Línia 11 entre les estacions de **Trinitat Nova i Casa de l'Aigua** amb una durada de 2 mesos durant el juliol i agost del 2025.



Figura 1 Plànol de la xarxa de Metro de Barcelona.



Figura 3 Esquema de Tall de Servei de L4 previst durant les obres.



Figura 4 Esquema de Tall de Servei de L11 previst durant les obres.

En cas d'imprevistos, el nou període per a realitzar els treballs serà un altre equivalent a l'indicat.

De manera general, el conjunt d'actuacions bàsiques i requeriments tècnics d'aquest Projecte seran els relatius a la part del sistema de Senyalització Ferroviària de FMB afectada per les obres de millora

esmentades, és a dir, els sistemes d'enclavaments, circuits de via, ATP, accionaments d'agulles, que sigui necessari en cada cas per tal de poder realitzar les tasques de renovació de via de Línia 4.

Bàsicament, la intervenció sobre el sistema de Senyalització consistirà en la retirada o desplaçament d'elements de Senyalització, el muntatge provisional que sigui necessari segons els casos, reajust dels equips de Senyalització i adequació dels codis d'ATP a les necessitats de l'obra, així com la seva posterior reposició definitiva i posada en servei. A més, com s'ha esmentat, es canvia la tipologia de circuits de via, passant de tecnologia obsoleta de detecció tipus 50 Hz amb JJII a audiofreqüència sense JAEs i d'ATP amb generadors AM a FM. Aquestes actuacions es faran en coordinació i de forma simultània tant amb els treballs de renovació de Via, segons el seu avenç, com amb els de renovació del sistema de Senyalització de L4.

En resum, les tasques seran les següents:

- Desplaçament de cables troncal i/o secundaris de Senyalització afectats per la construcció de nous pous per introducció i extracció de material d'obra amb proves de validació i concordança dels serveis dels cables desplaçats.
- Establiment i normalització del Tall de Línia. El disseny del Tall de Línia serà realitzat per FMB /DO.
- Desmuntatge, reinstal·lació, ajust i proves de validació i concordança dels elements del sistema de Senyalització situats al túnel i que estiguin afectats per l'Obra.
- Substitució dels circuits de via de 50 Hz i ATP AM per uns altres de tipologia d'audiofreqüència sense juntes aïllants elèctriques ni juntes inductives amb ATP per freqüència modulada (FM).
- Assistència des de cabina d'enclavament i via per a reajust d'equips de Senyalització durant proves d'acceptació amb tren de FMB (jornades prèvies de fi de Tall de Servei). El disseny de les proves d'acceptació amb tren serà realitzat per FMB /DO.

Els treballs fonamentalment es desenvoluparan al tram entre les estacions de Maragall i Trinitat Nova de Línia 4, les sortides d'aquestes estacions, tant a túnel com a dependències tècniques de les estacions àmbit de l'Obra així com a les oficines de FMB per a tasques de seguiment d'obra i recepció i recollida de material. A mode resum:

- Sales d'enclavament de L4 Verdguer, L4 Maragall, L5 Maragall, L4 Via Júlia, L4/L11 Trinitat Nova i L11 Torre Baró de les Línies 4, 5 i 11 de FMB, situades a la població de Barcelona.
- Trams de túnel entre les estacions de Maragall i Trinitat Nova de la Línia 4 de FMB.

L'entrada del material d'Obra es realitzarà des de la pròpia Obra o des de les instal·lacions de Can Boixeres o de Triangle Ferroviari (en cas necessari).

2.1.1 CONCURRÈNCIA I/O INTERFERÈNCIES D'ACTIVITATS

Els possibles treballs que es trobin inserits en l'àmbit del centre de treball on es realitza l'obra i aquest mantingui la seva activitat (activitats pròpies del personal de TMB). Aquest apartat es refereix a activitats habituals com ara:

- Activitat pròpia de l'operació de Metro.
- Instal·lació o trasllat d'equips, mobiliari, etc (per exemple la recàrrega i posada a punt de DA).
- Activitat de manteniment de la infraestructura (via, filtracions, instal·lació de BT, etc.).
- Treballs de neteja i sanejament.
- Manteniment instal·lacions PCI (centraleta incendis, extintors, etc.).

Treballs que estiguin afectats per activitats d'altres empreses de la mateixa obra.

Activitats englobades en altres obres en el mateix centre. Aquest apartat es refereix a altres projectes que es realitzin en el mateix centre de treball.

- Renovació del sistema d'enllumenat.
- Renovació del sistema de ventilació i equips de clima.
- Instal·lació de nous enclavaments.
- Manteniment d'instal·lacions o equips (catenària, via, instal·lacions electromecàniques, etc.).

2.2 CARACTERÍSTIQUES DE L'OBRA

2.2.1 ENTORN DELS TREBALLS I PARTICULARITATS FMB

Les condicions físiques i d'ús dels edificis o instal·lacions de l'entorn en el qual es realitza l'obra són les següents:

- Condicions de l'entorn en què es realitza l'obra:
 - Treballs en vies sense circulació de trens un cop finalitzat el servei.
 - Treballs en vies en coordinació amb el CSS de l'obra de Vies (obra principal) per possibles afectacions que impedeixin les feines en via: circulació de vehicles dièsel, elements amb amiant, etc.
 - Treballs a cabines tècniques (Enclavaments i/o cambres de comunicacions).
- Horari concret en què es realitzaran els treballs:

- Els treballs es realitzaran en horari nocturn (entre la nit de diumenge a dilluns i la de dijous a divendres de 01:00 a 04:15 h) acordat per TMB, prèviament avisat i amb certificats de treball, així com passis específics per a cada un dels treballadors.
- En cas de realitzar-se treballs amb tall de servei es podran realitzar en horari de 24 h de dilluns a diumenge.
- Tractament de residus generats:
 - L'extracció dels residus generats en l'obra, serà mitjançant treus preparades i sense obstaculitzar el pas del personal.

2.2.2 DETERMINACIÓ DEL PROCÉS CONSTRUCTIU I ORDRE D'EXECUCIÓ DELS TREBALLS

Les obres i instal·lacions objecte del present projecte queden descrites en la Memòria Descriptiva del Projecte i en els Plans adjunts, així com; quantes instal·lacions auxiliars i complementàries han quedat ressenyades, quedant constituïdes per les següents Fases o Unitats constructives:

Treballs previs al tall de línia

- Desplaçament dels cables troncal i/o secundaris de Senyalització Ferroviària afectats per la construcció de nous pous per introducció i extracció de material d'obra.
- Replanteigs d'Obra per a delimitar el detall de les condicions de cada un dels enclavaments afectats i els Serveis Parcial i Límits de Circulació associats.
- Subministrament i estesa de cablejat de Senyalització per circuits de via d'audiofreqüència de tipus parells apantallats d'1,4 mm².
- Revisió de valors d'ajust dels equips afectats per l'Obra de renovació de via que s'hagin de tornar a instal·lar.
- Treballs d'enginyeria per a la definició del sistema i integració del nou sistema ATP amb circuits de via d'audiofreqüència a integrar als enclavaments de Via Júlia i Maragall.
- Enginyeria d'aplicació específica Hardware associada al nou sistema ATP amb circuits de via d'audiofreqüència en l'àmbit dels enclavaments de Via Júlia i Maragall.
- Enginyeria d'aplicació específica Software associada a la programació del nou sistema ATP amb circuits de via d'audiofreqüència en l'àmbit dels enclavaments de Via Júlia i Maragall.
- Enginyeria de disseny, desenvolupament i aplicació per l'assegurament del compliment de requeriments RAMS segons normativa CENELEC.
- Actualització de plànols HW per a incorporar les novetats derivades de l'Obra en els enclavaments de Via Júlia i Maragall.
- Enginyeria d'integració d'accionament d'agulla tipus UNISTAR HR 230V AC Voestalpine a l'enclavament Westrace MKI Siemens.

- Instal·lació dels Serveis Parcial i Límits de Circulació (Senyalització provisional) subministrat per FMB (triples vermells, ambres intermitents, límits de maniobra, condicions de cabina enclavament,...).

Treballs a realitzar durant el tall de línia

Durant el juliol i l'agost de 2025. En cas d'imprevistos, el nou període per a realitzar els treballs serà un altre equivalent a l'indicat. Durant el Tall de Línia s'efectuarà:

- Establiment (activació) i normalització dels Serveis Parcial (Senyalització provisional) subministrat per FMB (triples vermells, ambres intermitents, límits de maniobra, condicions de cabina enclavament,...).
- Desmuntatge, abassegament i trasllat / retirades d'elements del sistema de Senyalització ubicats al tram afectat per les obres (Junes Inductives/CCVV, accionaments elèctrics, llaços ATP, llaços de curtcircuit, llaços de canvi de polaritat,...) al primer dia del Tall de Línia.
- Subministrament a peu d'obra, muntatge i connexionat de caixes de connexió d'elements de Senyalització de via.
- Treballs a les cabines dels enclavaments de Via Júlia i Maragall per la inclusió dels nous circuits de via d'audiofreqüència.
- Muntatge i connexió d'elements del sistema de Senyalització del tram afectat per les obres (Junes Inductives/CCVV, accionaments elèctrics, llaços ATP, llaços de curtcircuit, llaços de canvi de polaritat,...) els dies finals del Tall de Línia.
- Treballs de validació i verificació, proves, concordança i posada en servei del sistema de Senyalització reinstal·lat o de nova instal·lació.
- Assistència tècnica durant proves d'acceptació amb tren de FMB per a reajustament d'equips de Senyalització via. El personal d'assistència donarà suport des de cabina d'enclavament o comunicacions i amb possibilitat d'accedir a via en cas necessari.
- Normalització (desactivació) del servei parcial en jornada nocturna, incloent actuacions en via i sala d'enclavament (ocupacions / alliberacions de CCVV, bloqueig d'agulles i/o senyals, modificació d'aspectes de senyals existents,...).

Treballs posteriors al tall de línia

De manera general, totes les actuacions previstes finalitzaran l'últim dia del tall de línia. No obstant això, cal la possibilitat de que restin punts pendents com desmuntatges, recollida de residus o correcció de defectes o anomalies no resoltes. En qualsevol cas, les activitats a realitzar no podran afectar al servei comercial o bé, hauran de realitzar-se com a activitat nocturna.

3 IDENTIFICACIÓ I AVALUACIÓ DELS RISCOS DURANT L'OBRA

En el Pla de Seguretat i Salut (PSST) el contractista haurà de prestar especial atenció en la descripció dels riscos propis de la construcció.

Com a criteri general seran prioritzades les proteccions col·lectives enfront de les individuals. A més, hauran de mantenir-se en bon estat de conservació els mitjans auxiliars, la maquinària i les eines de treball.

D'altra banda, els mitjans de protecció hauran d'estar homologats segons la normativa CE. Tota maquinària o equip ha de disposar de les seves corresponents certificacions i inspeccions, adequant al que estableix el RD 1215/97 i la resta de normativa específica d'aplicació, pel que fa a condicions de seguretat en la fabricació, utilització i conservació dels mateixos.

En els treballs contractats en què Metro hagi determinat la necessitat que la Empresa contractada disposi d'un "Pilot Homologat de Seguretat" (PHS) (emprat de la mateixa empresa format per Metro), correspon a l'esmentat "pilot" vetllar pel compliment de la normativa interna del metro que sigui d'aplicació a les activitats contractades.

En compliment de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals, quan els treballs precisin de la correcta aplicació de mètodes o procediments específics o es considerin de risc especial, serà necessària la presència d'un Recurs Preventiu del contractista.

El Cap de grup del contractista o, en cas necessari, el Recurs Preventiu designat pel mateix, han de vetllar pel compliment de la normativa de seguretat laboral aplicable durant la realització dels treballs, vetllant pel correcte ús d'equips, eines equips de protecció individual i col·lectiva, procediments de treball, etc.

En cas d'hipotètic accident de treball serà responsabilitat seva la notificació i gestió del succés; així com, l'acompanyament del treballador afectat al centre sanitari corresponent.

L'avaluació de riscos laborals és el procés dirigit a estimar la magnitud d'aquells riscos que no ha estat possible evitar, obtenint així la informació necessària per adoptar les mesures de prevenció apropiades.

3.1 METODOLOGIA D'AVAUACIÓ

Bàsicament s'utilitzarà la metodologia d'avaluació general de riscos presentada al document GUIA D'AVAUACIÓ DE RISCOS, basada en la proposta d'avaluació de la Subdirecció General de Seguretat i Condicions de Salut en el Treball de la Generalitat de Catalunya (Departament de Treball, Direcció General de Relacions Laborals).

El procés d'avaluació de riscos de seguretat consta de les següents etapes:

- Identificació del riscs. Amb l'ajuda d'aquesta taula, identifiquem els riscos d'accident al lloc de treball.
- Estimació del risc. En el cas de riscos d'accidents, valorant conjuntament la probabilitat i les conseqüències (potencial severitat) en cas de que es materialitzi el perill. El quadre següent il·lustra el mètode per estimar els nivells de risc:

PROBABILITAT	Alta	Moderat	Greu	Molt Greu
	Mitja	Lleu	Moderat	Greu
	Baixa	Molt Lleu	Lleu	Moderat
		Baixa	Mitja	Alta
		CONSEQUÈNCIA		

Figura 5 Matriu d'avaluació dels riscos

Els nivells de riscos indicats al quadre anterior, formen la base per decidir si cal millorar els controls existents o implantar-ne de nous, així com la temporització de les accions. En aquesta taula es mostra el criteri general per la presa de decisions, així com la urgència per adoptar les mesures de control.

Molt Lleu	No requereix acció específica
Lleu	No requereix millorar l'acció preventiva. Cal considerar solucions que no suposin una càrrega econòmica important
Moderat	Mesures pressupostades amb terminis, responsables i seguiment
Greu	Situació nova: No iniciar tasca fins reducció del risc Situació en curs: solució del problema a curt termini
Molt Greu	Aturada immediata del treball. Reducció del risc o prohibició del treball

Figura 6 Criteris per a la presa de decisions

En el cas de riscos de malaltia professional, fatiga o insatisfacció, per tal de valorar-los, aplicarem metodologies específiques de higiene industrial, ergonomia o psicologia.

3.2 IDENTIFICACIÓ I AVALUACIÓ DE RISCOS DE L'ENTORN. MESURES PREVENTIVES ASSOCIADES I MITJANS DE PROTECCIÓ NECESSARIS

3.2.1 RISCOS EVITABLES EN FUNCIO DE L'ENTORN

La següent taula conté la relació dels riscos laborals que poden presentar-se per l'emplaçament de l'obra i que seran eliminats mitjançant l'adopció de mesures tècniques de manera prèvia a l'inici dels treballs:

RISCOS DETECTATS (en funció de l'entorn)	MESURES TÈCNIQUES ADOPTADES
Riscos derivats del trencament de instal·lacions o conduccions existents	Neutralització de les instal·lacions existents (Elèctrica, aigua, gas, aire comprimit, etc.)
Presència de línies elèctriques d'alta tensió o tensió de tracció	Tall de la tensió per a la realització de treballs de manteniment en instal·lacions alta tensió o en catenària o en els seus proximitats. Posada a terra dels equips i en curtcircuit i condemna dels mateixos.
Atropellament per circulació de trens i vehicles auxiliars ferroviaris (VAF)	Neutralització de la circulació de trens i vehicles auxiliars per a treballs en zona de vies.
Atropellament per circulació de trens	Neutralització de la circulació de trens

3.2.1.1 RISCOS INHERENTS A LES EXPLOTACIONS FERROVIÀRIES

A més dels riscos derivats de les diferents activitats a realitzar en el conjunt de l'obra, els treballs en vies ferroviàries tenen associats una sèrie de situacions de risc específiques, com a conseqüència de la pròpia naturalesa del seu emplaçament i condicionades per la circulació o no d' trens o vehicles auxiliars (VAF).

Principals situacions o emplaçaments geogràfics ferroviaris:

- Treballs en zona de seguretat durant la circulació de vehicles auxiliars i / o trens.
- Treballs en túnels.
- Treballs en alçada en vora andana.

En conseqüència el contractista i possibles subcontractistes ha de complir el Reglament General de Circulació i la normativa i procediments de seguretat en el treball de l'FMB.

Seràn responsables que tots els treballadors externs segueixin les següents recomanacions generals:

A. Restriccions i recomanacions per a l'accés a l'entorn ferroviari de TMB:

- Per accedir al recinte ferroviari delimitat pel tancament, serà obligatori actuar segons el que especifica per TMB.
- Queda prohibit romandre en el recinte ferroviari un cop conclusos els treballs o el permís temporal rebut des del lloc de comandament CCM.
- Es seguiran inexcusablement totes les normes de seguretat marcades per TMB i per la seva personal responsable.
- En treballs propers a una via en circulació, el pilot de seguretat (PHS) avisés amb el temps suficient abans de l'arribada del tren perquè els treballadors es retirin.
- En els treballs nocturns s'instal·lés una il·luminació general adequada als treballs a realitzar o es dotés a cada operari de llanterna.
- Es senyalitzaran les zones properes al lloc de treball que tinguin desnivell acusat. Quan hi hagi risc de caiguda del personal s'instal·laran baranes resistents o es dotés al personal d'un sistema de subjecció al lloc de treball o sistema anti-caigudes, perquè puguin realitzar els treballs.
- Es mantindrà ordenada i neta la zona de treballs.
- En els treballs que es requereixi l'ús de maquinària pesada serà obligatori el tall de tensió i posada terra de la línia aèria de contacte.
- Es mantindrà una distància de seguretat mínima de 3 metres amb la catenària o qualsevol part activa d'aquesta.
- Els treballs on es detectin riscos de caigudes de persones a diferent nivell, a causa dels desnivells del terreny, s'abalisaran amb malla de poliamida color taronja o tancaran segons procedeixi.
- En els llocs on es pugui produir vessament de balast (passos inferiors, viaductes, murs de contenció tocant vies públiques, etc.), amb risc per a persones o vehicles, se senyalitzaran convenientment tallant els accessos o bé se situaran senyals per a la regulació del trànsit si no és possible la col·locació de tapes provisionals que impedeixi el vessament del mateix.
- En els treballs contractats en què Metro hagi determinat la necessitat de presència d'un "Pilot Homologat de Seguretat" (PHS) (empleat de la mateixa empresa format per Metro), correspon a l'esmentat "pilot" vetllar pel compliment de la normativa interna del metro que sigui d'aplicació a les activitats contractades
- Es considera zona de servei les prolongacions de l'andana que queden fora de l'accés del passatge i que serveixen per accedir a dependències tècniques i / o escales de baixada a vies. Segons el P092 l'accés a aquesta zona es considera treballs en zona de vies.

B. En referència a l'execució de les diferents activitats, s'han de respectar les següents normes de seguretat d'àmbit general:

- P092 Normes de seguretat per a treballs a la zona de vies de la xarxa de Metro.
- P093 Normes per a l'execució de treballs per personal extern a la xarxa de Metro.
- P094 Normes per a la realització d'operacions de tall o reposició de tensió a la xarxa de Metro.
- P089 Normes d'utilització del vestuari d'alta visibilitat i dels elements de senyalització d'alta visibilitat.
- P099 Actuacions del personal en cabines i caixes de passatge dels trens.
- P107 Normes d'execució de treballs per personal extern en tallers, cotxeres o dependències del Servei de Material Mòbil.

La totalitat dels procediments i consignes es troben actualitzats a la Biblioteca de la BD Achilles.

C. En concret, i pel que fa a l'execució d'obres o aplecs de material a les instal·lacions de FC Metropolità es tindrà en compte la següent disposició:

- En cas de ser necessària la delimitació d'una zona en concret per evitar l'accés de persones alienes a l'obra (obres, aplecs de material, etc.), aquesta zona ha de quedar correctament senyalitzada i tancada en tot el seu perímetre.
- El lloc d'accés a la zona delimitada haurà d'estar permanentment vigilat o proveït d'elements fixos que impedeixin l'accés si no són retirats de forma voluntària (tanques, cadenes, etc.)

D. En estacions i les seves dependències, s'ha de tenir en consideració que l'efecte pistó derivat de la circulació de trens pot produir forts corrents d'aire.

- Aquest aspecte s'ha de tenir en compte a l'hora de preveure aplecs o moviments de materials, així com; en la instal·lació d'elements provisionals (tanques, bastides, balises, lones, senyalització, etc.) de manera que no es vegi compromesa la seva estabilitat.
- Aquests corrents d'aire també poden ocasionar moviments ràpids i inesperats d'elements mòbils com portes o tapes d'instal·lacions pel que es fixaran, mitjançant la col·locació d'elements auxiliars, durant el temps que hagin de romandre obertes.

3.2.2 RISCOS EVITABLES EN FUNCIÓ DE L'ENTORN

A continuació s'exposen les consideracions bàsiques per a treballs de Senyalització Ferroviària a la xarxa d'FMB.

Treballs a via:

- Els Treballadors han d'estar format sobre els riscos i Procediments específics en PRL.
- Es disposarà d'un PHS per a cada grup o persona aïllada.
- Per a treballs en alçada s'establiran sistemes de seguretat addicionals.
- La realització de treballs amb riscos ampliats o especials, en rodalies de cables de 6 Kv o de tensió superior, personal sense formació específica en els treballs i instal·lacions de, etc., requerirà de la presència d'un Recurs Preventiu dedicat exclusivament al control de aquestes activitats; aquesta serà la seva única tasca a realitzar.

Treballs a sales tècniques:

- El personal que treballi en Sales Tècniques haurà d'estar format sobre els riscos i procediments específics de l'FMB.
- S'aplicaran de forma rigorosa les "REGLES D'OR", d'obligat compliment per a treballs de Senyalització Ferroviària.
- Es disposarà d'un PHS amb experiència demostrada en Senyalització Ferroviària de FMB, no inferior a cinc anys i que disposi d'autorització per entrar en els Enclavaments de Senyals de l'FMB. El PHS passarà novetats directament a FMB.

Les Avaluacions de Riscos de túnel, taller i estacions es troben actualitzades a la Biblioteca de la BD Achilles.

A continuació s’inclou la taula resum d’operacions habituals de treballs de Senyalització Ferroviària.

OPERACIONS	MITJANS MATERIALS DE TREBALL	MITJANS MATERIALS DE PROTECCIÓ	MITJANS HUMANS COMUNS	MITJANS HUMANS ESPECÍFICS
Connexionat de cablejats primaris i secundaris a túnel, vies i dependències tècniques.	Serra radial, esmoladora, atornilladora.	Armillà d'alta visibilitat.	Informació dels riscos generals i sobre normes bàsiques de prevenció en relació al seu lloc de treball.	
Connexionat de cables troncats a túnel i dependències tècniques.	Trepant percutor, Claus fixes, Clau de Carraca, Claus Dinamomètriques.	Equip complet de soldadura i tall.	Guants.	
Substitució i reparació d'Armaris de senyals a túnel i dependències tècniques.	Sabates de seguretat.	Ulleres i/o pantalla.	Formació Normes de seguretat per treballs a Infraestructures <M> (P055 - P085 - P087 - P088 - P089 - P091 - P092 - P093 - P094 - P095- P096 - P097- P100 - P103 - P104 - P107 - P111- P112- P113 - P129).	Formació específica sobre manipulació de càrregues.
	Vehicle Auxiliar amb Ploma. Diploris per el transport d'equips i materials.	Detector de tensió.	Utilitzar correctament els equips de protecció personal i vigilar el seu estat de conservació.	Formació específica sobre treballs de manteniment i l'ús de maquinària de tall i d'ajustament.
	Sistemes d'il·luminació portàtil.	Perxa P.A.T.	Aplicació protocol tall de tensió i comprovació de presència de tensió de tracció en catenària.	
	Comprovador de cables.	Fanals grossos destellants.	La conducció de vehicles i la utilització de màquines i equips per manipulació de càrregues queda reservada al personal habilitat.	
	Reflectòmetre.	Lot de llum blanca - vermella (1 per grup o persona aïllada).	Per manipular càrregues de més de 25 kg es farà entre diverses persones o amb mitjans mecànics.	
	Cimen.	Radiotelèfon.		
		Escales. Arnés de seguretat. Bastida.		
		Extintors.		
		Farmaciola.		
Supervisió del desmuntatge i reinstal·lació de Juntes Inductives (equips voluminosos i pesats)	Amb tractora equipada amb pluma (actuació realitzada per VIES).	Armillà d'alta visibilitat.	Comunicar immediatament qualsevol desperfecte o anomalia detectada per procedir a la seva substitució.	
Inspeccions i visites d'obra a túnel i dependències tècniques.	Eines manuals, polímetre, PC's portàtils.	Guants.	Fer els desplaçaments en general per les dependències amb precaució i màxima diligència (no córrer, baixar per les escales sense distraccions, etc.).	
Realització de proves de sistema de Senyalització amb tren de proves conduït per personal FMB		Guants aïllants.	Desconnectar i	
		Sabates de seguretat.		
		Radiotelèfon.		
		Farmaciola.		
		Extintors.		
		Lot de llum blanca - vermella (1 per grup o persona aïllada).		

OPERACIONS	MITJANS MATERIALS DE TREBALL	MITJANS MATERIALS DE PROTECCIÓ	MITJANS HUMANS COMUNS	MITJANS HUMANS ESPECÍFICS
			bloquejar els sistemes d'alimentació elèctrica per fer treballs de reparació i manteniment d'equips.	
			Utilitzar eines aïllats en treballs amb risc de contacte elèctric.	
Realització de treballs amb riscos ampliat o especials, en rodalies de cables de 6 Kv o de tensió superior.	Serra radial, esmoladora, cargoladora.			Presència d'un Recurs Preventiu dedicat exclusivament al control de aquestes activitats; aquesta serà la seva única tasca a realitzar.
	Trepant percutor, Claus fixes, Clau de Carraca, Claus Dinamomètriques.			

Amb l’ajuda d’aquesta taula, identifiquem els riscos d’accident al lloc de treball:

RISCOS ALS LLOCS DE TREBALL.	
RISC D'ACCIDENT	RISC DE MALALTIA PROFESSIONAL
010 Caiguda de persones a diferent nivell	310 Exposició a contaminants químics
020 Caiguda de persones al mateix nivell	320 Exposició a contaminants biològics
030 Caiguda d'objectes per desplom	330 Soroll
040 Caiguda d'objectes per manipulació	340 Vibracions
050 Caiguda d'objectes despresos	350 Estrès tèrmic
060 Trepitjades sobre objectes	360 Radiacions ionitzants
070 Xocs contra objectes immòbils	370 Radiacions no ionitzants
080 Xocs o contactes amb elements mòbils	380 Il·luminació
090 Cops i talls amb objectes i eines	FATIGA
100 Projecció de fragments o partícules	410 Física. Posició
110 Atrapaments per o entre objectes	420 Física. Desplaçament
120 Atrapaments per volcada de màquines o vehicles	430 Física. Esforç
130 Sobreesforços	440 Física. Manipulació de càrregues
140 Exposició a temperatures ambientals extremes	450 Mental. Recepció de la informació
150 Contactes tèrmics	460 Mental. Tractament de la informació
160 Contactes elèctrics	470 Mental. Resposta
170 Exposició a substàncies nocives o tòxiques	480 Fatiga crònica
180 Contactes amb substàncies càustiques i/o corrosives	INSATISFACCIÓ
190 Exposició a radiacions	510 Contingut
200 Explosions	520 Monotonia
210 Incendis	530 Rols
220 Accidents causats per éssers vius	540 Autonomia
230 Atropellaments, cops o xocs amb o contra vehicles	550 Comunicacions
	560 Relacions
	570 Temps de treball

A continuació es detallen els riscos i mesures de control associats a l'emplaçament de l'obra:

3.2.2.1 TREBALLS A TÚNEL I ZONA DE VIES

Instal·lacions de via majoritàriament subterrànies amb calor, humitat, soroll, presència de fums d'escapament de motors de combustió, il·luminació per incandescència i ventilació forçada.

Es tracta de zones amb habitual circulació de trens, vehicles auxiliars i maquinària pesada controlada des del Centre de Control de Metro.

Hi ha presència de catenària rígida amb tensió entre 1200-1500V i estesa de cables (alimentació estacions, enllumenat, senyalització i comunicacions, dades etc). Tots els cables d'AT i esteses canalitzats estan senyalitzats al llarg de tot el seu recorregut. Existència de canvis d'agulla tele manats.

Les Cues de maniobra i / o Apartadors són la zona de vies on es realitzen maniobres de canvi de sentit de la marxa. Es troben en els extrems de cadascuna de les línies de Metro. També realitzen la funció de dipòsit de trens.

En horari nocturn es realitzen les tasques de neteja de l'interior dels combois.

Riscos freqüents:

- Risc de caiguda en alçada des andana a vies.
- Risc de caiguda en alçada en baixar / pujar a vies des caminin.
- Risc de caiguda en alçada del tren a la via, en sortir o treure el cap per portes de passatge o portes de testera frontals o laterals.
- Risc de caiguda d'altura en accedir a dependències des de la via (pous esgotament o ventilació, sales seccionadors, etc.).
- Caiguda en alçada des de passarel·les o molls d'accés a trens.
- Risc de caiguda al mateix nivell al desplaçar-se per la zona de vies, a causa del sòl irregular o a l'existència d'obstacles o elements de les instal·lacions fixats a terra.
- Cops amb instal·lacions en passarel·les d'accés a trens (telefonía, etc.).
- Risc de caiguda al mateix nivell al desplaçar-se per la zona de vies, a causa del sòl irregular o a l'existència d'obstacles o elements de les instal·lacions fixades a terra.
- Risc de trepitjades sobre elements inestables (balast, tapes de canals, etc)
- Risc de cops amb objectes immòbils (amb la pròpia estructura o amb elements de les instal·lacions fixades a terra o en les parets laterals).
- Risc de cops amb tren a via contigua, en apuntar part del cos o elements de manipulació per finestres o portes de tren.
- Risc d'atrapament per o entre objectes, si es passa o manipula un canvi de vies quan aquest s'acciona (pot ser accionat a distància pel CCM).
- Risc d'atrapament amb la pròpia estructura o amb elements de les instal·lacions fixats en parets laterals en apuntar part de cos o elements de manipulació, per finestres o portes de tren.
- Atrapaments en canvis d'agulles, fosses d'instal·lacions, etc.
- Atrapaments entre vehicles, màquines, material i la paret lateral.
- Atrapaments amb portes d'accés a vies, dependències, portes d'andana en Línies Automàtiques, etc.
- Atrapaments per bolcada de màquines o vehicles estacionats o en circulació.
- Exposició a temperatures elevades a l'interior de túnel.

- Contactes elèctrics amb catenària, instal·lacions, elements metàl·lics, etc.
- Presència de fums de combustió al túnel procedents de vehicles o en situació d'emergència.
- Contacte amb greixos i olis presents en els rails.
- Risc d'incendi per acumulació de materials al túnel (materials emmagatzemats, materials en desús, travesses, draps, etc.)
- Presència d'insectes i animals diversos per la xarxa.
- Actituds incíviques o agressions, presència de personal no autoritzat, vandalisme.
- Risc de contacte elèctric amb la línia de tracció (catenària rígida).
- Risc de atropellament per circulació de trens o vehicles auxiliars durant les hores de servei.
- Risc de atropellament per la circulació de vehicles auxiliars o trens de proves en hores fora de servei.
- Exposició a fonts de soroll (maquinària auxiliar com batedora i perfiladora, etc.).
- Disconfort ambiental

Avaluacions de les situacions de risc:

TÚNEL I ZONES DE VIA					
Situaciones de riesgo	Identificación Riesgos de Seguridad	Probabilidad	Consecuencia	Valor Riesgo	Medida de control asociada
- Movimientos para subir y bajar a los vehículos, al andén o a la vía. - Permanencia en proximidad borde de andén o pasarelas de retirada de trenes. - Acceso a fosas sépticas, pozos de agotamiento, pozos de ventilación mediante escalas fijas verticales. - Trabajos y permanencia en el borde de las rampas de cambio de nivel de vías L9	01- Caída de personas a distinto nivel	Media	Baja	Leve	- Sistemas de señalización en zona de vía. - Escaleras de acceso a vía - Pasarelas y plataformas de acceso al tren a mismo nivel
	01- Caída de personas a distinto nivel	Media	Baja	Leve	- Utilización de equipos auxiliares de protección anti caídas (trípode, arnés, etc)
	01- Caída de personas a distinto nivel	Baja	Alta	Moderado	- Elementos de protección en zonas con desnivel (barandillas)

TÚNEL I ZONES DE VIA					
Situaciones de riesgo	Identificación Riesgos de Seguridad	Probabilidad	Consecuencia	Valor Riesgo	Medida de control asociada
- Acceso a dependencias por túnel mediante escaleras fijas verticales	01- Caída de personas a distinto nivel	Baja	Media	Leve	- Escaleras de gato con asideros y zona de desembarco
- Desplazamientos por zonas con suelo irregular (zona de vías, balasto, cambios de aguja, motores, trampillas, etc.)	02- Caída de personas al mismo nivel	Media	Baja	Leve	- Itinerarios de seguridad para circulación de personas. - Uso de calzado de seguridad
- Desplome de partes de la estructura, catenaria o de otras instalaciones debido a actuaciones, filtraciones, etc	03- Caída de objetos por desplome	Baja	Media	Leve	- Mantenimiento periódico de las instalaciones
- Carga y descarga de materiales en el túnel, playa de vías, estaciones, etc	03- Caída de objetos por desplome	Baja	Media	Leve	- Balizamiento de la zona de trabajo
- Caída de fragmentos de la estructura debido a filtraciones, actuaciones, etc	05. Caída de objetos desprendidos	Baja	Alta	Moderado	- Mantenimiento periódico de las instalaciones.
- Desplazamientos sobre canalizaciones, trampillas, carril, cambios de aguja, instalaciones ATP, suelos inestables, cebaderos, etc.	06- Pisada sobre objetos	Media	Baja	Leve	- Iluminación permanente de los fosos de motor de cambios de aguja. -Uso de calzado de seguridad
- Elementos o instalaciones salientes de la estructura. - Golpes con maquinaria estacionada en la zona de vías, material apilado, etc.	07-Golpes contra objetos inmóviles	Baja	Media	Leve	- Se dispone de iluminación en túnel - Señalización de obstáculos mediante franjas amarillas y negras

TÚNEL I ZONES DE VIA					
Situaciones de riesgo	Identificación Riesgos de Seguridad	Probabilidad	Consecuencia	Valor Riesgo	Medida de control asociada
- Proximidad a operaciones de mecanizado, cortes de carril, soldadura, etc.	10- Proyección de fragmentos o partículas	Baja	Media	Leve	-Señalización y delimitación de la zona de trabajo.
- Atrapamientos con cambios de agujas	11-Atrapamientos por o entre objetos	Baja	Alta	Moderado	- Iluminación permanente de los fosos de motor de cambios de aguja. - Se dispone de itinerarios de seguridad para circulación de personas en zona de vías.
- Atrapamientos entre elementos de la maquinaria y entre las instalaciones de los túneles.	11-Atrapamientos por o entre objetos	Baja	Alta	Moderado	- Se dispone de itinerarios de seguridad para el paso de personas en zona de vías
- Atrapamientos con puertas de andén existentes en Líneas automáticas por accionamiento o cierre accidental	11-Atrapamientos por o entre objetos	Baja	Baja	Muy leve	- Mantenimiento de las instalaciones
- Atrapamientos por vuelco de maquinaria pesada o vehículos	12-Atrapamientos por vuelco de maquinaria	Baja	Alta	Moderado	- Se dispone de itinerarios de seguridad para el paso de personas en zona de vías
- Exposición a temperaturas elevadas en el interior del túnel o en playa de vías en el exterior.	14. Exposición a temperaturas extremas.	Baja	Media	Leve	- Sistema de ventilación forzada y renovación de aire.
- Contactos directos e indirectos con equipos o instalaciones en tensión (catenaria, elementos metálicos, etc)	16- Contactos eléctricos	Baja	Alta	Moderado	- Conexión equipotencial de equipos e instalaciones metálicas en proximidad a zona de vías.

TÚNEL I ZONES DE VIA					
Situaciones de riesgo	Identificación Riesgos de Seguridad	Probabilidad	Consecuencia	Valor Riesgo	Medida de control asociada
- Humos, gases y vapores durante operaciones de soldadura y mecanizados. - Presencia gases de combustión	17- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas	Baja	Baja	Muy leve	- Sistema de ventilación forzada y renovación de aire.
- Contacto con grasas y aceites presentes en los raíles.	18- Contacto con a sustancias cáusticas/corrosivas	Baja	Baja	Muy leve	- Uso de calzado de seguridad
- Proximidad a operaciones de soldadura eléctrica radiaciones electromagnéticas (sistemas de comunicación en vía y trenes, red de cableado de AT en hastiales túnel, etc)	19- Exposición a radiaciones	Baja	Media	Leve	- Mediciones periódicas de control de radiaciones electromagnéticas (valores inferiores a la norma)
- Proximidad a trabajos de soldadura	20- Explosiones	Baja	Alta	Moderado	- Plan de Autoprotección implantado.
- Acumulación de suciedad y materiales diversos en túnel y zona de vías. - Operaciones de soldadura, oxicorte y uso de la sierra radial de corte de carril. - Deterioro de las instalaciones eléctricas, sobrecarga de equipos y / o instalaciones, situaciones fortuitas. - Presencia de productos combustibles en la zona de trabajo	21- Incendios	Baja	Alta	Moderado	- Orden y limpieza del lugar de trabajo - Plan de Autoprotección implantado. -Equipos de extinción manual
- Presencia de insectos y animales diversos en la Red de Metro	22- Accidentes causados por seres vivos	Baja	Media	Leve	- Control de plagas periódico - Limpieza periódica de las instalaciones

TÚNEL I ZONES DE VIA					
Situaciones de riesgo	Identificación Riesgos de Seguridad	Probabilidad	Consecuencia	Valor Riesgo	Medida de control asociada
- Actitudes incívicas o agresiones, presencia de personal no autorizado, vandalismo	22- Accidentes causados por seres vivos	Baja	Alta	Moderado	- Sistemas de video vigilancia
- Atropellos por vehículos que circulan por la red	23. Atropello, golpes y choques con o contra vehículos	Baja	Alta	Moderado	- Itinerarios de seguridad para circulación de personas por zona de vías. - Zonas de refugio a lo largo del recorrido del túnel. - Normativa interna de acceso a zona de vías

Mesures preventives i consignes de seguretat:

- Respectar la senyalització de seguretat
- Accedir a la via per escales de gat o passos habilitats.
- Realitzar els desplaçaments amb precaució i per les zones de pas habilitades.
- Presència de passarel·les i plataformes d'accés al tren a mateix nivell
- Per a treballs en alçada i treballs a 1m del sòl a la vora d'andana utilitzar equips auxiliars de protecció anti caigudes (trípode, arnés, etc.)
- Per desplaçaments per platja de vies utilitzar els itineraris de seguretat establerts com a zones de pas segures.
- Es precisa l'ús de calçat de seguretat
- Manteniment de l'ordre i la neteja
- No romandre ni circular sota càrregues en suspensió o en desplaçament
- Senyalitzar amb balises la zona de treball
- Els fossats de motor de canvis d'agulla disposen d'il·luminació permanent.
- No desplaçar-se per sobre o per la zona d'acció del canvi d'agulles.
- Els obstacles es troben senyalitzats. Es precisa l'ús de calçat de seguretat

- Es disposa d'il·luminació mínima al llarg de tot el traçat de la via. Els nivells d'il·luminació dels túnels estan previstos per a possibilitar el desplaçament pels mateixos. Per efectuar tasques concretes s'ha d'utilitzar enllumenat localitzat per complementar la il·luminació de la zona.
- No romandre en les proximitats on es realitzin treballs o operacions que desprendin fragments o partícules (per exemple: treballs de soldadura, batedora, etc.)
- Els obstacles es troben senyalitzats.
- Tenir especial atenció a l'aixecar trapes, arquetes, canals, etc.
- Els elements metàl·lics de protecció d'instal·lacions elèctriques i les susceptibles de tenir corrents de retorn, disposen de connexió equipotencial.
- Precaució en el transport i manipulació d'estrís llargs com escales, perxes i altres utensilis prop de la catenària per evitar contactes elèctrics (directes o indirectes).
- Aplicar els procediments de treball en proximitat a catenària i d'accés a via.
- Es precisa l'ús de calçat de seguretat per a treballs o desplaçaments per zona de vies.
- Dotació d'equips d'extinció manual d'incendis a la zona o en proximitat (andanes).
- Sistemes de videovigilància a platja de vies i andanes.
- Per accedir a túnel és obligatori anar dotat amb equip de comunicació (1 radiotelèfon per grup de treballadors o personal aïllat) sintonitzat al canal de CCM.
- Es disposa d'itineraris de seguretat i zones de refugi al llarg del recorregut del túnel. Compliment de la normativa interna (Reglament de circulació i procediment d'accés a zona de vies) a zona de vies
- No està permès l'accés de personal a la zona de vies sense el coneixement i autorització del CCM
- En cas de trobar vehicles estacionats o material apilat assegurar que la zona de pas és adequada al gàlib dels vehicles.
- Mantenir-se fora del radi d'acció de la maquinària.
- No realitzar desplaçaments ni romandre en les proximitats de màquines o vehicles en moviment.
- Utilitzar roba i calçat adequat.
- No romandre al costat dels vehicles de combustió durant el seu funcionament.
- No tocar els rails amb les mans. En cas necessari, utilitzar els EPI adequats.

- Posar en pràctica les consignes d'actuació en cas d'emergència.
- Es realitzen mesuraments periòdics de control de radiacions electromagnètiques
- Obligatori disposar d'equips de comunicació per persona o grup aïllat per accedir al túnel.
- Disposar de l'equipament necessari per accedir a via (armilla, llum, equip de comunicació, etc.)
- Els refugis es troben senyalitzats mitjançant una línia en sentit descendent.
- En cas de ser necessari circular per la via, caminar de cara a la circulació.
- Per a treballs en zona de vies disposar de senyals òptics (banderoles o triangles de perill) i acústiques.
- Cal observar atentament al pas dels trens de mercaderies ja que hi ha la possibilitat que algun vagó porti alguna porta oberta o sobresurti algun amarratge i provoqui un accident.
- Extremer la precaució en creuar les vies pels passos previstos.
- Per efectuar treballs al costat de la línia de tracció s'han de col·locar equips de "posada a terra" en la mateixa, segons procediment especificat a la normativa interna de Metro.
- Sempre ha de accedir-se al túnel amb vestuari o elements d'Alta Visibilitat.
- La contaminació ambiental de l'aire per agents fisicoquímics (pols, metalls, fibres, CO, CO2, SO2, fums de combustió), i agents microbiològics (bacteris, fongs) ofereix nivells baixos, disposant d'una atmosfera higiènicament acceptable.
- El túnel està dotat de sistema de ventilació forçada i renovació d'aire
- Les condicions de temperatura i humitat poden assolir nivells de disconfort. No es detecten situacions de risc d'estrès tèrmic.
- Davant situacions de disconfort ambiental, adopció de mesures organitzatives del treball per evitar exposicions prolongades (pauses, descansos en espais climatitzats, etc)
- Hidratar-se de forma periòdica.

MESURES PREVENTIVES PER TREBALLS A TÚNEL I ZONA DE VIES	
TIPUS	MESURA PREVENTIVA
EPI-Vestuari	Utilització Armilla o roba d'alta visibilitat
	Utilització Sabates de seguretat
Equipament	Lot de llum blanca - vermella (1 per grup o persona aïllada)
	Radiotelèfon (1 per grup o persona aïllada)
	Clau KABA (1 per grup o persona aïllada) i Tarjeta CAT (Control d'Accessos
Formació - Informació	Informació sobre el Pla d'autoprotecció de la Xarxa.

MESURES PREVENTIVES PER TREBALLS A TÚNEL I ZONA DE VIES	
TIPUS	MESURA PREVENTIVA
Normativa bàsica d'aplicació	Informació dels riscos generals i sobre normes bàsiques de prevenció en relació al seu lloc de treball
	Aplicació del procediment d'actuació que estableixi la obligatorietat d'una autorització per l'execució de treballs en calent (protocol de soldadura).
	La conducció de tractors i vehicles auxiliars, així com la utilització de màquines i equips per manipulació de càrregues queda reservada al personal habilitat.
	La zona fins a un metre des de bora d'andana, es considera zona de vies i, per tant, també és d'aplicació tota la normativa per treballs a zona de vies. A línies automàtiques serà d'aplicació en activitats amb portes d'andana obertes.
	Mantenir l'ordre i neteja als llocs de treball i dependències en general. No deixar les eines, peces o recanvis pel terra. Tenir una ubicació adequada per cada element.
	Maquinària amb avisadors acústics i lluminosos.
	No passar ni romandre a les proximitats de zones de soldadura, tall o mecanitzats de carril. No mirar directament sense protecció ocular.
	No passar ni romandre a les proximitats d'operacions de càrrega i descàrrega de materials.
	Prohibit accedir a la zona de vies sense autorització del CCM. Extremer la precaució durant la permanència en túnels i vies, coordinar al màxim els treballs entre CCM i totes les unitats presents en el lloc de treball. Aplicar protocol de comunicacions i autoritzacions amb el CCM per accés a zona de vies al inici i final dels treballs.
	Realitzar els moviments en pujar o baixar als vehicles, a l'andana o via amb màxima diligència per evitar les possibles caigudes (no saltar). Fer servir els 'agafadors i escales per baixar dels vehicles. Ecales per accedir a via als extrems d'andanes.
	Respectar el Reglament de circulació i indicacions de CCM durant la circulació amb tractors i vehicles auxiliars.
	Respectar les normes d'actuació en treballs en zones pròximes a instal·lacions amb tensió. No treballar en instal·lacions amb tensió. Demanar tall de tensió i instal·lació de la PAT per treballs en catenària o en les seves proximitats.
	Respectar les zones de dipòsit de materials, disposar els materials, la maquinària i equips auxiliars de forma que es minimitzi el risc de xocs fortuits. Mantenir ordre i neteja a les zones de treball i centres de Metro. No deixar eines, peces, fluids, etc per terra.
	Revisió i manteniment periòdic de les màquines i eines portàtils que garanteixin el perfecte estat. Tota la maquinària haurà de disposar de marcat CE o en el seu defecte estar adaptades al RD 1215/1997.
	Reforçar la il·luminació localitzada en els punts on es realitzen els treballs.
Sistemes de Protecció	Tots els productes i substàncies utilitzats a les activitats a TMB estaran homologats (fitxa de dades de seguretat, etiquetatge, etc). La quantitat de productes químics a utilitzar serà la mínima possible. Mantenir el recipients de productes químics sempre tapats. Respectar en tot moment les indicacions de les fitxes de seguretat.
	La realització de treballs amb riscos ampliats o especials, en rodalies de cables de 6 Kv o de tensió superior, personal sense formació específica en els treballs i instal·lacions de, etc., requerirà de la presència d'un Recurs Preventiu dedicat exclusivament al control de aquestes activitats; aquesta serà la seva única tasca a realitzar. Si es troben cables d'alta tensió (6 ó 25 KV) als hastials o bóveda del tunel en proximitat demanar al departament de Projectes de Senyalització les PETICIONS DE TREBALLS EN VIA AMB EL TALL DE TENSIÓ CORRESPONENT.
	Comprovació del nivell de gasos a fosses sèptiques i pous d'esgotament de forma prèvia a l'inici de les activitats.
	Enclavar mecànicament els canvis d'agulla per treballs i/o permanència a les seves proximitats.
	Senyalització de la zona de treball (fanal groc destellant).
	Instal·lació de baranes, proteccions portàtils o punts de fixació i arnès de seguretat per treballs en zones de rampa de canvi de nivell de vies a L9 (possible treball en alçada).

MESURES PREVENTIVES PER TREBALLS A TÚNEL I ZONA DE VIES	
TIPUS	MESURA PREVENTIVA
	Protecció de les zones amb possible risc de caiguda d'alçada (rampes connexió entre vies de diferents nivells, accés a pous de ventilació, pous d'esgotament, etc).
	Utilitzar proteccions col·lectives o individuals en treballs en alçada (+ 2,00 m posició dels peus ó 3,50 m punt de treball) o possible risc de caiguda, com aquells realitzats a menys d'1m de la bora d'andana, proximitat de rampes de canvi nivells de via, etc.
	Evitar els treballs en proximitat dels tubs d'escapament, no tocar les parts amb temperatura de la maquinària. Protecció i senyalització dels punts calents de maquinària.

MESURES PREVENTIVES PER TREBALLS EN ELEMENTS DE VIA I CATENÀRIA	
TIPUS	MESURA PREVENTIVA
EPI-Vestuari	Armillà d'alta visibilitat.
	Casc de protecció (en funció de l'activitat).
	Equip complet de soldadura: Davantal contra agressions mecàniques, guants per agressions d'origen tèrmic, pantalla facial amb vidre filtrant que protegeixi de la projecció de partícules i de les radiacions, màscara autofiltrant par a fums de soldadura.
	Equip per treball en alçada (arnés).
	Guants: antitall, per a risc mecànic i per a risc químic.
	Guants aïllants.
	Màscara: autofiltrant 3M para pols nociva.
	Protecció acústica.
	Sabates de seguretat.
	Ulleres i/o pantalla: contra impactes, contra pols i partícules.
	Roba de treball de cotó amb elements d'alta visibilitat
Equipament	Detector de tensió.
	Perxa P.A.T.
	Fanals grocs destellants.
	Lot de llum blanca - vermella (1 per grup o persona aïllada).
	Rediotelèfon (1 per grup o persona aïllada).
	Clau KABA (1 per grup o persona aïllada).
	Disposar d'extintors a la zona de treball.
	Disposar de farmaciola equipada a la zona de treball.
Formació - Informació	Informació dels riscos generals i sobre normes bàsiques de prevenció en relació al seu lloc de treball.
	Formació sobre el Pla d'autoprotecció de la Xarxa de Metro i del Centre de Treball
	Formació específica sobre manipulació de càrregues.
	Formació específica sobre treballs de manteniment i l'ús de maquinària de tall i d'ajustament
	Formació Normes de seguretat per treballs a Infraestructures <M> (P085 - P087 - P089 - P091 - P092 - P094 - P095- P096 - P097- P100 - P104 - P111- P112- P113 - P129)
Normativa bàsica d'aplicació	Alternança dels treballs de forjat amb altres tasques que no requereixin el mateix esforç.

MESURES PREVENTIVES PER TREBALLS EN ELEMENTS DE VIA I CATENÀRIA	
TIPUS	MESURA PREVENTIVA
	Aplicació procediments de treball vigents (P055 - P085 - P086 - P087 - P089 - P091 - P092 - P094 - P095 - P096 - P097 - P100 - P104 - P111 - P112 - P113 - P129 i altres)
	Aplicació protocol tall de tensió i comprovació de presència de tensió de tracció en catenària.
	Disposar de sistemes d'il·luminació portàtil a la zona de treball.
	Aplicació del procediment d'actuació que estableixi la obligatorietat d'una autorització per l'execució de treballs en calent (protocol de soldadura).
	La conducció de vehicles i la utilització de màquines i equips per manipulació de càrregues queda reservada al personal habilitat.
	Manipular els objectes, eines, maquinària portàtil i maquinària de taller amb precaució. Seguir les instruccions del fabricant en la utilització de maquinària i productes químics.
	Observar les característiques dels materials a manipular i sempre que sigui possible. Per manipular càrregues de més de 25 kg es farà entre varies persones o amb mitjans mecànics.
	Accés a tren per mitjà d'escales i plataformes adequades al taller, zona de revisió, zona de commutació (L9), zona de rentat i zona de bufat. Les escales disposaran d'agafadors per accés des de via en cas d'incident. No saltar per baixar del tren.
	Utilitzar correctament els equips de protecció personal i cuidar del seu estat de conservació. Comunicar immediatament qualsevol desperfecte o anomalia detectada per procedir a la seva substitució.
	Respectar el codi de circulació durant el desplaçaments en furgoneta o vehicles d'empresa
	Tenir a disposició i mantenir els mitjans mecànics i accessoris necessaris pel transport de càrregues.
Seguiment-Control	Tota la maquinària haurà de disposar de marcat CE o en el seu defecte estar adaptades al RD 1215/1997.
	il·luminació localitzada en el perímetre de la reperfiladora. Verificació i manteniment periòdic.
	Revisió periòdica dels accessoris d'elevació de càrregues.
	Revisió periòdica dels equips de protecció per treballs en alçada.

3.2.2.2 TREBALLS A ESTACIONS

Les estacions de metro es divideixen principalment en les següents zones:

- Vestíbul Principal: Comprèn l'accés a l'estació i en el mateix es les màquines de venda de títols de transport (distribuidores), i les màquines de validació de títols (validadores). En aquest espai podem trobar dependències tècniques i altres.
 - Centre Gestió Estació (CGE): S'hi situen els sistemes de comunicació, quadres de comandament (d'enllumenat d'estació i túnel, control de pous d'esgotament, escales mecàniques i ventilació), centraleta d'incendis, monitors de TVCC, etc.
- Vestíbul Secundari: Comprèn l'accés a l'estació i en el mateix es troben les màquines de venda de títols de transport (distribuidores), i les màquines de validació de títols (validadores) en aquest espai podem trobar dependències tècniques i altres.

- Andana: Zona d'embarcament i desembarcament del passatge al tren. En aquest espai podem trobar dependències tècniques i altres.

Riscos freqüents:

- Risc de caiguda en alçada des andana a vies (*).
- Risc de caiguda en alçada en baixar / pujar a vies des caminin.
- Risc de caiguda al mateix nivell per presència de desnivells a l'interior de la cabina (terra tècnic)
- Risc de caiguda al mateix nivell al desplaçar-se per escales d'obra, escales mecàniques, passadissos, vestíbuls i dependències, plataformes de treball etc.
- Risc de petjada sobre objectes o elements inestables o relliscosos.
- Risc de cop amb objectes immòbils a desplaçar-se per l'estació (elements de mobiliaris o d'instal·lacions fixades a sòls o paraments)
- Risc de cops amb elements mòbils de les instal·lacions (torniquets, portes enclavades, portes d'accessos i dependències) o amb trens en moviment.
- Risc d'atrapament amb elements diversos (torniquets, portes enclavades, portes dependències, portes de trens, escales mecàniques) en desplaçaments per l'estació
- Risc de contacte elèctric amb la catenària rígida si es toca amb elements allargats des de les andanes, des d'escales a vestíbul, o des de la pròpia zona de vies.
- Risc d'incendi.
- Risc de atropellament per trens o vehicles auxiliars si s'accedeix a la zona de vies o treballs que requereixin permanència a la vora d'andana.
- Riscos causats per éssers vius, per l'actuació incívica d'usuaris.

(*) A les estacions de línies automàtiques amb portes en vora d'andana, aquest risc és present únicament si aquestes portes romanen obertes.

Avaluacions de les situacions de risc:

ESTACIONES DE METRO					
Situaciones de riesgo	Identificación de riesgos de seguridad	Probabilidad	Consecuencia	Valor Riesgo	Medida de control asociada
Acceso a vía desde andén.	01. Caída de personas a distinto nivel	Baja	Alta	Moderado	Delimitación del borde de andén con franja blanca
Desplazamientos por zonas mojadas, o zonas irregulares (zona de vías), por suelos técnicos, etc	02. Caída de personas al mismo nivel	Baja	Alta	Moderado	Utilización de calzado de seguridad
Al subir o bajar escaleras, rampas, etc	02. Caída de personas al mismo nivel	Baja	Alta	Moderado	Escaleras y rampas dotadas de barandillas, pasamanos y material antideslizante
Desplome de partes de la estructura, catenaria o de otras instalaciones debido a actuaciones, filtraciones, etc	03. Caída de objetos por desplome	Baja	Alta	Moderado	Mantenimiento periódico de las instalaciones
Caída de fragmentos de la estructura debido a filtraciones, actuaciones, etc	05. Caída de objetos desprendidos	Baja	Alta	Moderado	Mantenimiento periódico de las instalaciones
En desplazamientos sobre canalizaciones, instalaciones, materiales depositados en el suelo, etc.	06. Pisadas sobre objetos.	Baja	Media	Leve	Utilización de calzado de seguridad
Con elementos salientes de la estructura, instalaciones, luminarias, máquinas, validadores, expendedoras, vending, mobiliario de la estación etc	07. Choques contra objetos inmóviles.	Baja	Media	Leve	Mantenimiento periódico de las instalaciones. Señalización de seguridad de elementos que invadan parte de las zonas de paso
Con puertas de dependencias, de trenes, ascensores, puertas automáticas de acceso estación, elementos móviles de máquinas de control de paso, puertas de andén, etc	08. Choques o contactos con elementos móviles de la máquina	Baja	Media	Leve	Mantenimiento periódico de las instalaciones
Corrientes de aire con presencia de polvo y partículas	10. Proyección de fragmentos o partículas	Baja	Media	Leve	Mantenimiento periódico de las instalaciones
Con puertas de dependencias, de trenes, ascensores, puertas motorizadas de acceso a la estación, elementos móviles de máquinas de control de paso, puertas de andén, etc	11. Atrapamientos por o entre objetos	Baja	Media	Leve	Mantenimiento periódico de las instalaciones
Atrapamientos con engranajes en las salas ascensores	11. Atrapamientos por o entre objetos.	Baja	Alta	Moderado	Mantenimiento periódico de las instalaciones

ESTACIONES DE METRO					
Situaciones de riesgo	Identificación de riesgos	Probabilidad	Consecuencia	Valor Riesgo	Medida de control asociada
Contactos accidentales con catenaria, instalaciones, elementos metálicos de protección de instalaciones etc	16. Contactos eléctricos	Baja	Alta	Moderado	Mantenimiento periódico de las instalaciones Normativa interna de trabajo en proximidad a catenaria
En situaciones de emergencia por presencia de agentes extintores, humos de combustión, etc	17. Inhalación o ingestión de sustancias nocivas.	Baja	Media	Leve	Mantenimiento periódico de las instalaciones
En situaciones de emergencia	21. Incendios	Baja	Media	Leve	Mantenimiento periódico de las instalaciones
Por acumulación de materiales combustibles como serrín	21. Incendios	Baja	Media	Leve	Sistemas de extinción de incendios (extintores, BIE's, etc)
Presencia de insectos y animales diversos por la red.	22. Causados por seres vivos	Baja	Media	Leve	Desinsectaciones y desratizaciones periódicas
Actitudes incívicas o agresiones, presencia de personal no autorizado, vandalismo	22. Causados por seres vivos	Baja	Alta	Moderado	Sistema de video vigilancia Interfonía SOS en andenes y vestíbulos
Atropellos por vehículos que circulan por la red.	23. Atropellos, golpes y choques con o contra vehículos	Baja	Alta	Moderado	Normativa interna. Ropa de trabajo de alta visibilidad

Mesures Preventives i Consignes de Seguretat:

El personal d'empreses externes que accedeixi a la xarxa o instal·lacions de FMB per efectuar treballs, haurà d'estar en possessió de la corresponent autorització de caràcter nominal i identificatiu, que haurà de mostrar en accedir a les mateixes, i un cop a l'interior, també a petició de qualsevol empleat de l'FMB.

Detallem a més, altres punts especialment rellevants en referència a les normes sobre comportament segur dins dels trens i estacions:

- Utilitzar les escales d'accés a via per pujar-baixar.
- No circular per la vora d'andana. En cas de ser necessari romandre o treballar a la vora d'andana s'adoptaran les mesures establertes en l'intern P092.
- Respectar la senyalització de sòl mullat.
- Pujar i baixar per les escales utilitzant les baranes per agafar-se.
- Mantenir la precaució en travessar portes mòbils.

- Extremar la precaució en accionar portes que s'obren cap a fora. No romandre davant de portes d'accés a dependències, passadissos o zones de pas.
- En la utilització d'escales mecàniques dels usuaris es col·locaran a la dreta, deixant lliure el pas a l'esquerra.
- No es traslladaran a escales mecàniques o ascensors elements pesats o molt voluminosos.
- Les escales mecàniques i ascensors no s'utilitzaran per al transport de càrregues.
- No s'han d'accionar els polsadors d'emergència d'escales mecàniques, ascensors o interfons sense causa justificada.
- No s'iniciarà la sortida d'o entrada als trens si ha sonat ja el senyal acústic de tancament de portes.
- Abans d'entrar en els trens es deixarà sortir als usuaris que vulguin abandonar-los, esperant al costat de les portes dels cotxes.
- No s'ha d'accedir als trens amb productes o materials peril·losos o molestos, amb recipients amb possibles fuites o amb paquets voluminosos (100x60x25cm).
- No s'han d'accionar els tiradors d'alarma dels trens sense causa justificada.
- No s'impedirà ni forçarà el tancament o l'obertura de les portes dels trens.
- La vora d'andana s'ha de considerar zona de vies a l'efecte d'efectuar treballs o dipositar materials (distància de protecció mínima de 100cm).
- Els treballs sobre escala de mà o plataforma situada a una distància inferior a 1 m. de la vora d'andana s'han de considerar "treballs en altura" si l'altura d'operació és superior a 2,5 m. o si els peus de l'operari estan a més de 1m. del sòl.
- La línia de tracció (catenària rígida) sempre està en tensió, llevat confirmació expressa i comprovació de la seva absència
- No romandre en la vora de les andanes.
- Per accedir a zona de vies és necessària l'autorització explícita del Centre Control de Metro (CCM).
- S'atendran les indicacions sobre el servei que efectuen els empleats de FMB
- S'atendran les indicacions dels cartells informatius i els missatges emesos per megafonia.
- La vora d'andana (zona de paviment diferenciat o franja de pintura blanca) s'ha de considerar zona de vies a l'efecte d'efectuar treballs o dipositar materials.

- Per efectuar treballs al costat de la línia de tracció s'han de col·locar equips de "posada a terra" en la mateixa, segons procediment especificat a la normativa interna de Metro.
- Sempre ha accedir al túnel amb vestuari o elements d'Alta Visibilitat
- Les persones aïllades o grups d'operaris que accedeixin al túnel aniran proveïts d'un radiotelèfon sintonitzat a la freqüència de la línia corresponent.
- A les zones de pública concurrència es disposa d'equips autònoms d'enllumenat d'emergència.
- Es disposa d'equips d'extinció d'incendis manual de pols polivalent.
- Es disposa d'equips d'emergència (equips de posada a terra de la línia de tracció, plataformes d'evacuació del tren a via, guants dielèctrics, etc.)
- Prohibit manipular elements allargats o extensibles com escales, perxes i altres elements prop de la catenària en tensió.
- No acumular materials inflamables ni combustibles.
- Tenir especial cura en obrir caixes, arquetes, canals, etc.
- Utilitzar els interfons en cas d'emergència.
- Aplicar el procediment d'accés a zona de vies.
- Circular únicament per les zones habilitades

MESURES PREVENTIVES A ESTACIONS I DEPENDÈNCIES TÈCNIQUES	
TIPUS	MESURA PREVENTIVA
EPI-Vestuari	Mascareta oxigen (dotació estacions)
	Armillà alta visibilitat
	Roba de treball amb elements d'alta visibilitat
	Mascareta pols (en funció de l'activitat)
	Guants aïllants (dotació estacions)
Equipament	Il·luminació portàtil
	Clau KABA (1 per grup o persona aïllada)
	Radiotelèfon (1 per grup o persona aïllada)
	Detector de tensió (dotació estacions)
	Perxa de P.A.T. (dotació estacions)
	Disposar de farmaciola equipada a la zona de treball
Formació - Informació	Formació sobre Pla d'autoprotecció de la Xarxa i actuació en emergències
	Formació sobre procediments i normativa de seguretat per treballs a Metro
	Informació dels riscos generals i sobre normes bàsiques de prevenció en relació al seu lloc de treball.

MESURES PREVENTIVES A ESTACIONS I DEPENDÈNCIES TÈCNIQUES	
TIPUS	MESURA PREVENTIVA
Normativa bàsica d'aplicació	Aplicació del Pla d'Autoprotecció de la Xarxa (revisió periòdica de instal·lacions i equips com senyalització, il·luminació emergència, extintors, etc., formació, simulacres).
	Aplicació procediments de treball vigents (P055 - P085 - P086 - P087 - P089 - P091 - P092 - P094 - P095 - P096 - P097 - P100 - P104 - P111 - P112 - P113 - P129 i altres).
	Els treballs sobre escala de ma o plataforma a menys d'un metre de la vora d'andana (amb portes obertes) es consideraran treballs en alçada si l'alçada d'operació és superior a 2,5 m o si els peus de l'operari estan situats a més d'un metre sobre el pis.
	Fer els desplaçaments amb cura. No córrer ni saltar per les instal·lacions de la Xarxa de Metro
	Treballs a andana: Les zones de treball acotades o zones d'aprovisionament de materials, no deixaran un espai lliure per pas de públic inferior a 2,00 m d'amplada
	Aplicació del procediment d'actuació que estableixi la obligatorietat d'una autorització per l'execució de treballs en calent (protocol de soldadura).
	Manteniment d'ordre i neteja. Retirada sistemàtica d'objectes i elements que pogueren romandre pel terra (especialment a zones de pas).
	Mantenir vies d'evacuació i mitjans d'extinció lliures d'obstacles en tot moment.
	No es faran servir escales mecàniques o ascensors per transport de càrregues pesades o voluminoses.
	Prohibit accedir a la zona de vies sense autorització del CCM. Es considera zona de vies la franja d'un metre des de la vora d'andana si les portes estan obertes.
	Prohibit utilitzar aparells electrònics personals (ràdio, walkman, MP3, etc) que pugui originar sorolls, distraccions o dificultar la comunicació o recepció d'ordres, instruccions o avisos.
	Respectar en tot moment el procés de tancament de portes d'andana i tren.
	Respectar la senyalització de seguretat de la Xarxa i centres de treball.
	La quantitat de productes químics a utilitzar serà la mínima possible. Mantenir el recipients de productes químics sempre tapats. Respectar en tot moment les indicacions de les fitxes de seguretat. Tots els productes i substàncies utilitzats a les activitats a TMB estaran homologats (fitxa de dades de seguretat, etiquetatge, etc).
	Respectar les zones de dipòsit de materials, disposar la maquinària i equips auxiliars de forma que es minimitzi el risc de xocs fortuïts.
Sistemes de Protecció	Totes les màquines i equips de treball utilitzats a les activitats a TMB estaran homologats (marcat CE, adequació al RD1215/97, instruccions del fabricant, etc)
	Utilitzar correctament els equips de protecció personal i cuidar el seu perfecte estat de conservació, comunicar de manera immediata qualsevol defecte o anomalia que s'observi.
	Proteccions a les parts mòbils de mecanismes (ventiladors, contrapesos portes, etc).
	Proteccions i senyalització dels possibles desnivells presents a les sales tècniques (pous esgotament, sales ventilació, etc).
	No treballar en instal·lacions amb tensió. Respectar les normes d'actuació en treballs en zones pròximes a instal·lacions amb tensió. Demanar tall de tensió i instal·lació de la PAT per treballs en catenària o en les seves proximitats.
	Desconnectar les màquines de l'alimentació elèctrica i enclavar mecànicament. Es portaran a terme els treballs amb la màxima coordinació entre els diferents departaments per tal d'evitar els riscos d'atrapament per elements manipulats i/o elements de la maquinària (escales, ascensors, ventiladors, màquines de venda i validació, etc).
	Les portes, trapes, tapes d'accés a estacions o dependències es mantindran tancades. Si han d'estar obertes temporalment, es fixaran per evitar tancaments imprevistos.

3.2.2.3 DEPENDÈNCIES TÈCNIQUES (CAMBRES TÈCNIQUES I DE BT)

Sales o dependències amb instal·lacions tècniques distribuïdes per la Xarxa de Metro (comunicacions, enclavaments, sales de bateries, càmeres de baixa tensió, sales d'aigua nebulitzada, fosses sèptiques, etc.) annexionades a les estacions.

L'accés a les mateixes es realitza des de la pròpia estació i en ocasions des de l'interior del túnel.

Principals situacions de risc:

- Cops i caigudes per presència de materials a terra, canalitzacions, etc.
- Caigudes al pujar o baixar escales o rampes.
- Caigudes al mateix nivell per presència de desnivells a l'interior de les dependències (sòls tècnics).
- Zones o sales de dimensions reduïdes.
- Inhalació de substàncies nocives en situacions d'emergència per presència d'agents extintors, fums de combustió, etc.
- Risc d'incendi i explosió per acumulació de materials combustibles.
- Presència d'insectes i animals diversos per la xarxa.
- Portes d'accés directe a via a l'interior de dependències.
- Caiguda de parts de l'estructura o d'altres instal·lacions a causa de filtracions, etc.
- Cops amb elements sortints de l'estructura, instal·lacions, lluminàries, en accedir a zones de dimensions reduïdes etc.
- Presència de partícules en suspensió en l'aire. Corrents d'aire amb presència de pols i partícules.
- Atrapaments amb portes de dependències, trapes, etc.
- Contactes accidentals amb instal·lacions elèctriques, bateries, connexions, etc.
- Incendi o explosió.

Avaluacions de les situacions de risc:

DEPENDÈNCIES TÈCNIQUES					
Situaciones de riesgo	identificación de riesgos de seguridad	Probabilidad	Consecuencia	Valor Riesgo	Medida de control asociada
- Puertas de acceso directo a túnel desde interior de las dependencias	01.- caídas a distinto nivel	Baja	Alta	Moderado	- Señalización de riesgo de atropello y obligatoriedad de solicitar autorización al CCM - Puertas permanentemente cerradas o bloqueadas
- Pequeños desniveles, presencia de materiales, canalizaciones, etc	02. - Caída de personas al mismo nivel	Baja	Alta	Moderado	- Mantenimiento de la instalación. - Señalización desnivel suelo técnico - Orden y limpieza periódico
-Subir o bajar escaleras, rampas, etc.	02. - Caída de personas al mismo nivel	Baja	Alta	Moderado	- Mantenimiento y revisión periódica de las instalaciones
- Desplome de parte de la estructura o instalaciones por filtraciones	03.- Caída de objetos por desplome	Baja	Alta	Moderado	- Mantenimiento y revisión periódica de las instalaciones
- Caída de fragmentos o parte de las instalaciones (luminarias, lamas falso techo, etc) por filtraciones	05.- Caída de objetos desprendidos.	Baja	Alta	Moderado	- Mantenimiento y revisión periódica de las instalaciones
-Canalizaciones, instalaciones, materiales depositados en el suelo	06.- Pisadas sobre objetos	Baja	Media	Leve	- Mantenimiento y revisión periódica de las instalaciones
- Elementos o instalaciones salientes de la estructura - Acceso a zonas de dimensiones reducidas, etc	07.- Golpes contra objetos inmóviles	Baja	Media	Leve	- Señalización con franjas amarillas y negras de equipos o instalaciones salientes
- Presencia de partículas y polvo en suspensión	10.- Proyección de fragmentos y partículas	Baja	Media	Leve	- Orden y limpieza periódicos.
- Atrapamientos con elementos móviles (puertas, trapas, mecanismos, etc)	11.- Atrapamientos por o entre objetos.	Media	Baja	Leve	- Equipos de retención en puertas de dependencias en zonas con corrientes de aire
- Contactos accidentales con instalaciones en tensión, conexiones, etc.	16.- Contactos eléctricos	Baja	Alta	Moderado	- Mantenimiento y revisión periódico de las instalaciones eléctricas.
- En situaciones de emergencia por presencia de agentes extintores, humos, etc.	17. Inhalación o ingestión de sustancias nocivas.	Baja	Media	Leve	- Sistema de detección de incendios - Equipos de extinción a menos de 15m

DEPENDÈNCIES TÈCNIQUES					
Situaciones de riesgo	identificación de riesgos	Probabilidad	Consecuencia	Valor Riesgo	Medida de control asociada
- Presencia de material con riesgo de explosión (baterías, etc.).	20. Explosiones.	Baja	Media	Leve	- Plan de Emergencia de la red de Metro implantado - Sistema de detección de incendios - Sistema de ventilación en zona de acumuladores de baterías
- Acumulación de materiales combustibles.	21. Incendios.	Baja	Media	Leve	- Sistema detección incendios - Equipos extinción a menos15m - Plan de Emergencia de la red de Metro implantado

Mesures Preventives i Consignes de Seguretat:

- Sol·licitar autorització a CCM en cas de necessitar accedir a via des de l'interior de les dependències per porta d'accés directe (ex. Entrada de materials)
- Realitzar els desplaçaments amb precaució.
- Utilitzar els equips de protecció individual adequat a cada tasca (calçat de seguretat, casc amb pantalla enfront de l'arc elèctric, roba ignífuga, guants dielèctrics, etc.).
- Mantenir la precaució en accedir a dependències de dimensions reduïdes.
- Manipular les trapes amb precaució
- Extremar la precaució en accionar portes a zones amb presència de corrents d'aire.
- No manipular instal·lacions sense autorització.
- No acumular materials inflamables ni combustibles.
- En cas d'emergència seguir les consignes d'actuació del centre.

MESURES PREVENTIVES A ESTACIONS I DEPENDÈNCIES TÈCNIQUES	
TIPUS	MESURA PREVENTIVA
EPI-Vestuari	Mascareta oxigen (dotació estacions)
	Armillalta visibilitat
	Roba de treball amb elements d'alta visibilitat
	Mascareta pols (en funció de l'activitat)

MESURES PREVENTIVES A ESTACIONS I DEPENDÈNCIES TÈCNIQUES	
TIPUS	MESURA PREVENTIVA
Equipament	Guants aïllants (dotació estacions)
	Il·luminació portàtil
	Clau KABA (1 per grup o persona aïllada)
	Radiotelèfon (1 per grup o persona aïllada)
	Detector de tensió (dotació estacions)
	Perxa de P.A.T. (dotació estacions)
Formació - Informació	Disposar de farmaciola equipada a la zona de treball
	Formació sobre Pla d'autoprotecció de la Xarxa i actuació en emergències
	Formació sobre procediments i normativa de seguretat per treballs a Metro
Normativa bàsica d'aplicació	Informació dels riscos generals i sobre normes bàsiques de prevenció en relació al seu lloc de treball.
	Aplicació del Pla d'Autoprotecció de la Xarxa (revisió periòdica de instal·lacions i equips com senyalització, il·luminació emergència, extintors, etc., formació, simulacres).
	Aplicació procediments de treball vigents (P055 - P085 - P086 - P087 - P089 - P091 - P092 - P094 - P095 - P096 - P097 - P100 - P104 - P111 - P112 - P113 - P129 i altres).
	Els treballs sobre escala de ma o plataforma a menys d'un metre de la vora d'andana (amb portes obertes) es consideraran treballs en alçada si l'alçada d'operació és superior a 2,5 m o si els peus de l'operari estan situats a més d'un metre sobre el pis.
	Fer els desplaçaments amb cura. No córrer ni saltar per les instal·lacions de la Xarxa de Metro
	Treballs a andana: Les zones de treball acotades o zones d'aprovisionament de materials, no deixaran un espai lliure per pas de públic inferior a 2,00 m d'amplada
	Aplicació del procediment d'actuació que estableixi la obligatorietat d'una autorització per l'execució de treballs en calent (protocol de soldadura).
	Manteniment d'ordre i neteja. Retirada sistemàtica d'objectes i elements que pogueren romandre pel terra (especialment a zones de pas).
	Mantenir vies d'evacuació i mitjans d'extinció lliures d'obstacles en tot moment.
	No es faran servir escales mecàniques o ascensors per transport de càrregues pesades o voluminoses.
	Prohibit accedir a la zona de vies sense autorització del CCM. Es considera zona de vies la franja d'un metre des de la vora d'andana si les portes estan obertes.
	Prohibit utilitzar aparells electrònics personals (ràdio, walkman, MP3, etc) que pugui originar sorolls, distraccions o dificultar la comunicació o recepció d'ordres, instruccions o avisos.
	Respectar en tot moment el procés de tancament de portes d'andana i tren.
	Respectar la senyalització de seguretat de la Xarxa i centres de treball.
	La quantitat de productes químics a utilitzar serà la mínima possible. Mantenir el recipients de productes químics sempre tapats. Respectar en tot moment les indicacions de les fitxes de seguretat. Tots els productes i substàncies utilitzats a les activitats a TMB estaran homologats (fitxa de dades de seguretat, etiquetatge, etc.).
Sistemes de Protecció	Respectar les zones de dipòsit de materials, disposar la maquinària i equips auxiliars de forma que es minimitzi el risc de xocs fortuits.
	Totes les màquines i equips de treball utilitzats a les activitats a TMB estaran homologats (marcat CE, adequació al RD1215/97, instruccions del fabricant, etc.)
	Utilitzar correctament els equips de protecció personal i cuidar el seu perfecte estat de conservació, comunicar de manera immediata qualsevol defecte o anomalia que s'observi.
	Proteccions a les parts mòbils de mecanismes (ventiladors, contrapesos portes, etc).

MESURES PREVENTIVES A ESTACIONS I DEPENDÈNCIES TÈCNIQUES	
TIPUS	MESURA PREVENTIVA
	Proteccions i senyalització dels possibles desnivells presents a les sales tècniques (pous esgotament, sales ventilació, etc.).
	No treballar en instal·lacions amb tensió. Respectar les normes d'actuació en treballs en zones pròximes a instal·lacions amb tensió. Demanar tall de tensió i instal·lació de la PAT per treballs en catenària o en les seves proximitats.
	Desconnectar les màquines de l'alimentació elèctrica i enclavar mecànicament. Es portaran a terme els treballs amb la màxima coordinació entre els diferents departaments per tal d'evitar els riscos d'atrapament per elements manipulats i/o elements de la maquinària (escales, ascensors, ventiladors, màquines de venda i validació, etc.).
	Les portes, trapes, tapes d'accés a estacions o dependències es mantindran tancades. Si han d'estar obertes temporalment, es fixaran per evitar tancaments imprevistos.

3.3 IDENTIFICACIÓ I AVALUACIÓ DE RISCOS PROPIS DE L'ACTIVITAT CONTRACTADA. MESURES PREVENTIVES I/O PROTECCIONS TÈCNIQUES PEL CONTROL DE RISCOS

3.3.1 RISCOS EVITABLES DE L'ACTIVITAT CONTROLADA

La següent taula conté la relació dels riscos propis de l'activitat contractada que seran eliminats de forma prèvia als treballs mitjançant l'adopció de mesures tècniques:

RISCOS DETECTATS (propis de l'activitat)	MESURES TÈCNIQUES ADOPTADES
Derivats del trencament d'instal·lacions existents	Localització i neutralització de les instal·lacions existents (elèctrica, aigua, gas, aire comprimit, etc.)
Presència de línies elèctriques d'alta tensió o tensió de tracció	Tall de la tensió per fer treballs en les instal·lacions o a les seves proximitats, posada a terra i en curtcircuit dels conductors elèctrics.
Atropellament per circulació de trens	Neutralització de la circulació de trens per treballs a la zona de vies

3.3.2 NORMES DE SEGURETAT GENERALS PRÈVIES A L'INICI DE L'OBRA

Condicions generals:

No s'ha d'iniciar cap treball en l'obra sense l'aprovació prèvia del Pla de Seguretat i Salut i sense que s'hagi verificat amb antelació, pel responsable del seguiment i control del mateix, que han estat disposades les proteccions col·lectives i individuals necessàries de l'obra i que s'han recollit les mesures preventives establertes en el present Estudi.

A aquests efectes, el contractista haurà de comunicar al responsable del seguiment i control del Pla de Seguretat i Salut l'adopció de les mesures preventives, a fi que aquest pugui efectuar les comprovacions pertinents amb caràcter previ a l'autorització del inici dels treballs.

Abans d'iniciar qualsevol tipus d'activitat a l'obra, serà requisit imprescindible que es disposi de les llicències i autoritzacions reglamentàries que siguin pertinents, com: col·locació de tanques o tancaments, senyalitzacions, desviaments i talls de trànsit vianants i de vehicles, accessos, apilaments, emmagatzematge de determinades substàncies, etc.

Abans de l'inici de qualsevol treball en l'obra, s'han de fer les proteccions pertinents, si escau, contra activitats molestes, nocives, insalubres o perilloses que es duguin a terme en l'entorn pròxim a l'obra i que puguin afectar la salut dels treballadors.

Informació prèvia:

Abans d'emprendre qualsevol de les operacions o treballs preparatoris a l'execució de l'obra, el contractista haurà informar-se de tots aquells aspectes que puguin incidir en les condicions de seguretat i salut requerides.

A aquests efectes, ha de demanar informació prèvia relativa, fonamentalment, a:

- Instal·lacions i serveis o altres elements ocults que puguin ser afectats per les obres o interferir la marxa d'aquestes.
- Vibracions, trepidacions o altres efectes anàlegs que puguin produir-se per activitats o treballs que es realitzin o hagin de realitzar-se en l'entorn pròxim a l'obra i puguin afectar les condicions de seguretat i salut dels treballadors.
- Activitats que es desenvolupen en l'entorn pròxim a l'obra i puguin ser nocives, insalubres o perilloses per a la salut dels treballadors.

Inspeccions i reconeixements:

Amb anterioritat a l'inici de qualsevol treball preliminar a l'execució de l'obra, s'han d'efectuar les inspeccions i reconeixements necessaris per a constatar i complementar, si cal, les previsions considerades en el projecte d'execució i en el present Estudi, en relació amb tots aquells aspectes que puguin influir en les condicions de treball i salut dels treballadors.

- S'han de portar a terme, entre altres, les inspeccions i reconeixements relatius principalment a:
 - Servituds, obstacles o impediments aparents i la seva incidència en les condicions de treball i en la salut dels treballadors.
 - Accessos a l'obra de persones, vehicles, maquinàries, etc.
 - Xarxes d'instal·lacions i la seva possible interferència amb l'execució de l'obra.
 - Espais i zones disponibles per descarregar, aplecs, instal·lacions i maquinàries.

Serveis afectats. Identificació, localització i senyalització:

Abans de començar qualsevol treball en l'obra, hauran de quedar definides les xarxes de serveis públics o privats poden interferir la seva realització i poden ser causa de risc per a la salut dels treballadors o per a tercers.

Accessos, circulació interior i delimitació de l'obra:

Abans de l'inici de l'obra hauran de quedar definits i executats el seu tancament perimetral, els accessos a ella i les vies de circulació i delimitacions exteriors.

Els accessos a l'obra han de ser adequats i segurs, tant per a persones com per a vehicles i màquines. Haurà diferenciar-se, si és possible, l'accés destinat a les persones mitjançant separació física senyalitzada adequadament.

Hauran d'acotar i delimitar les zones de càrregues, descàrregues, aplecs, emmagatzematge i les d'acció dels vehicles i màquines dins de l'obra.

Han de quedar prèviament definits i degudament senyalitzats els traçats i recorreguts dels itineraris interiors de persones, així com les distàncies de seguretat i limitacions de zones de risc especial, dins de l'obra i a les seves proximitats.

3.3.3 NORMES DE SEGURETAT GENÈRIQUES EN EL TRANCURS DE L'OBRA

Previ a l'inici de qualsevol unitat d'obra es disposarà dels equips de protecció col·lectius i mesures de seguretat necessàries per evitar noves situacions potencials de risc.

Es donarà als treballadors les advertències i instruccions necessàries en relació amb el ús, conservació i manteniment de la part d'obra executada, així com de les proteccions col·lectives i mesures de seguretat disposades.

Es disposarà en obra de les fitxes de seguretat de tots els productes químics a utilitzar.

S'informarà a tot el personal que hagi d'estar en contacte amb els mateixos del contingut dels esmentats documents. Aquests productes se subministraran en la seva embalatge original amb les seves etiquetes reglamentàries.

S'ha de proveir a tot el personal de la protecció adequada al nivell d'exposició de soroll de cada lloc de treball. Per minimitzar la dosi d'exposició, el nombre de operaris necessaris per a les diferents operacions i no es permetrà l'estada de tercers al costat dels equips productors de soroll.

S'haurà de comunicar a l'empresa principal qualsevol anomalia generada per tercers i que pugui tenir implicacions en la realització dels treballs en les condicions adequades de seguretat i higiene.

Un cop finalitzats els treballs, es retiraran del lloc o àrea de treball dels equips i mitjans auxiliars, les eines i els materials sobrants i runes.

3.3.4 RISCOS EN FUNCIO DEL PROCÉS CONSTRUCTIU

El present llistat de treballs no té caràcter exhaustiu, hi apareixen les activitats previstes a desenvolupar durant l'execució de l'obra.

En el posterior Pla de Seguretat de l'obra el contractista detallarà cadascuna de les activitats a realitzar en la diferents fases del procés constructiu i les mesures de control associades.

En el cas que amb posterioritat es generés una activitat o ampliació d'algun treball, no previst inicialment, es realitzarà una anàlisi per tal d'identificar possibles situacions de risc, conformant-se com annex del o els Plans de Seguretat i Salut de l'Obra.

3.3.4.1 FASES D'OBRA PREVISTES

Les obres i instal·lacions objecte del present Projecte queden descrites en la Memòria i en els Plecs del Projecte, quedant incloses dintre les següents fases constructives:

Treballs previs al tall de línia

- Desplaçament dels cables troncats i/o secundaris de Senyalització Ferroviària afectats per la construcció de nous pous per introducció i extracció de material d'obra.
- Replanteigs d'Obra per a delimitar el detall de les condicions de cada un dels enclavaments afectats i els Serveis Parcial i Límits de Circulació associats.
- Subministrament i estesa de cablejat de Senyalització per circuits de via d'audiofreqüència de tipus parells apantallats d'1,4 mm².
- Revisió de valors d'ajust dels equips afectats per l'Obra de renovació de via que s'hagin de tornar a instal·lar.
- Treballs d'enginyeria per a la definició del sistema i integració del nou sistema ATP amb circuits de via d'audiofreqüència a integrar als enclavaments de Via Júlia i Maragall.
- Enginyeria d'aplicació específica Hardware associada al nou sistema ATP amb circuits de via d'audiofreqüència en l'àmbit dels enclavaments de Via Júlia i Maragall.
- Enginyeria d'aplicació específica Software associada a la programació del nou sistema ATP amb circuits de via d'audiofreqüència en l'àmbit dels enclavaments de Via Júlia i Maragall.

- Enginyeria de disseny, desenvolupament i aplicació per l'assegurament del compliment de requeriments RAMS segons normativa CENELEC.
- Actualització de plànols HW per a incorporar les novetats derivades de l'Obra en els enclavaments de Via Júlia i Maragall.
- Enginyeria d'integració d'accionament d'agulla tipus UNISTAR HR 230V AC Voestalpine a l'enclavament Westrace MKI Siemens.
- Instal·lació dels Serveis Parcial i Límits de Circulació (Senyalització provisional) subministrat per FMB (triples vermells, ambres intermitents, límits de maniobra, condicions de cabina enclavament,...).

Treballs a realitzar durant el tall de línia

Durant el juliol i l'agost de 2025. En cas d'imprevistos, el nou període per a realitzar els treballs serà un altre equivalent a l'indicat. Durant el Tall de Línia s'efectuarà:

- Establiment (activació) i normalització dels Serveis Parcial (Senyalització provisional) subministrat per FMB (triples vermells, ambres intermitents, límits de maniobra, condicions de cabina enclavament,...).
- Desmuntatge, abassegament i trasllat / retirades d'elements del sistema de Senyalització ubicats al tram afectat per les obres (Junttes Inductives/CCVV, accionaments elèctrics, llaços ATP, llaços de curtcircuit, llaços de canvi de polaritat,...) al primer dia del Tall de Línia.
- Subministrament a peu d'obra, muntatge i connexionat de caixes de connexió d'elements de Senyalització de via.
- Treballs a les cabines dels enclavaments de Via Júlia i Maragall per la inclusió dels nous circuits de via d'audiofreqüència.
- Muntatge i connexió d'elements del sistema de Senyalització del tram afectat per les obres (Junttes Inductives/CCVV, accionaments elèctrics, llaços ATP, llaços de curtcircuit, llaços de canvi de polaritat,...) els dies finals del Tall de Línia.
- Treballs de validació i verificació, proves, concordança i posada en servei del sistema de Senyalització reinstal·lat o de nova instal·lació.
- Assistència tècnica durant proves d'acceptació amb tren de FMB per a reajustament d'equips de Senyalització via. El personal d'assistència donarà suport des de cabina d'enclavament o comunicacions i amb possibilitat d'accedir a via en cas necessari.
- Normalització (desactivació) del servei parcial en jornada nocturna, incloent actuacions en via i sala d'enclavament (ocupacions / alliberacions de CCVV, bloqueig d'agulles i/o senyals, modificació d'aspectes de senyals existents,...).

Treballs posteriors al tall de línia

De manera general, totes les actuacions previstes finalitzaran l'últim dia del tall de línia. No obstant això, cal la possibilitat de que restin punts pendents com desmuntatges, recollida de residus o correcció de defectes o anomalies no resoltes. En qualsevol cas, les activitats a realitzar no podran afectar al servei comercial o bé, hauran de realitzar-se com a activitat nocturna.

3.3.4.2 INSPECCIONS, VISITES D'OBRA I REPLANTEJOS

Es refereix a tots els treballs necessaris per a la determinació i marcatge sobre el terreny o sobre l'element constructiu, de les àrees destinades a l'edificació i traçats dels eixos per localitzar les edificacions d'acord amb els plànols de construcció i / o indicacions que preveu el Projecte.

Riscos més freqüents:

- Caigudes de persones a diferent nivell en desplaçaments per andanes o accés a vies.
- Caigudes de persones al mateix nivell per caminar sobre superfícies irregulars i instal·lacions fixades a terra.
- Trepitjades sobre objectes.
- Cops contra objectes immòbils, instal·lacions, etc.
- Atrapament per o entre objectes en passar o manipular les agulles.
- Exposició a contactes elèctrics causa de l'existència de cables i elements elèctrics.
- Exposició a ambient freds quan es realitzen les visites o replantejaments en horari nocturn.
- Enrotllament en cas de circulació de trens o maquinària adaptada a la via.

Mesures preventives / Proteccions col·lectives:

- Tot el personal haurà d'usar calçat de seguretat i roba de treball d'alta visibilitat quan romangui a la via fèrria.
- Organització del grup de replanteig amb persones atentes a les circulacions.
- Abstenir-se de la utilització del telèfon mòbil mentre es camina per la via.
- Evitar en el possible caminar sobre la via.
- Coneixement de l'horari de trens i comunicació amb responsable de circulació per passar per ponts i llocs estrets.
- Es tindrà especial atenció al pas per les agulles dels accionaments elèctrics. Mai es posarà el peu a la superfície que abasta l'agulla, ja que, aquestes poden accionar en qualsevol moment.
- Es tindrà especial cura amb el pas de vehicles.
- S'ha d'evitar l'estada durant els replantejaments, en zones que puguin caure objectes, de manera que es avisaran als equips de treball perquè evitin accions amb eines fins que s'hagi abandonat la zona.

- En talls on hi hagi maquinària en moviment s'evitarà l'estada dels equips de replanteig, respectant una distància de replanteig d'acord amb la Direcció Facultativa i el Cap d'Obra.
- En els talls que per necessitat s'hagi de realitzar alguna comprovació amb la maquinària en funcionament i en moviment, es realitzarà les comprovacions, preferentment parant per un moment el procés constructiu, o, si s'escau fer les comprovacions sempre mirant cap a la maquinària i mai d'esquena a la mateixa.
- Es comprovaran abans de realitzar els replantejaments l'existència de cables elèctrics i altres serveis afectats, per evitar contactes directes o indirectes amb els mateixos.
- Per evitar el risc d'enrotllament en cas de circulació de trens o maquinària adaptada a la via, s'evités en tot moment treballar quan s'estiguin produint moviments de material rodant a la via, i en cas d'absoluta necessitat es col·loqués la senyalització definida per FMB.

AVALUACIÓ DE RISCOS PER INSPECCIONS I VISITES DOBRA				
IDENTIFICACIÓ DE RISCOS DE SEURETAT	TASQUES/SITUACIONS	Probabilitat	Conseqüències	Valor risc
010- Caiguda de persones a diferent nivell	Desplaçaments de persones per bastides, passarel·les, andanes, zones properes a rases, fossats de revisió, etc.en tasques de comprovació de l'estat de la zona d'obres.	Baixa	Mitjana	Lleu
020- Caiguda de persones al mateix nivell	Desplaçaments per zones d'obres a estacions, túnel i vies, taller, patis, i dependències diverses de tota la xarxa. Presència de superfícies irregulars, inestables, lliscants, objectes i eines al terra	Mitja	Baixa	Lleu
040- Caiguda d'objectes per manipulació	Passar o romandre en porximitat d'operacions de moviments de càrregues	Baixa	Alta	Moderat
060- Trepitjades sobre objectes	Durant la realització de visites a obres de la Xarxa, taller, magatzem, pati, centre de treball i dependències en general: presència de superfícies irregulars, inestables, lliscants, objectes i eines al terra	Baixa	Baixa	Molt Lleu
070- xocs contra objectes immòbils	Moviments i desplaçaments a la zona d'obral, contactes amb la maquinària i equips auxiliars, instal·lacions fixades a parets i terra, elements de mobiliari, cops amb elemnets fixes com bastides, materials acopiats, eines, etc.etc.	Baixa	Baixa	Molt lleu
090- Cops i talls amb objectes i eines	Manipulació de material d'oficina com tisores, cúters, etc.	Baixa	Baixa	Molt lleu
100- Projecció de fragments i partícules	Projecció de partícules i pols per corrents d'aire (efecte pistó, funcionament de ventiladors, etc)	Baixa	Mitja	Lleu

AVALUACIÓ DE RISCOS PER INSPECCIONS I VISITES DOBRA				
IDENTIFICACIÓ DE RISCOS DE SEURETAT	TASQUES/SITUACIONS	Probabilitat	Conseqüències	Valor risc
130- Sobreesforços	Manipulació de maquinaria i equips portàtils, eines, d'equips auxiliars (escales manuals).	Mitja	Baixa	Lleu
130- Sobreesforços	Pujar i baixar per bastides, escales manuals, escales de gat, etc.	Mitja	Baixa	Lleu
160- Contactes elèctrics	Eines elèctriques i instal·lacions amb possibles defectes (cables, endolls, etc deteriorats)	Baixa	Mitja	Lleu
210- Incendis	Deteriorament de les instal·lacions elèctriques, sobrecàrrega d'equips i/o instal·lacions, situacions fortuïtes.	Baixa	Alta	Moderat
210- Incendis	Operacions de soldadura, i ús de maquinària elèctrica. Deteriorament de les instal·lacions elèctriques, sobrecàrrega d'equips i/o instal·lacions, situacions fortuïtes.	Baixa	Alta	Moderat
230- Atropellaments, cops o xocs amb o contra vehicles	En desplaçaments en proximitat de moviments de vehicles de la obra. Moviments per patis de centres de treball, zones d'estacionament de vehicles.	Baixa	Mitja	Lleu
230. Atropellaments, cops i xocs amb o contra vehicles	Desplaçaments per platjes de vies i l'interior dels túnels, circulació de vehicles auxiliars, de trens (circulació convencional o automàtica)	Baixa	Alta	Moderat
240- Accidents de trànsit	Durant els trasllats entre dependències i fins el lloc de treball	Baixa	Mitja	Lleu

MESURES PREVENTIVES PER INSPECCIONS I VISITES D'OBRA	
TIPUS	MESURA PREVENTIVA
EPI-Vestuari	Sabates de seguretat (puntera reforçada i plantilla antiperforació)
	Armillà d'alta visibilitat
	Casc contra impactes
Normativa bàsica d'aplicació	Seguir les indicacions del Pla de Seguretat i Salut vigent, del promotor, Direcció d'obra, Coordinador de seguretat i dels responsables i tècnics del contractista.
	Respectar la senyalització de seguretat present a la zona d'obres.
	Formació i aplicació dels procediments de seguretat vigents a TMB (P055 - P085 - P086 - P087 - P089 - P091 - P092 - P094 - P095 - P096 - P097 - P100 - P104 - P111 - P112 - P113 - P129 i altres)
	Advertir de la presència a la zona d'obres al responsable present en aquell moment. Informar prèviament al Coordinador de Seguretat i Salut

MESURES PREVENTIVES PER INSPECCIONS I VISITES D'OBRA	
TIPUS	MESURA PREVENTIVA
	Fer els desplaçaments en general per les dependències amb precaució i màxima diligència (no córrer, baixar per les escales sense distraccions, etc). Respectar els itineraris i les zones de pas marcades
	No passar ni romandre a les proximitats d'operacions de moviment vehicles i/o de càrregues. Respectar les senyals acústiques dels vehicles.
	No passar ni romandre sota la mateixa vertical de treballs que impliquin manipulació d'eines, materials, peces, etc.
	Respectar el codi de circulació durant el desplaçaments en furgoneta o vehicles d'empresa
Formació -Informació	Formació sobre els riscos generals i específics del lloc de treball, en compliment de l'art. 18 de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals. Formació sobre conceptes bàsics en Prevenció de Riscos Laborals
	Informació sobre actuacions en emergències (Pla d'autoprotecció de la Xarxa de Metro i del Centre de Treball)

3.3.4.3 TREBALLS D'INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA PROVISIONAL D'OBRA

Riscos previsibles:

- Contactes elèctrics directes i indirectes.
- Derivats de les caigudes de tensió per sobrecàrrega, abús o càlcul incorrecte de la instal·lació.
- Mal funcionament dels mecanismes i sistemes de protecció.
- Mal funcionament de les preses de terra (instal·lació incorrecta, etc.).
- Caigudes a diferent i al mateix nivell.
- Cops amb equips i instal·lacions.
- Enrotllament (en cas de proximitat a vies de circulació de vehicles en superfície o en túnel).

Normes de seguretat o mesures preventives:

- Disseny dels esquemes de distribució de línies des del punt de connexió de servei general de l'obra fins als quadres de distribució, especificant les proteccions adoptades en cada circuit.
- Cablejat amb fundes protectores aïllants.
- L'estesa de cablejat i mànegues s'efectuarà a una alçada mínima de 2 m en zones de pas de persones i 5m en zones de circulació de vehicles, per evitar accidents per agressió a les mànegues per a ús arran de terra.
- Realitzar els entroncaments provisionals elevats.

- Utilització d'interruptors que s'ajustin a les especificacions del Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió.
- Senyalització de risc elèctric de tots els quadres elèctrics i caixes d'interruptors.
- Utilitzar quadres elèctrics metàl·lics amb porta i clau, connectats a terra i adequades a les prescripcions descrites en la norma d'aplicació (UNE-203).
- Dotar al quadre elèctric general de banqueta o estoreta aïllant per a la realització de maniobres amb seguretat.
- Cada presa de corrent donarà subministrament a un únic aparell, màquina o eina per evitar sobrecàrregues.
- La instal·lació d'enllumenat general, per a les "instal·lacions provisionals d'obra i de primers auxilis" estarà protegida per interruptors automàtics magnetotèrmics.
- El transformador de l'obra estarà dotat d'una presa de terra ajustada a la reglamentació vigent i amb les normes pròpies de la companyia elèctrica subministradora a la zona.
- Les parts metàl·liques de tot equip elèctric disposaran de presa de terra.
- El neutre de la instal·lació estarà posat a terra.
- Les preses de terra calculades estaran situades en el terreny de tal manera, que el funcionament i eficàcia sigui el requerit per a la instal·lació.
- El punt de connexió de la pila, placa o conductor, estarà protegit a l'interior d'una arqueta practicable.
- La il·luminació de les zones de treball serà sempre l'adequada per realitzar els treballs amb seguretat.
- La il·luminació mitjançant portàtils complirà la següent norma:
 - Portalàmpades estanc de seguretat amb mànec aïllant i reixeta protectora de la bombeta dotada de ganxo de pengi a la paret, mànega anti-humitat, clavilla de connexió normalitzada estanca de seguretat, alimentats a 24V.
 - L'energia elèctrica que hagi de subministrar a les làmpades portàtils o fixes, segons el cas, per a la il·luminació dels treballs en zones humides o presència de filtracions, se servirà a través d'un transformador de corrent que la redueixi a 24V.
 - Els quadres elèctrics en zones a la intempèrie, com a mesura de protecció addicional es cobriran amb viseres contra les inclemències del temps (pluja, etc.).

- El subministrament elèctric al fons d'una excavació s'executarà per un lloc que no sigui la rampa d'accés per a vehicles o per al personal i mai al costat de escales de mà.
- Les mànegues elèctriques, en el seu camí ascendent a través d'escales, rampes, fosses, etc. estaran agrupades i ancorades a elements fermes en vertical.

3.3.4.4 TREBALLS I SENYALITZACIÓ DE TANCAMENTS PERIMETRALS

Treballs de preparació i delimitació zona de treball:

- Previ a l'inici de les activitats principals es delimitaran les zones d'actuació (tanques, cintes, cadenes, balises, etc.) per tal d'evitar els riscos a tercers, donada l'atracció que tenen les obres per a moltes persones alienes a ella.
- A l'interior i exterior d'aquesta delimitació, es col·locar els panells i senyalització de seguretat, per indicar els perills als quals s'està exposat i els mitjans materials de què es disposa per procedir a la realització dels Treballs.

Riscos més freqüents:

- Riscos derivats de la manipulació de materials, estris tallants, etc.
- Caigudes de persones al mateix nivell.
- Caigudes de càrregues o materials.
- Riscos provocats per la maquinària.
- Riscos provocats per falta d'ordre i neteja.
- Disconfort ambiental.
- Enrotllament (en cas de proximitat a vies de circulació de vehicles en superfície o en túnel).

Normes de seguretat o mesures preventives:

- Col·locació de tanques per delimitar la zona de Treball
- Recomanacions per a la correcta manipulació i moviment de càrregues.
- Revisió dels equips d'elevació i sustentació de càrrega (eslingues, ganxos, etc.)
- Delimitació de la zona de càrrega i descàrrega de materials.
- La il·luminació de les zones de treball serà sempre l'adequada per realitzar els treballs amb seguretat.

Proteccions individuals:

- La protecció mínima del personal que participi en aquesta activitat serà la següent: casc de seguretat, roba de treball, calçat de seguretat i guants de protecció

3.3.4.5 RECEPCIÓ, CÀRREGA-DESCÀRREGA I APLEC DE MATERIALS

Es refereix a les operacions de càrrega i descàrrega de material de treball en l'obra.

L'operació de càrrega i descàrrega haurà de ser supervisada per la figura del recurs preventiu en funció de la complexitat de la maniobra que serà prèviament planificada.

Els treballs es realitzaran amb camió grua, cabestrant, carretó de mà, rodets o manualment segons dimensions de la càrrega.

Els mitjans auxiliars a utilitzar seran cordes, guies, eslingues i / o cables d'acer.

Riscos més freqüents:

- Risc de caiguda a diferent nivell a l'hora de supervisar l'estat de la càrrega.
- Despreniment de la càrrega.
- Risc de cops i talls.
- Atropellaments i col·lisions.
- Sobreesforços.
- Atrapaments.
- Cops amb parts mòbils de maquinària per a l'elevació i manutenció de càrregues.
- Manipulació manual de càrregues.

Maquinària, equips o eines:

- Trípod.
- Camió grua.
- Camió de transport.

Mesures preventives / Proteccions col·lectives:

- Els accessoris de la grua (eslinga, estrops, etc.) estaran en perfectes condicions d'ús.

- Preparar la zona destinada a l'estacionament de vehicles o maquinària de subministrament de material, garantint la resistència del terreny.
- Les màquines de grans dimensions s'hissaran amb la grua mòbil amb l'ajuda de balancins que subjectaran la càrrega mitjançant les eslingues, hissant la càrrega del transport i posant-la a terra en una zona preparada a priori amb taulons de repartiment, des d'aquest punt, es transportarà posteriorment al lloc d'apilament definitiu.
- Les càrregues suspeses es governen mitjançant caps subjectes a la càrrega i guiats per dos operaris, per poder guiar còmodament la càrrega
- Prohibit pujar les càrregues pesades directament amb les mans i acompanyar la càrrega pels laterals per evitar el risc de caigudes i cops durant el moviment.
- El transport ascendent o descendent per mitjà de corròs lliscant per rampes o llocs inclinats es dominarà mitjançant aparells dissenyats per a aquest fi, el ganxo de maniobra es subjectarà a un lloc sòlid, capaç de suportar la càrrega amb seguretat.
- Prohibit el pas o acompanyament lateral del transport sobre corrò de fusta quan la distància lliure de pas entre aquesta i els paraments verticals sigui igual o inferior a 60 cm, per evitar així el risc d'atrapament per descontrol de la direcció de la càrrega.
- Els aparells anteriorment esmentats, de suport del pes de l'element ascendent o descendent per zones amb desnivell, s'ancoraran a llocs que garanteixin la seva resistència.
- Està prohibit utilitzar els eixos com agafadors de càrrega.
- L'emmagatzematge de xapes s'ubicarà a llocs senyalitzats a l'obra, per evitar interferències als llocs de pas.
- Es procedirà a tancar la zona d'apilament de materials mitjançant tanca d'obra de 2 m d'alçada per evitar la intrusió de persones alienes a l'obra.
- Els operaris no romandran sota de la càrrega per evitar aixafaments.
- Les descàrregues que es realitzin amb eslingues, aquestes estaran en perfectes condicions. El guiat de les càrregues que per la seva col·locació hagi de ser ajudat per operaris, es realitzarà per mitjà de cordes, mai directament amb les mans.
- L'empresa subministradora ha d'establir els controls necessaris en l'origen de la càrrega per assegurar que la càrrega aquesta convenientment apilades, emmagatzemada i en correcte estat, tant del material com els sistemes de fixació i límit, deixant registre d'aquests controls.
- Planificar de forma coordinada l'operació de carregar / descarregar entre el personal d'obra i el conductor del camió.

- Les operacions es realitzaran en llocs allunyats de les zones de pas i / o de l'estada habitual del personal d'obra. Es prohibeix la permanència de persones en un radi no inferior a 5m del camió, des del moment d'obertura de portes o tret de la lona, exceptuat la persona que realitza la descàrrega per mitjans mecànics.
- L'operació de càrrega / descàrrega de materials pesats es realitzés preferiblement per mitjans mecànics. Quan es realitzi per mitjans manuals, amb càrregues petites, el personal haurà d'estar degudament format i informat per a aquesta activitat. El personal que el realitzi haurà d'anar protegit amb els EPI necessaris.

Proteccions individuals:

- Calçat de seguretat.
- Roba de treball alta visibilitat i / o armilla d'alta visibilitat.
- Casc de seguretat.
- Guants de protecció mecànica.

3.3.4.6 TREBALLS DE DESMUNTATGE I LLEVANT D'INSTAL·LACIONS O EQUIPS

Es defineix com llevant, les operacions de desmuntatge mecànic i des connexionat elèctric quan sigui procedent, sense possibilitat de reutilització dels equips en altres instal·lacions.

Es defineix com desmuntatge, les operacions de donis connexió mecànic i elèctric quan procedeixi, classificació dels elements components de la unitat desmuntada, la seva revisió per deixar-les en correcte estat de funcionament, embalatge, transport i emmagatzematge en el lloc destinat per a això.

Les operacions de desmuntatge s'efectuaran amb les precaucions necessàries per a conservar les característiques tècniques, tant elèctriques com mecàniques dels elements a desmuntar, observant amb estricte compliment les instruccions tècniques que regulen el funcionament de cada equip.

En tot cas, durant l'execució de l'Obra es tindrà cura de conservar la funcionalitat de l'element fins al moment de la seva baixa en la prestació de la seva funcionalitat amb totes les condicions de seguretat.

Així mateix, en el llevant o desmuntatge es prendran les precaucions perquè aquestes tasques no puguin provocar lesions tant a les persones com als béns materials.

Els materials es transportaran fins al seu punt d'utilització mitjançant camions, dresines, vagonetes o / i força humana.

Riscos més freqüents:

- Caigudes a diferent nivell.
- Caigudes al mateix nivell.

- Cops amb eines o equips.
- Caiguda d'objectes per desplom.
- Atrapaments.
- Sobreesforços.
- Inhalació de substàncies nocives (pols, amiant, etc.).
- Contacte elèctric.
- Enrotllament (en cas de proximitat a vies de circulació de vehicles en superfície o en túnel).
- Trepitjades sobre objectes.
- Xocs contra objectes immòbils.
- Projectió de fragments i partícules.
- Atropellaments, cops i xocs amb o contra vehicles.

Atropellaments, cops i xocs amb o contra vehicles.

Mesures preventives-proteccions col·lectives:

- Per a treballs en alçada utilitzar dispositius anti-caigudes.
- Delimitació i senyalització de la zona de treball.
- Anul·lació de les instal·lacions existents, aigua, corrent elèctrica, gas, telèfon, etc. a les parts afectades pel desmuntatge d'instal·lacions o materials.
- Quan els treballs compreguin part d'edificis en ús, s'hauran d'extremar les precaucions per evitar riscos sobre els ocupants d'edifici.
- S'han de prendre les mesures necessàries per evitar la caiguda o projectió de materials sobre tercers (tanca resistent, col·locació de xarxes o lones, marquesines, plataformes que cobreixin els accessos a l'edifici, senyals en els voltants dels treballs, etc.).
- Quan la retirada o desmuntatge d'instal·lacions impliqui la manipulació de materials tallants o punxants (finestrals, vidres, etc.) s'haurà manipular amb mitjans mecànics.
- Quan no sigui possible amb mitjans mecànics es realitzarà entre diversos treballadors mitjançant utilització de ventoses.
- Realitzar els treballs sobre una base estable, ferma i amb resistència adequada. Mai s'ha de fer des d'escales de mà o similars.

- En cas de treballs en proximitat a zona de vies:
 - Mantenir la distància de seguretat a les línies de tensió de tracció per evitar la formació d'arcs elèctrics.
 - El desplaçament per les vies s'ha de fer sense envair el gàlib de les vies i, en cas necessari amb extrema cura i si és possible fora de les hores de circulació de trens.
- Totes les eines que es manipulen en les proximitats de circuits elèctrics estaran convenientment aïllades.
- Els talls de peces es realitzaran per via humida i en zones obertes.
- Totes les zones de recollida de runes ja sigui en planta o en la zona última de recollida estaran organitzades de manera que no puguin caure runa sobre les persones o equips de treball.
- En el cas de detectar presència d'amiant a la zona d'afectació, paraitzar els treballs, precintat la zona i donar avís al coordinador de seguretat i salut de l'obra i / o la Direcció Facultativa, per gestionar la retirada dels mateixos.
- Formació.
- Normativa bàsica d'aplicació.
- Seguiment-control.

Proteccions individuals:

- Roba de treball.
- Casc de seguretat.
- Guants de seguretat.
- Calçat de seguretat.
- Ulleres de seguretat.
- Màscare de paper filtrant contra la pols.

MESURES PREVENTIVES PER TREBALLS EN ELEMENTS DE SENYALS, TELECONTROL I COMUNICACIONS	
TIPUS	MESURA PREVENTIVA
EPI-Vestuari	Armillat d'alta visibilitat
	Equip per treball en alçada (arnés)
	Guants: antitall, per a risc mecànic i per a risc químic.
	Sabates de seguretat

MESURES PREVENTIVES PER TREBALLS EN ELEMENTS DE SENYALS, TELECONTROL I COMUNICACIONS	
TIPUS	MESURA PREVENTIVA
	Roba de treball de cotó amb elements d'alta visibilitat
Formació	Formació sobre Normes de seguretat per treballa infraestructures de <M> (P085 - P087 - P089 - P091 - P092 - P094 - P095- P096 - P097- P100 - P104 - P111- P112- P113 - P129)
	Formació sobre el Pla d'autoprotecció de la Xarxa de Metro i del Centre de Treball
	Informació dels riscos generals i sobre normes bàsiques de prevenció en relació al seu lloc de treball.
	Formació específica sobre treballs en alçada
	Formació sobre manipulació de càrregues
Normativa bàsica d'aplicació	Aplicació procediments de treball vigents (P055 - P085 - P086 - P087 - P089 - P091 - P092 - P094 - P095 - P096 - P097 - P100 - P104 - P111 - P112 - P113 - P129 i altres)
	Disposar de sistemes d'il·luminació portàtil a la zona de treball
	En treballs de soldadura amb estany, en elements electrònics, es recomana disposar d'un suport on deixar el soldador al acabar els treballs per tal d'evitar el contacte tèrmic amb les parts calentes. Al acabar els treballs s'ha de deixar el soldador desendollat. Per aquestes activitats també és necessari una il·luminació adequada i es recomana disposar de ventilació localitzada.
	Aplicació del procediment d'actuació que estableixi la obligatorietat d'una autorització per l'execució de treballs en calent (protocol de soldadura).
	Fer els desplaçaments en general per les dependències amb precaució i màxima diligència (no córrer, baixar per les escales sense distraccions, etc)
	Manipular els objectes, eines, maquinària portàtil i maquinària de taller amb precaució. Seguir les instruccions del fabricant en la utilització de maquinària i productes químics
	Observar les característiques dels materials a manipular i sempre que sigui possible. Per manipular càrregues de més de 25 kg es farà entre varies persones o amb mitjans mecànics.
	Utilitzar correctament els equips de protecció personal i cuidar del seu estat de conservació. Comunicar immediatament qualsevol desperfecte o anomalia detectada per procedir a la seva substitució.
	Realitzar els moviments en pujar o baixar als vehicles, a l'andana o via amb màxima diligència per evitar les possibles caigudes (no saltar). Les escales disposaran d'agafadors per accés des de via en cas d'incident. No saltar per baixar del tren.
	Respectar el codi de circulació durant el desplaçaments en furgoneta o vehicles d'empresa
	Tota la maquinària haurà de disposar de marcat CE o en el seu defecte estar adaptades al RD 1215/1997.
Seguiment-Control	Elaborar un registre d'escales manuals, enumerar i identificar cada una d'elles, realitzar una revisió inicial per tal d'identificar les possibles deficiències, realitzar un manteniment periòdic de totes les escales que siguin operatives.
	Revisió periòdica dels equips de protecció per treballs en alçada.
Sistemes de protecció	Desconnectar i bloquejar els sistemes d'alimentació elèctrica per fer treballs de reparació i manteniment d'equips .
	Utilitzar eines aïllats en treballs amb risc de contacte elèctric.

3.3.4.7 MANIPULACIÓ MANUAL DE CÀRREGUES

Riscos més comuns:

- Sobreesforços.
- Cops i atrapaments amb la càrrega.

Mesures preventives:

- No realitzar esforços excessius. Demanar ajuda si la càrrega és massa pesada.
- No portar una càrrega massa gran que no permeti veure per sobre aquesta, o cap als costats.
- Examinar la càrrega per assegurar-se que no té vores tallants, claus sortints o punts d'atrapament.
- Examinar els recipients per assegurar-se que no tenen fons o que aquest no es troba debilitat.
- Assegurar-se que la càrrega està equilibrada. Recordar que els materials solts poden desplaçar-se.
- Abans de començar a caminar, assegurar cap a on va a dirigir-se. Planificar una ruta directa i lliure d'obstacles.
- Mètode d'elevació de càrregues:
 - Separar les cames col·locant un peu davant d'un altre
 - Ajupir-se, per aixecar una càrrega, redreçar l'esquena i ficar la barbeta.
 - Sostenir fermament la càrrega amb tota la mà i no només amb els dits
 - Per tenir més força, mantenir els colzes a prop del cos
 - Donar suport el pes directament sobre els peus i apropar la càrrega
 - A mesura que s'aixeca, fer que les cames, juntament amb el cos, suporten la càrrega.
 - Aixecar els pesos sempre flexionant els genolls. mai aixecar pesos flexionant la cintura.
- Formar tots els treballadors sobre el contingut del RD 487/97 dedicat a la manipulació manual de càrregues.

3.3.4.8 TREBALLS EN COBERTES, VOLADISSOS I VOLTA

Riscos previsibles:

- Caigudes a diferent nivell.
- Caigudes al mateix nivell.
- Cops i atrapades.
- Caiguda d'objectes (treballs superposats, treballs en alçada).
- Esfondraments, enfonsaments.
- Riscos propis d'operacions de soldadura elèctrica i operacions de tall amb bufador.
- Contacte elèctric.
- MMC (maneig de grans peces, rotllos de cablejat, etc.).
- Sobreesforços.

Mesures preventives / proteccions col·lectives:

- Fins que no s'hagi de fer cap treball, haurà de prohibir l'accés mitjançant qualsevol sistema que neutralitzi o condemni el pas, mesura que es complementarà amb una senyalització clara i precisa.
- S'ha de determinar la zona d'accés a coberta de manera que, en tot moment, els operaris quedin protegits contra caigudes des d'alçada.
- Utilització de dispositius individuals de protecció en operacions d'elevació i descens i durant la col·locació dels sistemes de protecció col·lectiva.
- No s'iniciaran els treballs fins no haver conclòs els petos de tancament perimetral, per evitar el risc de caiguda en alçada. Si aquest peto no és de l'alçada mínima d'un metre, a causa de que la coberta serà en el seu dia no transitable, s'han d'instal·lar els elements necessaris per a suplementar aquesta altura fins a la requerida.
- Les baranes (definitives o provisionals) tindran un suplement fins a arribar als 110cm. d'altura sobre el peto de rematada perimetral de la coberta i disposaran de sòcols o vorell de protecció, passamans i una protecció intermèdia per impedir el pas o lliscament dels treballadors.
- Revisió dels punts d'ancoratge dels cinturons de seguretat.
- S'intentarà que el muntatge dels diferents elements es realitzi a cota 0, sent transportats en conjunt a la seva posició definitiva, en lloc de procedir al seu muntatge en aquesta posició

- Ordre i neteja.
- Formació adequada a les tasques a realitzar i formació específica en treballs en alçada.
- Les eines utilitzades pels instal·ladors estaran protegides amb material aïllant normalitzat contra contactes amb energia elèctrica.
- Tota la maquinària a utilitzar per al tall de les peces ha de disposar del Marcat CE, a més de tenir perfectament operatius tots els seus sistemes de protecció contra accidents.

Proteccions Individuals:

- Cinturó porta eines.
- Calçat de seguretat antilliscant.
- Ulleres de protecció.
- Protectors auditius.
- Màscares protectores (pols, gas, betums, etc.).
- Cinturó anti-vibratori.
- Casc de seguretat.
- Guants de cuir.
- Guants aïllants.
- Roba de treball adequada (impermeable en cas de treballs en superfície).
- Roba de treball reflectant i armilla d'alta visibilitat.
- Cinturó de seguretat i punts d'amarratge.

3.3.4.9 TREBALLS DE MUNTATGE I CONNEXIONAT D'INSTAL·LACIONS FIXES

Riscos més freqüents:

- Caigudes al mateix nivell.
- Caigudes a diferent nivell (treballs en alçada).
- Caiguda d'objectes per desplom o esfondrament.
- Caiguda d'objectes per manipulació.

- Caiguda d'objectes despresos.
- Trepitjades sobre objectes.
- Xocs contra objectes mòbils.
- Xocs contra objectes immòbils.
- Projecció de partícules o fragments.
- Atrapaments.
- Sobreesforços, postures inadequades (cargolat, etc.).
- Contactes tèrmics.
- Contacte elèctric.
- Explosió.
- Incendi.
- Prohibit fer servir escales de mà per a l'elevació de material.
- Utilització d'equips d'elevació i mantenició per al transport de material i equips.
- Per hissar els palets de material no s'utilitzaran mai els fleixos dels paquets com agafadors de càrrega.
- Un cop a la planta, els aparells seran transportats al lloc on aniran ubicats, com més aviat millor, per evitar l'obstaculització de les vies de pas.
- El muntatge de maquinària a les cobertes no s'iniciarà fins que no estigui col·locat el tancament perimetral de la coberta. Si el peto existent és menor de 90 cm. es complementarà amb una barana.
- No desconnectar els equips estirant el cable sinó accionant el connector.
- Per a la realització de les maniobres elèctriques, serà obligatori l'ús dels EPI adequats (guants aïllants adequats a la tensió de la línia, guants ignífugs, roba ignífuga, pantalla facial inactiva), i elements aïllants (banquetes, mantes, perxes, etc.).
- Comprovar que la ventilació a la zona de treball sigui correcta.

Mesures preventives:

- Per a treballs en alçada utilització d'equips anti-caigudes.
- Quan la realització d'aquesta activitat requereixi la utilització bastides, o plataformes elevadores, se seguiran les instruccions del fabricant.
- Les plataformes de treball seran com a mínim de 0,60 m., i no s'apilaran materials en les plataformes de treball.
- Senyalització dels desnivells que no hagin pogut evitar-se.
- Delimitar i senyalitzar la zona d'aplec de material.
- Les zones de treball així com els seus accessos es mantindran netes i lliures d'obstacles, els materials o restes estaran emmagatzemats en els llocs destinats a aquest fi.
- La zona de treball així com els seus accessos estaran convenientment il·luminats, atenent les exigències visuals corresponents, amb contrastos de luminància adequada i sense enlluernaments.
- Els llums portàtils a utilitzar disposaran de mànec aïllant i reixeta de protecció de la bombeta.
- Els equips, estris i eines seran els adequats per al treball a realitzar, mantenint-les en perfecte estat i utilitzant-les únicament per al que estan dissenyades.
- Ús apropiat d'equips auxiliars (escales de mà, etc.).
- Comprovació de cables i connexions elèctriques.
- Quan es preparen puntes de cables per embornar-los, no col·locar les mans davant del trajecte de la fulla o pelacables.
- No alterar, ni modificar els dispositius de seguretat dels equips: aïllants, carcasses de protecció, etc.
- Per a operacions de fixació manual realitzar entre dos operaris o utilitzar tornavís elèctric.
- Les retallades sobrants, s'aniran retirant conforme es produeixin, a un lloc determinat, per a la seva posterior recollida i abocament, i així, evitar el risc de trepitjades sobre objectes.
- Es prohibeix abandonar a terra ganivetes, tallants, grapadores i rebladores per evitar els accidents per trepitjades sobre objectes.
- Aplicar les consignes sobre el maneig manual de càrregues.
- En les operacions de posada a punt de les instal·lacions:

- Abans de l'inici de la posada en marxa, s'instal·laran les proteccions de les parts mòbils, per evitar el risc d'atrapaments.
- No es connectarà ni posaran en funcionament les parts mòbils d'una màquina, sense abans haver apartat d'elles eines que s'estiguin utilitzant, per evitar el risc de projecció d'objectes o fragments.
- Es notificarà al personal la data de les proves en càrrega, per evitar els accidents per fuites o rebentades.
- Durant les proves, quan s'hagi de tallar momentàniament l'energia elèctrica d'alimentació, s'instal·larà al quadre un rètol de precaució amb la llegenda "NO CONNECTAR, HOMES TREBALLANT A LA XARXA".
- Es prohibeix expressament la manipulació de parts mòbils de qualsevol motor o assimilables sense abans haver procedit a la desconexió total de la xarxa elèctrica d'alimentació, per evitar els accidents per atrapament.

Proteccions col·lectives:

- Senyalització i abalisat de la zona de treball.
- Plataformes de treball, bastides.
- Equips d'extinció.

Proteccions individuals:

- Casc de seguretat.
- Calçat de seguretat.
- Guants de protecció mecànica.
- Cinturó de seguretat.
- Ulleres anti-impactes.
- Elements de protecció per a soldadura (davantal, pantalla facial inactiva, polaines, etc.).
- Roba de treball.
- Mascareta amb filtre mecànic canviable.
- Arnés anti-caigudes i elements de connexió.

3.3.4.10 TREBALLS DE COMPROVACIÓ, ASSAJOS, CONTROL DE QUALITAT I POSADA EN SERVEI DE LA INSTAL·LACIÓ

En aquesta fase s'inclouen totes les proves necessàries per poder posar en servei la Instal·lació (proves del contractista, proves del promotor i posada en servei de les instal·lacions i equips).

La posada en servei de la instal·lació s'efectuarà un cop acabada l'obra i seguint els protocols corresponents elaborats pel projectista.

El personal que realitzi els assaigs necessaris per a la posada en servei, haurà de ser expert en els equips a assajar.

Totes les zones on estiguin ubicats els circuits a assajar, es senyalitzaran per evitar el pas de personal no inclòs en l'equip de laboratori.

L'energització dels diferents circuits es farà per separat, senyalitzant les zones de treball per evitar l'entrada de personal aliè a l'equip de posada en servei.

Riscos més freqüents:

- Caigudes de persones al mateix nivell per caminar sobre superfícies irregulars i en existir elements d'instal·lacions fixats a terra.
- Trepitjades sobre objectes.
- Cops contra objectes immòbils.
- Atrapament per o entre objectes en passar o manipular les agulles.
- Exposició a contactes elèctrics a causa de la manipulació dels equips instal·lats.
- Enrotllament en cas de circulació de trens o maquinària adaptada a la via.
- Riscos derivats de la utilització d'eines manuals.
- Risc elèctric.
- Incendi.

Mesures preventives:

- No es connectaran ni posaran en funcionament les parts mòbils de la màquina sense tenir apartat d'elles, eines que estiguin emprant, per evitar el risc d'objectes o fragments.
- Es prohibeix la manipulació de parts mòbils de qualsevol màquina sense abans haver procedit a la desconexió de la xarxa elèctrica d'alimentació, per evitar atrapaments

- Abans de qualsevol treball amb risc d'electrocució se sol·licitarà la posada fora de servei de la instal·lació; en cas de no ser possible es prendran totes les precaucions al respecte.
- Les màquines eines han de tenir presa de terra i protecció diferencial i tant l'estat de la màquina com el cablejat i endoll no presentaran desperfectes.
- No s'ha d'accedir a la zona de parts mòbils de motors que tinguin la tapa oberta per determinar comprovacions. Abans d'actuar en aquest sentit, desconnectar elèctricament
- Els accessos a les càmeres que manquessin d'escales es faran per mitjà d'escales de mà que han de sobrepassar 1 m la zona de desembarcament.
- En el cas de comprovacions d'instal·lacions en zona de vies o en proximitat a circulació de vehicles s'hauran de buidar tots els residus d'obra.
- Les tapes d'arquetes i cambres s'han d'obrir mitjançant ganxos a l'efecte i pel procediment d'arrossegament, mai per abatiment. Les arquetes estaran sempre tapades.
- En cas de realització de proves en els canvis d'agulles es comprovarà que ningú es troba a la zona d'escombrat d'agulles, per evitar cops i atrapaments.

Proteccions col·lectives:

- Cintes de senyalització.
- Cartells indicadors.
- Extintors.

Proteccions individuals:

- Roba de treball d'Alta Visibilitat o armilla d'alta visibilitat.
- Casc de seguretat.
- Guants de seguretat.
- Calçat de seguretat.
- Cinturó porta eines.
- Guants aïllants d'electricitat.
- Ulleres de protecció.

Aquestes proteccions bàsiques es complementaran amb les necessàries si, per necessitats de la posada en marxa, es necessita maniobrar o posar a terra algun circuit d'AT.

3.3.5 RISCOS DERIVATS DE LES ACTIVITATS BÀSIQUES CONTRACTADES

A continuació per a cada activitat bàsica es fa una identificació genèrica dels riscos més significatius.

El contractista completarà aquesta llista en el Pla de Seguretat i Salut, un cop definides les activitats concretes necessàries per al desenvolupament dels treballs a executar en l'obra.

3.3.5.1 ESTESA DE CONDUCCIONS O CABLEJAT SOTERRANI, AERI O DE SUPERFÍCIE**Riscos més freqüents:**

- Caigudes a diferent nivell de persones o objectes.
- Intoxicació per vapors procedents de la soldadura.
- Talls, cops amb eines o materials.
- Atrapaments i aixafaments.
- Sobreesforços.
- Trepitjades sobre materials punxants.
- Projectió de partícules.
- Exposició a soroll i vibracions.
- Contactes elèctrics.
- Incendis i exposicions.
- Inundacions o filtracions d'aigua.
- Radiacions de la soldadura.
- Enrotllament en cas de circulació de trens o maquinària adaptada a la via.

Mesures preventives / proteccions col·lectives:

- Per treballs a partir de 2m d'alçada s'utilitzaran obligatòriament equips o sistemes anti caigudes.
- Manteniment de l'ordre i neteja del lloc de treball.
- Els equips, estris i eines seran els adequats per al treball a realitzar, mantenint-les en perfecte estat i utilitzant-les únicament per al que estan dissenyades.
- Delimitar i fitar la zona de treball, de manera que s'eviti l'accés a persones alienes que puguin tenir contacte amb zones en tensió.

- El transport de materials es realitzarà per mitjans mecànics el més a prop possible dels llocs d'ubicació dels equips, distribuint-los en els seus emplaçaments definitius, evitant d'aquesta manera sobreesforços, cops i atrapaments.
- Seguir les recomanacions en la manipulació manual de càrregues (no es manipularan pesos superiors a 30 kg)
- Per l'aplec de bobines s'utilitzaran falques de fusta o similar, adequats en grandària i pes.
- L'assentament de les bobines sobre els gats o bressols es realitzarà de forma suau i contínua.
- Els gats per bobines de disposar de sistema de frenada per al descens de la càrrega i seran els adequats per al pes i volum a suportar. Instal·lats en terreny ferm.
- Les bobines han de rodar-se només durant distàncies curtes en terreny regular i uniforme i en la direcció de la fletxa. Bobines sense indicació de sentit de gir han de rodar-se en la direcció oposada al atropellament del cable.
- El cable s'extraurà per la part superior de les bobines que es donaran suport sobre un eix, a una alçada suficient sobre el sòl que permeti el gir de les mateixes. Les bobines han d'anar proveïdes d'un fre, per elemental que sigui, que impedeixi l'embassament i provoqui curvatures perilloses en el cable o accidents del personal.
- L'estesa es realitzaran de forma suau, evitant estirades brusques.
- En la posada en servei, en operacions de comprovació i verificació amb tensió a l'armari, es protegiran les parts actives accessibles en què circulin tensions superiors a 24 V per mitjà d'interposició de obstant.

3.3.5.2 MUNTATGE I CONNEXIONAT D'EQUIPS EN VIA

Riscos més freqüents:

- Risc de caiguda d'altura en accedir a vies des andana.
- Risc de caigudes al mim nivell al desplaçar-se per la zona de vies, a causa del sòl irregular o a l'existència d'obstacles o elements de les instal·lacions fixades a terra.
- Risc de trepitjades sobre elements inestables (balast, tapes de canaletes, etc.).
- Risc de cops amb objectes immòbils.
- Risc d'atrapament per o entre objectes, si es passa o manipula sobre un canvi de vies quan aquest s'acciona, ja que pot ser accionat a distància.
- Risc de contacte elèctric amb la línia de tracció.

- Risc d'atropellament per la circulació de trens o vehicles auxiliars.

Mesures preventives:

- Utilitzar els mitjans previstos per al pas o accés a altres instal·lacions.
- Respectar i complir les senyalitzacions.
- Respectar la Normativa de TMB d'accés a vies.
- Revisar periòdicament l'estat de vehicles i tractors.
- Col·locació adequada del material en vagonetes i tractors (no sobrecarregar, ben subjecta, estable i centrada).
- Instal·lar pantalles de separació o mantes per evitar la dispersió de projeccions.
- Delimitar i senyalitzar mitjançant punts de llum parpellejant la zona de treball.
- Formació en els mètodes i procediments de treball segurs en la manipulació de càrregues.
- En operacions o manipulació de maquinària que generi soroll, utilització d'equips de protecció auditiva.

Mesures de protecció individual:

- Calçat de seguretat.
- Guants de protecció mecànica.
- Ulleres anti-projeccions.
- Cinturó de seguretat anti-àcida.
- Roba de treball amb franges reflectants.
- Armilla d'alta visibilitat.

3.4 RISCOS ESPECIALS

TMB determinarà aquells treballs que siguin considerats com d'especial perillositat. En aquells treballs considerats com d'especial perillositat, s'elaboraran les normes de seguretat específiques que li siguin aplicables a través de les àrees operatives implicades amb la supervisió del SP. No obstant això a l'anterior, i quan la normativa aplicable així ho prevegi, les normes de seguretat estaran recollides dintre dels Plans de Seguretat i Salut / Pla de Seguretat requerits pel RD 1627/97 de Seguretat en Obres de Construcció. Aquest apartat es desenvoluparà o quedarà contemplat en un procediment general a aquest efecte.

Treballs especificats en l'annex II DEL RD 1627/1997:

- Risc de soterrament o enfonsament durant les operacions.
- 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 durant les operacions.
- Risc de caiguda d'altura durant les operacions en requerir la utilització d'equips de protecció individual per caigudes en alçada durant el muntatge desmuntatge de bastides, accés o descens a pous o altres instal·lacions que precisin l'ús de trípod, cordes de posicionament.
- Treballs en proximitat a línies d'Alta Tensió durant les operacions.
- Treballs en proximitat a línies de tensió de tracció.
- Accés a Espais confinats o sales annexes catalogades com d'especial vigilància durant les operacions.
- Exposició a radiacions ionitzants pels quals la normativa específica obliga a la delimitació de zones controlades o vigilades durant les operacions.
- Risc d'ofegament per immersió.
- Obres d'excavació de túnels, pous i altres treballs que suposin moviments de terra subterranis durant la fase d'obra.
- Immersió amb equip subaquàtic durant les operacions.
- Treballs realitzats en calaixos d'aire comprimit durant les operacions.
- Ús d'explosius durant les operacions.
- Muntatge i/o desmuntatge d'elements prefabricats pesats durant les operacions.
- Treballs en instal·lacions o equipaments amb amiant.

Treballs no especificats en l'annex II DEL RD 1627/1997, però que després de la seva avaluació adquireixen tal consideració:

- Treballs en presència d'amiant.
- Treballs i maniobres en instal·lacions de A.T.
- Accés a pous.
- Accés a espais confinats.
- Transport d'ampolles d'acetilè per túnel.

- Treballs de demolició.
- Treballs en vies o en les seves proximitats que hagi circulació de ferrocarrils.
- Treballs amb el risc d'incendi o explosió.
- Treballs que impliquin la manipulació d'agents químics perillosos.
- Treballs amb agents cancerígens.
- Risc exposició a fums de motors dièsel (directiva 2022/431/CE que modifica a la 2004/37/CE).
- Operacions desenvolupades per treballadors de recent incorporació en període d'aprenentatge.

4 PROCEDIMENTS DE TREBALL, EQUIPS DE TREBALL, EINES I MITJANS AUXILIARS

Als apartats següents indiquem un llistat, no exhaustiu ni limitador, de legislació i normativa vigent aplicable.

4.1 NORMES BÀSIQUES D'APLICACIÓ DE TREBALLS A LES INSTAL·LACIONS DE F. C. METROPOLITÀ**4.1.1 NORMES BÀSIQUES GENERALS**

El personal de empreses externes que accedeixi a la xarxa o instal·lacions de F.C. Metropolità per a efectuar treballs, haurà de tenir la corresponent autorització de caràcter nominal e identificatiu, que haurà de mostrar al accedir a les mateixes, i una vegada a l'interior, també a petició de qualsevol empleat de F.C. Metropolità.

En la permanència o desplaçament per les instal·lacions de la xarxa automàtica s'hauran de respectar les normes vigents per al propi passatge:

- Reglament de viatgers de F.C. Metropolità.
- Normes de Funcionament de F.C. Metropolità.

Està prohibit fumar en totes les instal·lacions interiors de la Xarxa de Metro, Centres de Treball, Locals i Dependències, en compliment de la Llei 28/2005. Està prohibit fumar als trens, als vehicles auxiliars, així com i a les instal·lacions al exterior, a les que existeixi risc d'incendi o explosió.

Altres punts especialment rellevants en referència a les normes sobre comportament segur dintre de les instal·lacions de F.C. Metropolità:

- Les empreses sol·licitaran l'autorització d'accés del seu personal a les instal·lacions de F.C. Metropolità. A la sol·licitud figurarà la relació nominal i DNI / Passaport del personal, així com la

certificació sobre la seva correcta contractació i sobre la formació e informació que ha rebut en matèria de Prevenció i Seguretat.

- El personal de les empreses hauran de tenir la corresponent autorització individual per accedir a les instal·lacions de F.C. Metropolità.
- A les operacions susceptibles d'originar pols, fum, radiacions o sorolls que pugui ocasionar molèsties al passatge, empleats de FCMB o afectar a la prestació del servei, es tendirà a la seva eliminació en el punt d'origen, mitjançant un sistema adequat (aspiració, aïllament,...), s'adoptaran mesures per limitar les seves conseqüències i es disposaran d'elements de senyalització per delimitar la zona d'obres. En el cas de que aquestes operacions incideixin el treball de seccions de Metro, aquest últim serà prioritari i les empreses hauran d'establir les canvis organitzatius necessaris per evitar la coincidència.
- Està terminantment prohibit transportar personal sobre carretons elevadors (toros) i sobre càrregues transportades en ponts grua o camions ploma.
- Està terminantment prohibit moure els elements per a treballs en alçada – escales extensibles, escales de carro, carretons elevadors, plataformes elevadores (si no disposen de conducció per cistella, etc.) - quan hi hagin operaris sobre els mateixos.
- Se posarà especial atenció a l'ús i disposició dels mitjans de protecció contra incendis. No es col·locaran materials obstruint-los ni tampoc a les portes de sortida. Es mantindrà lliure d'obstacles les zones de pas. Es comunicarà la falta o l'ús dels mitjans d'extinció, per a facilitar la seva reposició.
- Es faran servir correctament els equips de protecció personal i cuidar el seu perfecte estat de conservació, comunicant de forma immediata qualsevol defecte o anomalia que es pugui percebre.
- Les zones de treball es mantindran netes, depositant les runes i deixalles als recipients destinats a l'efecte, vigilant que al terra no es formin taques d'oli o greix i tapant amb material absorbent les que es produeixin, en especial a prop de les foses, aparells i màquines.
- De forma general, no se traslladaran en escales mecàniques o ascensors elements pesats o molt voluminosos. No s'utilitzaran aquets elements de forma habitual per al transport de càrregues.
- No s'accionaran els pulsadors d'emergència de tallers, oficines, escales mecàniques, ascensors, interfons, etc. sense causa justificada.
- S'atendran les indicacions sobre el servei que efectuïn els empleats de F.C. Metropolità.
- S'atendran les indicacions dels cartells informatius i els missatges emesos per megafonia.
- S'advertirà al personal de F.C. Metropolità de les anomalies que es puguin observar.

Als treballs contractats en que Metro hagi determinat la necessitat de que l'Empresa contractada tingui un "Pilot Homologat de Seguretat" (PHS) (empleat de la pròpia Empresa format per Metro), correspondrà a mencionat "pilot" vetllar pel compliment de la normativa interna del Metro que sigui d'aplicació a les activitats contractades.

En compliment de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals, quan els treballs precisen de la correcta aplicació de mètodes o procediments específics o es considerin de risc especial, serà necessària la presència d'un Recurs Preventiu del contractista.

El Cap de grup del contractista o, en cas necessari, el Recurs Preventiu designat pel mateix, vetllaran pel compliment de la normativa de seguretat laboral aplicable durant els treballs a realitzar.

En referència a les normes generals de comportament segur a qualsevol dependència de TMB (túnels, estacions, tallers, patis, oficines, dependències tècniques, etc.) cal destacar aquests punts especialment rellevants:

- Prohibit utilitzar màquines, equips de treball, productes o substàncies sense homologar i sense permís de FC Metropolità de Barcelona.
- No està permès emmagatzemar materials, productes, eines, equips de treball, o residus fora dels llocs establerts per TMB.
- En cas de ser necessària la delimitació d'una zona en concret per evitar l'accés de persones alienes a la obra (zona de treball, aprovisionament de materials, etc), l'esmentada zona quedarà correctament senyalitzada i tancada en tot el seu perímetre. El lloc d'accés a la zona delimitada estarà permanentment vigilat o amb elements fixos per impedir l'accés si no són retirats de forma voluntària (tanques, cadenes, etc). A les zones de públic, no es deixarà un espai de pas inferior a 2 metres (1 metre a la resta de zones).
- Als túnels, estacions i les seves dependències, es considerarà la possibilitat d'existència de corrents d'aire intenses. Cal preveure-ho a l'hora d'aprovisionament o moviment de materials, així com a la instal·lació d'elements provisionals (tanques, bastides, lones, senyalització, etc) de forma que no quedi compromesa la seva estabilitat. Les corrents d'aire també podrien ocasionar moviments ràpids i inesperats d'elements mòbils com portes o tapes d'instal·lacions, motiu pel qual caldrà fixar-les si cal que estiguin obertes temporalment.
- Tots els productes utilitzats es mantindran en envasos perfectament identificats (etiquetats), disposaran de fitxa de dades de seguretat del fabricant. La quantitat de productes serà la mínima possible i els envasos es mantindran sempre tapats.
- Les ampolles de gasos estaran fixades, emmagatzemades als llocs establerts i separades segons el producte i les plenes de les buides.
- Als patis exteriors, naus i estacionaments els vianants transitaran per les zones establertes i, si no existeixen, s'extremarà la prudència.

- Als patis exteriors, naus i estacionaments els vehicles circularan respectant les limitacions de velocitat i la senyalització viària de cada centre. Es prestarà especial atenció als vianants.
- Al finalitzar els treballs de cada jornada, es restabliran les condicions d'ordre i seguretat de la zona afectada per permetre l'activitat habituals amb les menors afectacions possibles.
- Es respectarà la senyalització de seguretat del centres de treball.
- Es mantindran les vies d'evacuació i els mitjans d'extinció lliures d'obstacles i en condicions d'ús en tot moment.
- Les portes, trapes, tapes d'accés a les dependències o recintes d'estacions, mantindran tancades.
- Els treballs a una alçada superior a 2 m (posició dels peus) o a 3,5 m el punt d'operació seran efectuats amb sistemes de protecció contra caigudes.
- Els residus generats seran tractats segons les especificacions de TMB. Està prohibit avocar substàncies al clavegueram.
- Està prohibida la utilització d'aparells electrònics personals (ràdios, walkman, MP3, mòbils, etc) que originin sorolls a la zona de treball, distraccions als usuaris o dificultar la comunicació d'ordres, avisos i consignes.
- Està prohibit el consum de substàncies alcohòliques o estupefaents durant la jornada de treball.
- Si per tractament mèdic es prenen medicaments que puguin alterar l'atenció o els reflexos, es posarà en coneixement (per escrit) del comandament responsable.

4.1.2 NORMES BÀSIQUES A ZONA DE VIES I TÚNELS

- No està permès l'accés de personal a la zona de vies sense el coneixement i autorització del CCM. Per accedir a la zona de vies, hauran de complir les disposicions del P092.
- La línia de tracció (catenària rígida) es considera sempre amb tensió, llevat confirmació expressa i comprovació de la seva absència.
- Per a efectuar treballs a prop de la línia de tracció s'hauran de col·locar equips de "posta a terra" en la mateixa, segons procediment especificat en la normativa interna de Metro.
- Si existeix tensió a catenària, no es podran portar a terme treballs si aquests impliquen proximitat a la mateixa o possibilitat de tocar-la en la manipulació de càrregues o elements.
- Els treballs en zones o recintes on es trobin els equips o cablejat de baixa o alta tensió, no s'iniciaran fins que es tingui permís del CCM, els terres col·locats y el Pilot Homologat de Seguretat o Agent Pilot de Metro permeti treballar, respectant sempre la distància de seguretat

- Cada grup o persona aïllada que accedeixi a la zona de vies i túnel per a executar un treball, haurà de portar obligatòriament, a la seva pròpia dotació, el següent equip de protecció i comunicació:
 - Armilla reflectant o roba de treball "d'alta visibilitat" (veure procediment "P089 Normas del vestuario y elementos de señalización de alta visibilidad").
 - Radiotelèfon (1 per persona aïllada o grup de treball), correctament connectat a la freqüència de la línia que correspongui. Comprovar prèviament el seu perfecte estat de funcionament.
 - Fanal o llanterna de llum vermella o blanca (1 per persona o grup).
 - Una clau KABA (1 per persona o grup) i una tarja CAT (Control d'Accesos).
- Tota llum vermell la mostrada o tota llum blanca agitada insistentment, per un Agent que es trobi a la via, no es podrà depassar.
- Els Treballadors han d'estar formats sobre els riscos i Procediments específics en PRL.
- Es disposarà d'un PHS per a cada grup o persona aïllada.
- Per a treballs en alçada s'establiran sistemes de seguretat addicionals.
- La realització de treballs amb riscos ampliats o especials, en rodalies de cables de 6 Kv o de tensió superior, personal sense formació específica en els treballs i instal·lacions de, etc., requerirà de la presència d'un Recurs Preventiu dedicat exclusivament al control de aquestes activitats; aquesta serà la seva única tasca a realitzar. Si es troben cables d'alta tensió (6 ó 25 KV) als hastials o bóveda del tunel en proximitat demanar al departament de Projectes de Senyalització les PETICIONS DE TREBALLS EN VIA AMB EL TALL DE TENSIÓ CORRESPONENT.

4.1.3 NORMES BÀSIQUES A ESTACIONS

- Si les portes de andana estan obertes, es considerarà zona de vies als efectes de realitzar treballs o deixar materials a la zona existent des de la vora d'andana fins a un metre cap a l'interior de l'andana. Els treballs a la vora d'andana (portes d'andana obertes), es consideraran com treball en zona vies a tots els efectes, pel que serà necessari que el supervisor del CCM aprovi els treballs en aquestes zones i el Pilot Homologat o Agent Pilot de Metro permeti treballar complint l'especificat per la normativa de FCMB per a treballs en zona de vies (P092).
- Als treballs que s'efectuïn a la nau d'andanes de les estacions, encara que no es realitzin a la vora de l'andana, el Responsable dels mateixos haurà de comunicar el seu començament al CCM una vegada efectuada la circulació dels últims trens. El CCM haurà de notificar-li la concurrència de circumstàncies no habituals (prolongació de tensió, trens en proves,...) a efectes de que s'extremen les precaucions durant els treballs. La presència dels treballs es senyalitzarà amb una balisa llampant, situada en el centre de l'andana i pròxima a la zona de la vora.

- Si existeix tensió a catenària, no es podran portar a terme treballs en les andanes si aquests impliquen proximitat a la mateixa o possibilitat de tocar-la en la manipulació de càrregues o elements.
- Els treballs en zones o recintes on es trobin els equips o cablejat de baixa o alta tensió, no s'iniciaran fins que es tingui permís del CCM, els terres col·locats y el Pilot Homologat de Seguretat o Agent Pilot de Metro permeti treballar, respectant sempre la distància de seguretat.
- En la utilització de escales mecàniques els usuaris es col·locaran a la dreta, deixant lliure el pas a la seva esquerra.
- No es traslladaran en escales mecàniques o ascensors elements pesats o molt voluminosos (100x60x25 cm).
- Les escales mecàniques i ascensors no s'utilitzaran per al transport de càrregues.
- No s'accionaran els pulsadors d'emergència de escales mecàniques, ascensors o interfons sense causa justificada.
- Cada grup o persona aïllada portarà lot de llum blanca/vermella, un radiotelèfon correctament sintonitzat i una clau KABA i una tarja CAT (Control d'Accesos).

4.1.4 NORMES Bàsiques a Taller

- La línia de tracció de les vies de cotxera sempre està amb tensió, llevat que s'efectuïn les maniobres concretes establertes per a tallar la mateixa (obrir seccionador de tall i posta a terra, enclavar el seccionador amb cademat personal).
- L'execució de treballs està sotmesa al criteri del personal tècnic de Material Mòbil (Responsable Tècnic, Responsable de Torn, Responsable de Revisió o Cap de Torn de Porta Cotxera).
- Als desplaçaments per les naus i túnels d'accés, el personal caminarà per les zones de pas preestablertes, respectant les línies de gàlib dels trens.
- No es saltarà sobre les foses de revisió. Es bordejaran o es passarà per les passeres col·locades al efecte.
- No pujar a les passarel·les de revisió sense tren estacionat. Per accedir a les passarel·les de sostre de tren, a més, cal verificar el tall de tensió a la catenària.
- Als túnels d'enllaç del taller amb la línia automàtica s'han d'aplicar a tots els efectes les consideracions per a treballs a túnel i zona de vies (P092).
- No accedir a les zones de vies automàtiques o a la zona de transferència sense autorització.

4.1.5 NORMES Bàsiques a Tren

- No s'iniciarà la sortida de o entrada als trens si ha donat ja la senyal acústica de tancament de portes.
- Abans d'entrar als trens es deixarà sortir als usuaris que desitgin abandonar-los, esperant a prop de les portes dels cotxes.
- No s'accedirà als trens amb productes o materials perillosos o molestos, amb recipients amb possibles fuites o amb paquets voluminosos (100x60x25 cm).
- No s'accionaran els tiradors d'alarma dels trens sense una causa justificada.
- No s'impedirà ni forçarà el tancament o l'obertura de les portes dels trens o de les andanes.
- Queda prohibit saltar d'un cotxe a un altre d'un mateix tren i entre trens, pel sostre.
- Està prohibit saltar entre el pis de trens estacionats en vies contigües o entre trens estacionats en una mateixa via. Només podrà passar-se de un a altre tren, sense baixar al pis de la nau, si és possible agafar-se en tot moment a tot dos trens.
- No s'ha d'abocar part del cos u objectes en manipulació per finestres o portes dels trens en circulació o maniobra per evitar el risc de cops o atrapaments amb elements estructurals, instal·lacions o altres trens.
- No està permès el pas entre cotxes per portes testeres si el tren està en circulació o moviment.

4.2 LEGISLACIÓ APLICABLE

Podem trobar el detall de LEGISLACIÓ APLICABLE al apartat CONDICIONS PARTICULARS.

4.3 NORMES DE SEGURETAT I INSTRUCCIONS DE TREBALL ESPECÍFIQUES A APLICAR (PROCEDIMENTS FMB)

Podem trobar el detall de NORMES DE SEGURETAT I INSTRUCCIONS DE TREBALL ESPECÍFIQUES A APLICAR (PROCEDIMENTS FMB) al apartat CONDICIONS PARTICULARS.

4.4 DISPOSICIONS LEGALS D'APLICACIÓ

Podem trobar el detall de DISPOSICIONS LEGALS D'APLICACIÓ al apartat CONDICIONS PARTICULARS.

4.5 MATERIALS, MÀQUINÀRIA, EINES I EQUIPS DE TREBALL

Qualsevol màquina, aparell, instrument o instal·lació utilitzats en el treball serà seleccionat de manera que no ocasioni riscos afegits per a la seguretat i salut dels treballadors i / o per a tercers. Els equips de treball i elements constitutius de aquests o aparells acoblats a ells estaran dissenyats i construïts de

manera que les persones no estiguin exposades a perills quan el seu muntatge, utilització i manteniment s'efectuï d'acord amb les condicions previstes pel fabricant.

Les diferents parts dels equips, així com els seus elements constitutius, han de poder resistir al llarg del temps els esforços que hagin d'estar sotmesos, així com qualsevol altra influència externa o interna que puguin presentar-se en les condicions normals d'utilització previstes.

Els equips a utilitzar estaran basats en les condicions i característiques específiques del treball a realitzar i en els riscos existents en el centre de treball i compliran les normes i disposicions en vigor que els siguin aplicables, en funció de la seva tipologia, ocupació i posterior maneig pels treballadors. No es poden utilitzar per a operacions i en condicions per a les quals no siguin adequats. A les parts accessibles dels equips no haurien d'existir arestes agudes o tallants que puguin produir ferides.

Els equips o productes tècnics que s'utilitzaran durant la obra seran els següents:

- Escala fixa i extensible.
- Tornavisos de diferents calibres.
- Alicates de diferents tipus: boca, pic de lloro, premsa terminals, tall oblic, etc.
- Joc de llimatons.
- Pinces.
- Claus Allen de diferents calibres.
- Joc de gots hexagonals.
- Pela-cables (automàtic i coaxial).
- Clau de estrella colzada.
- Clau plana.
- Claus angleses de diferents mides.
- Voltímetre.
- Comprovador CCTB Tester.
- Arquet de serra
- Soldador llapis 40 Watts.
- Soldador a gas.
- Trepant de carril.

- Lots i carregadors.
- Ganivet d'electricista.
- Estisores d'electricista.
- Flexòmetre de 2 metres.
- Premsa-terminals
- Cisell d'electricista de 8 mil·límetres.

S'hauran de manipular els objectes, eines i maquinària portàtil amb precaució.

Seguir les instruccions del fabricant en la utilització de maquinària i productes químics.

S'haurà de garantir la revisió i manteniment periòdic de les màquines i eines portàtils que garanteixin el perfecte estat. Tota la maquinària haurà de disposar de marcat CE o en el seu defecte estar adaptades al RD 1215/1997.

La maquinària i equips de mesura hauran de disposar dels corresponents certificats de calibratge en vigor.

Els equips auxiliars, maquinària, eines a utilitzar en l'obra hauran d'ajustar-se a que disposa la seva normativa específica.

4.5.1 EINES PORTÀTILS

Les eines portàtils que es preveu que es van a utilitzar durant el desenvolupament de l'obra i els riscos que puguin ocasionar es determinen a continuació.

4.5.1.1 EINES PORTÀTILS ELÈCTRIQUES

Aquestes eines tenen característiques diferents en funció del treball a executar.

Podem distingir els següents tipus:

- Per tall, per exemple trepants i serres.
- Per abrasió, per exemple radials.
- Per escalfament, per exemple soldadores.

Riscos més freqüents:

- Contacte elèctric directe i indirecte.
- Cops, talls i erosions.

- Atrapaments.
- Projectió de partícules.
- Ambient amb pols.
- Contactes tèrmics.
- Vibracions.
- Soroll.

Mesures preventives i recomanacions de seguretat:

- Les eines elèctriques estaran protegides elèctricament mitjançant doble aïllament.
- Els motors elèctrics estaran protegits per la carcassa i resguards propis de cada aparell, per evitar riscos d'atrapament o de contacte amb l'energia elèctrica.
- Les transmissions mitjançant engranatges accionats mecànicament, estaran protegits a força de malla metàl·lica o carcasses que, permetent l'observació del funcionament de la transmissió, impedeixi l'atrapament de persones o objectes.
- Les màquines en situació d'avaría, es paraitzaran immediatament quedant senyalitzades mitjançant un senyal de perill amb la llegenda "No connectar, màquina avariada".
- Les màquines-eina a utilitzar en llocs en els quals hi ha productes inflamables o explosius estaran protegides per carcasses anti-deflagrants.
- En ambients humits l'alimentació per a les màquines-eina no protegides amb doble aïllament, es realitzarà mitjançant connexió a transformadors a 24 V..
- Les màquines-eina amb producció de pols s'utilitzaran a sotavent sempre que sigui possible, per evitar el risc per treballar a l'interior d'atmosferes nocives.
- Les màquines-eina accionades mitjançant compressor s'utilitzaran a una distància mínima del compressor de 10 m com a norma general, per evitar el risc per alt nivell acústic.
- Es prohibeix la utilització d'eines accionades per combustibles líquids en els llocs tancats o amb ventilació insuficient, per evitar el risc per treballar a l'interior d'atmosferes nocives.
- Les màquines que no siguin de sustentació manual es donaran suport sempre sobre elements anivellats i fermes.
- Les eines s'utilitzaran amb cura, especialment les d'abrasió, que tenen una velocitat de rotació molt elevada.

- No es tocaran les broques, discos, etc, després de l'operació per evitar cremades. En cas necessari es col·locarà un recipient especial.
- En les operacions en què es produeixi pols s'utilitzaran màscares anti-pols.
- No dipositar i abandonar eines elèctriques de tall o trepant o en marxa per evitar qualsevol possible moviment residual.

Proteccions individuals:

- Casc de seguretat preferible amb barballera.
- Calçat de seguretat
- Guants de protecció
- Ulleres de seguretat anti-impactes.
- Protectors auditius.
- Roba de treball
- Vestits per a ambients plujosos
- Mascareta anti-pols amb filtre mecànic específic recanviable.

4.5.1.2 EINES PORTÀTILS MANUALS

Aquestes eines poden ser molt variades, tant per la funció que realitzen com per les formes d'ús. Les més freqüents són: martell, tornavís, alicates, claus, punxons, cisell de percussió, serres, etc.

Riscos freqüents:

Els principals riscos associats a la utilització de les eines manuals són:

- Cops i talls.
- Atrapaments.
- Vibracions.
- Soroll.
- Projectió de fragments.

Mesures preventives i recomanacions de seguretat:

- Les eines manuals s'utilitzaran en aquelles tasques per a les quals han estat concebudes.

- Les eines que per treballar han de ser colpejades, han de tenir el cap chaflanada, portar una banda de bronze soldada al capdavant o acoblament de maniguets de goma, per evitar en la mesura possible la formació de rebaves.
- Els mànecs han de ser de fusta (noguera o freixe) o altres materials durs, no havent de presentar vores estellades i han d'estar perfectament acoblats i sòlidament fixats a l'eina.
- Abans del seu ús es revisaran, rebutjant les que no es trobin en bon estat de conservació.
- Es mantindran netes d'olis, greixos i altres substàncies lliscants.
- Els treballadors han de rebre instruccions concretes sobre l'ús correcte de les eines que hagin d'utilitzar.
- Utilitzar les proteccions personals adients per a cada cas.
- No s'han d'utilitzar les eines amb altres fins que els seus específics, ni sobrepassar les prestacions per a les que tècnicament han estat concebudes.
- Utilitzar l'eina adequada per a cada tipus d'operació.
- Utilitzar elements auxiliars o accessoris que cada operació exigeixi per realitzar-la en les millors condicions de seguretat
- El transport d'eines s'ha de realitzar en caixes, bosses o cinturons especialment dissenyats per a això. No s'han de dur a les butxaques.
- Quan s'hagin de pujar escales o realitzar maniobres d'ascens o descens, les eines es portaran de manera que les mans quedin lliures.
- No s'ha de subjectar amb les mans la peça a treballar sobretot si és petita.
- Treballar sobre una superfície plana o subjectar la peça amb un cargol de banc.

Proteccions individuals:

- Casc de seguretat.
- Calçat de seguretat.
- Guants de cuir o PVC.
- Ulleres contra projecció de partícules.
- Cinturons de seguretat, en tots els treballs d'altura.
- Protectors auditius.

4.5.1.3 SERRA CIRCULAR**Riscos freqüents:**

- Talls i amputacions en extremitats.
- Descàrregues elèctriques.
- Trencament de disc.
- Projeccions de partícules.
- Incendis i explosions.
- Cops per objectes.
- Abrasions.
- Atrapaments.
- Sobreesforços (tall de taulons o aixecament d'objectes pesats)
- Emissió de pols.
- Soroll ambiental.

Mesures preventives:

- Les màquines de serra circular estaran dotades dels següents elements de protecció:
 - Ganivet divisor del tall.
 - Empenyedor de la peça a tallar i guia.
 - Carcassa de protecció de les transmissions per politges.
 - Interruptor estanc.
- Es situaran en els llocs assenyalats (allunyades de zones amb risc de caiguda en alçades, embassaments i enfangats, batut de càrregues, etc.).
- Es manejarà per personal autoritzat.
- Hi haurà una zona delimitada per a la màquina, instal·lada en lloc lliure de circulació.
- Hi haurà un extintor manual de pols al costat del lloc de treball.
- El disc estarà dotat de carcassa de protecció i seguretat.

- Es controlarà l'estat de les dents del disc, així com l'estructura d'aquest.
- La zona estarà neta de serradures i encenalls per evitar possible risc d'incendi.
- S'evitarà la presència de claus i nusos en tallar.
- Haurà de disposar de connexió a terra o, si escau, la mànega elèctrica d'alimentació ha d'estar connectada a la terra del quadre passant per un interruptor diferencial.
- S'han d'aplicar correctament les mesures sobre aixecament de càrregues de forma manual, a què es refereix l'R.D. 487/1997, per evitar problemes de salut en els treballadors.
- En el maneig de les serres de disc cal anar amb compte especial amb:
 - Tall amb el disc: distracció, aproximació de les mans al disc de tall i incorrecte afilat o triscado del disc. No entaular conversa al moment del tall.
 - Trencament del disc: per aparèixer algun agent estrany en el material, excessiu escalfament o ser inadequat per al material que es talla.
 - Projectió de partícules: per trencament del disc o procedents del material que es talla.
 - Atrapament: amb politges i corretges de transmissió.
 - Contactes elèctrics: posada en tensió de la màquina per derivació o contacte directe amb el cable d'alimentació.
- Comprovar que l'eina de tall està afilada i triscada, i que el material que la compon es troba en perfecte estat per al seu ús, no realitzant un ús continuat de la mateixa per evitar un excessiu escalfament.

Proteccions col·lectives:

- Zona delimitada per la màquina, instal·lada en lloc lliure de circulació.
- Extintor manual de pols química, al costat del lloc de treball o en les rodalies.
- Zones de treball netes i ordenades.
- Les mànegues elèctriques i endolls d'alimentació estaran en bon estat.
- Les clavilles de connexió als quadres seran normalitzades.
- No s'efectuaran connexions de mànegues amb cinta aïllant sinó amb regletes o clavilles mascle-femella.
- Les màquines tindran doble carcassa de seguretat.

Equips de protecció individual:

- Ulleres de protecció anti-pols i anti-projeccions.
- Faixa elàstica protecció dorsolumbar
- Mascareta anti-pols.

4.5.1.4 MARTELL PNEUMÀTIC**Riscos més freqüents:**

- Vibracions en extremitats i en òrgans interns.
- Pols ambiental.
- Sobre esforços.
- Trencament de mànega sota pressió.
- Contactes amb l'energia elèctrica.
- Projectió d'objectes i/o partícules.
- Caigudes d'objectes sobre altres llocs.
- Soroll.
- Esfondrament.

Mesures preventives:

- Es tindran present els riscos derivats de la forma de l'element a demolir (a trepar o trencar), en conjunt amb la ubicació exacta del lloc de treball.
- S'acordonarà la zona sota els tall s de martells, en prevenció de danys als treballadors que poguessin entrar a la zona de risc de caiguda d'objectes.
- Cada tall amb martells, estarà treballat per dues quadrilles que s'alternaran cada hora, en prevenció de lesions per permanència continuada rebent vibracions.
- Es prohibeix l'ús de martells pneumàtics a personal no autoritzat en previsió dels riscos per imperícia.
- Es prohibeix l'ús del martell pneumàtic en les excavacions en presència de línies elèctriques soterrades a partir de ser trobada la "banda" o "senyalització d'avís".

- Es prohibeix deixar els martells pneumàtics abandonats clavats en els paraments que trenquen, en previsió d'ensorraments incontrolats.
- Normes de seguretat per als operaris de martells pneumàtics.
- El treball a realitzar, pot desprendre partícules que danyin el cos per les seves arestes tallants i gran velocitat de projecció.
- Equips de protecció individual.
- Roba de treball tancada.
- Ulleres anti-projeccions.
- Igualment, el treball que realitza provoca vibracions a l'organisme.
- S'ha de protegir de possibles lesions internes utilitzant:
 - Faixa elàstica de protecció de cintura, fermament ajustada.
 - Canelleres ben ajustades.
- La lesió que d'aquesta manera es pot evitar és la lumbàlgia, ("mal de ronyons") i les distensions musculars dels avantbraços (canells obertes).
- Per evitar les lesions en els peus, s'han d'utilitzar botes de seguretat.
- Es considera que la pols que es desprèn, especialment el més invisible, que sens dubte hi ha encara que no es percebi, pot danyar seriosament els pulmons.
- Per evitar-ho, s'ha d'utilitzar una mascareta amb filtre mecànic canviable.
- No cal deixar el martell clavat a terra, paret o roca.
- Abans d'accionar el martell, assegurar-se que està perfectament amarrat el punter.
- Si s'observa deteriorat o gastat, el seu punter, haurà de canviar, així s'evitaran accidents.
- No abandonar mai el martell connectat al circuit de pressió.
- Serà utilitzat per treballadors amb la corresponent formació i experiència.
- Haurà de comprovar que les connexions de la mànega estan en correcte estat.
- S'evitarà treballar pujat sobre murs, pilars i sortints.
- Es farà sobre les corresponents plataformes

Proteccions col·lectives:

- Control de l'estat d'aïllament de la màquina.
- Correcta connexió elèctrica.

Mesures de protecció individuals:

- Botes de seguretat.
- Casc de seguretat.
- Protector auditiu d'auricular, acoblat al cap amb arnès i orelles anti-soroll.
- Ulleres de seguretat anti-impactes estàndard.
- Mascareta de paper filtrant contra la pols.
- Granota de treball.
- Faixa de protecció dorsolumbar.
- Cinturó anti-vibratori, ajustable i de teixit transpirable.
- Guants de goma.
- Mascareta anti-pols.

4.5.2 ELEMENTS AUXILIARS

Els elements auxiliars previstos per al desenvolupament de l'obra i els riscos que puguin ocasionar es determinen a continuació.

4.5.2.1 ESCALES DE MÀ, DE TISORA I EXTENSIBLES**Riscos més freqüents:**

- Caigudes a diferent nivell.
- Caigudes mateix nivell.
- Cops per caiguda d'objectes.

Mesures preventives:

- S'haurà de netejar d'objectes les proximitats del punt de suport de l'escala.

- Mai es situaran en llocs de pas per evitar el risc de col·lisió amb vianants o vehicles i en qualsevol cas s'haurà abalisar o situar una persona que avisi de la circumstància.
- La superfície sobre la qual se situï l'escala ha de ser plana, horitzontal i no lliscant. No se situarà mai l'escala sobre elements inestables o mòbils com ara caixes, bidons, etc.
- Vigilar la presència i bon estat de conservació de les sabates de goma existents en els suports de l'escala.
- L'angle d'obertura de les escales de tisora ha de ser de 30° com a màxim.
- Mai s'haurà de recolzar directament sobre la paret.
- A la resta d'escales la inclinació ha d'estar compresa entre 75.5° i 70.5°.
- L'ascens, descens i treball en la mateixa es realitzarà de cara a ella, mai d'esquena. Igualment l'ascens i descens es realitzarà amb les mans lliures, els objectes es portaran a sobre.
- A la part alta de l'escala no s'han de realitzar esforços laterals sense haver amarrat la part superior de la mateixa a la paret prèviament. Així mateix s'evitarà que la persona sobresurti de la vertical de l'escala.
- Els travessers i les sabates antilliscants es trobaran en bon estat de conservació.
- Per pujar a escales s'ha de dur un calçat que subjecti bé el peu, i les soles han d'estar netes de greix, oli o un altre material lliscant.
- Només s'utilitzaran escales per treballar quan no sigui possible realitzar aquest treball sobre una plataforma, en fer-ho s'hauran d'adoptar certes mesures: si el treball es realitza a més de 2 m del terra s'haurà d'utilitzar cinturó de seguretat ancorat a un punt sòlid i resistent; l'extrem superior de l'escala ha d'estar fermament fixat; si el treball és de certa durada es poden utilitzar dispositius que s'acoblen a l'escala, com ara reposapeus; només podrà treballar una persona sobre l'escala.
- En escales extensibles, els trams de prolongació no s'han d'utilitzar de forma independent. Assegurar que les abraçadores es subjecten fermament a aquests trams.

Mesures de protecció individual:

- Calçat antilliscant.
- Equips de protecció anti-caiguda per escales superiors a 2 m.
- Cinturó porta eines.

5 CONDICIONS DE SEGURETAT A L'OBRA**5.1 ACCESOS I CIRCULACIÓ**

Tots els treballadors que hagin d'accedir a obra hauran de comptar amb una passada per acreditar el seu accés a les instal·lacions de l'FMB. Per a la consecució d'aquest passi, la documentació tant d'empresa com de treballadors ha d'estar validada en el sistema de gestió documental Achilles.

Serà el Coordinador de Seguretat i Salut designat per a l'obra qui sol·liciti a TMB les passades de les persones un cop comprovat l'estat documental tant del treballador com de l'empresa a la qual pertany el treballador.

No s'autoritzarà l'accés a obra de cap treballador ni de cap empresa que no estigui degudament acreditada.

La descàrrega de material es realitzaran amb el vehicle situat el més pròxim possible a la entrada del centre de treball.

Queda prohibit l'ús dels ascensors i escales mecàniques per a usos de l'obra tant per a l'entrada de material com per a la retirada de residus i deixalles.

5.2 CONDICIONS TÈCNIQUES DELS MITJANS DE PROTECCIÓ**5.2.1 PROTECCIONS COL·LECTIVES****Condicions Generals:**

Com a norma d'actuació, els riscos han de ser eliminats en l'origen. Si això no fos possible s'adoptaran sistemes de protecció col·lectiva per controlar la situació de risc, evitant la lesió si aquest arribés a materialitzar-se.

Les proteccions col·lectives projectades en aquest estudi, estan destinades a la protecció dels riscos de tots els treballadors de l'empresa principal, els de les empreses subcontractistes, empreses col·laboradores, treballadors autònoms i visites dels tècnics de direcció d'obra o de la Propietat, visites de les inspeccions de organismes oficials, o de convidats per diverses causes.

L'elecció del tipus de protecció col·lectiva més adequat en cada operació serà responsabilitat del contractista, i quedarà expressament detallat i valorat en funció de la seva fiabilitat en el PSS de l'Obra. Així com, la data de muntatge, manteniment, canvi d'ubicació i retirada de cadascuna de les proteccions col·lectives.

En general s'han de tenir en compte les següents mesures de protecció col·lectiva durant l'execució dels treballs:

a) Senyalitzacions i abalisament:

Els senyals, cintes i balises estaran d'acord amb la normativa vigent.

b) Escales de mà:

Hauran d'anar proveïdes de sabates antilliscants i altres requisits exigits pel apartat dedicat a això en el RD 486/1997.

c) Límits de desplaçament de vehicles:

Es podran realitzar amb un parell de taulons embridats, fixats al terreny per mitjà de rodons clavats al mateix o d'una altra forma eficaç.

d) Cables i ancoratges de subjecció de cinturó de Seguretat:

Tindran suficient resistència per suportar els esforços a què puguin ser sotmesos d'acord amb la seva funció protectora.

e) Distàncies de seguretat en treballs en proximitat a instal·lacions en tensió:

- i. 3 metres en línies de fins a 5.000 V
- ii. 5 metres per sobre dels 5.000 V.

f) Resguards i dispositius de Seguretat:

Els resguards són mitjans físics que impedeixen l'accés als elements perillosos i els dispositius són mitjans que no impedeixen l'accés però que asseguren que el perill hi haurà cessat quan s'arribi a algun element perillós.

Els equips de treball que s'utilitzin compliran amb la reglamentació aplicable i que es troba detallada en l'apartat corresponent de legislació del present estudi de seguretat; pel que fa a màquines i equips de treball.

5.2.2 PROTECCIONS INDIVIDUALS

Condicions Generals:

Com a norma general, es triaran equips de protecció individual còmodes i operatius, per tal d'evitar les negatives al seu ús. Amb això es justifica, que el pressupost contempli qualitats que en cap moment han de ser rebaixades, doncs aniria en contra de aquest objectiu general.

Els Equips de Protecció individual hauran de complir en tot moment els requisits establerts en el RD 773/1997, del 30 de maig; R.D. 1407/1192, de 20 de novembre, i les corresponents normes UNE.

Per l'exposat, s'especifica com a condició expressa que tots els equips de protecció individual utilitzables durant el desenvolupament de l'obra, compleixin les següents condicions generals:

- Disposar de marcatge CE

- Si no existís la marca CE, al mercat, per a un determinat equip de protecció individual de tots els ressenyats, s'admetran els següents supòsits:

- Que estigui homologat MT.
- Que estigui en possessió d'una homologació equivalent de qualsevol de els estats membres de la Unió Europea.

Els equips de protecció individual que compleixin en cadena amb les indicacions expressades en tot el punt anterior, tenen autoritzat el seu ús durant el seu període de vigència.

Tot equip de protecció individual en ús que estigui deteriorat o trencat, serà reemplaçat immediatament.

Les empreses contractades posaran a disposició dels seus empleats i dels de empreses subcontractades els elements de protecció tècnica i equips de protecció individual necessaris. Així mateix, han de controlar l'adequat estat dels mateixos i correcta utilització.

Han de disposar de registre de lliurament nominal dels elements de protecció tècnica i protecció personal a cada empleat.

El personal d'obra haurà de ser instruït sobre la utilització de cadascuna de les peces de protecció individual que se li proporciona.

5.3 CONDICIONS AMBIENTALS

5.3.1 IL·LUMINACIÓ

Condicions Generals:

Com a referència, s'han de tenir en compte les recomanacions donades i el descrit en el R.D. 486/1997 (Disposicions mínimes de seguretat i salut en els llocs de treball) en el seu Annex IV (il·luminació), encara que en principi les obres de Construcció estan excloses l'àmbit d'aplicació obligatòria d'aquest R.D.

A les zones de l'obra, llocs de treball o de pas, on no hi hagi prou llum natural (o aquesta falti abans del final de la jornada de treball) es disposarà il·luminació artificial mitjançant punts de llum fixos o portàtils.

5.3.2 SOROLL

Els riscos derivats de l'exposició al soroll s'han d'eliminar en origen o ser reduïts al nivell més baix possible.

Les mesures a adoptar seran, en ordre d'eficàcia:

1. Supressió del risc en origen.

2. Aïllament de la part sonora.
3. Ús d'equip de protecció individual (EPI).

Per això, si excedeixen dels límits permesos s'han de:

- Adoptar altres mètodes de treball.
- Canviar els equips, reparar-los, etc.
- Canviar la situació dels llocs de treball.
- Formar els operaris per generar el menor soroll possible.
- Utilitzar tancaments, recobriments, apantallaments, etc.
- Dotar els treballadors de protectors auditius.

Els treballadors no han d'estar exposats, en cap cas, a valors superiors al valor límit d'exposició:

Valors límit d'exposició:

- Per al nivell d'exposició diària: 87 db (A).
- Per al nivell de pic: 140 db (C).

Quan no es puguin baixar aquests valors límit, es posaran a disposició del treballador protectors auditius individuals, d'acord amb les següents pautes:

- Si el nivell de soroll supera els valors inferiors d'exposició que donen lloc a una acció, els treballadors han de tenir a la seva disposició els protecores auditius, quedant al seu criteri seu ús.

Valors inferiors d'exposició que donen lloc a una acció:

- Per al nivell d'exposició diària: 80 db (A).
 - Per al nivell de pic: 135 db (C).
- Per a valors superiors d'exposició dels treballadors estan obligats a utilitzar els protectors auditius.

Valors superiors d'exposició que donen lloc a una acció:

- Per al nivell d'exposició diària: 85 db (A).
 - Per al nivell de pic: 137 db (C).

Per a la determinació de l'exposició real al soroll en aplicar els valors límit d'exposició, es tindrà en compte l'atenuació que proporcionen els protectors auditius, però no es tindrà en compte per a l'aplicació dels valors d'exposició que donen lloc a una acció.

Serà responsabilitat del contractista, especificar en el Pla de Seguretat i Salut de la Obra, l'estimació dels nivells de soroll a què els treballadors estaran exposats en funció de cada activitat; així com; el control de les condicions de treball i organització dels mètodes de treball per tal de prendre les decisions per a eliminar, controlar o reduir l'exposició al soroll.

Es reproduceix un quadre sobre els nivells sonors generats habitualment en la indústria de la construcció:

Compresor	82-94dB
Equipo de clavar pilotes (15 m de distancia)	82dB
Hormigonera pequeña <500 L	72dB
Hormigonera media > 500 L	60dB
Martillo neumático (en recinto angosto).	103dB
Martillo neumático (al aire libre)	94dB
Esmeriladora de pie	60-75dB
Camiones y dámperes	80dB
Excavadora	95dB
Grúa auto portante	90dB
Martillo perforador	110dB
Moto trailla	105dB
Tractor	100dB
Pala cargadora	95-100dB
Pala cargadora de neumáticos	84-90dB
Pistolas de impacto	150dB
Esmeriladora radial portátil	105dB
Tronzadora de mesa para madera	105dB

5.3.3 PRESÈNCIA DE PARTÍCULES EN SUSPENSIÓ

Poden existir operacions durant el transcurs de l'obra que produeixin partícules en suspensió, com pols o partícules metàl·liques (ferritxa).

Serà responsabilitat del contractista, especificar en el Pla de Seguretat i Salut de la Obra, l'estimació del risc en funció de la pols generada i els equips d'extracció i ventilació que preveu l'obra; així com, el control de les condicions de treball i l'organització dels mètodes de treball per tal de prendre les decisions per a eliminar, controlar o reduir l'exposició a la pols.

En el cas que el contractista prevegi una possible afectació a treballadors de FMB S.A., durant les operacions en què es genera la producció de pols es comunicarà immediatament a través del Coordinador de Seguretat i Salut designat per a la adopció de les mesures de prevenció necessàries per al seu control.

En cas de ser necessari disposar de contenidors de recollida de runes, s'ubicaran inicialment, llevat de decisió contrària de TMB, fora de les instal·lacions de TMB.

5.4 CONDICIONS DE CONSERVACIÓ I MANTENIMENT

Ordre i neteja:

Tot el material, així com les eines que s'hagin d'utilitzar, es trobaran perfectament emmagatzemades en llocs preestablerts i confinades en zones destinades per a aquesta fi, sota el control d'un responsable i diàriament, es comprovarà que no queda cap material, medi, maquinària, residu, etc., en les zones de treball.

Actuacions bàsiques:

- Retirada dels objectes.
- Emplaçament dels objectes en el seu respectiu lloc d'apilament.
- Ubicació dels recipients per a apilament de residus i la seva utilització. Pla de evacuació de residus.
- Neteja de restes de material.
- Desallotjament de les zones de pas de cables, mànegues i restes de material.
- Retirada d'equips i eines, descansant simplement sobre superfícies de suport provisionals.
- Drenatge de vessaments en forma de tolls.
- Senyalització dels riscos puntuals per falta d'ordre i neteja.
- Manteniment diari de les condicions d'ordre i neteja.
- Els vessaments de líquid, olis, grassa i altres productes es netejaran adequadament i immediatament, una vegada eliminada la causa del seu abocament.
- Els residus es dipositaran en els contenidors específics per a ells com són el paper, cartró, plàstic, fusta, ferralla, restes de cables, esprai, components elèctrics i electrònics, piles, bateries, fluorescents.
- Les eines, mitjans de treball, materials, subministraments i altres equips mai d'obstruir les vies de circulació de l'obra.
- Tot clau, piqueta o angle sortint d'una taula o xapa s'eliminarà immediatament bé sigui doblegant, tallant o retirant de la zona de pas (sòl o parets).
- Les operacions de neteja es realitzaran en els moments, en la forma i amb els mitjans més adequats.

Paletització de materials:

Durant la paletització de materials es respectaran les següents consignes de seguretat:

- Normalització interna dels tipus de recipients i plataformes de transport de materials a granel. Pla de manteniment intern d'obra.
- Delimitar les zones de provisions de materials.
- Apilar els palets sobre superfícies anivellades i resistents.
- L'alçada de les piles no ha de superar l'altura que designi el fabricant.
- No apilar en una mateixa pila palets amb diferents geometries i continguts.
- El proveïment de materials solts a obra s'ha de tendir a minimitzar, remetent únicament a materials d'ús discret.
- Els materials emmagatzemats en gran quantitat sobre pisos s'han de disposar de manera que el pes quedi uniformement repartit.
- No s'han d'emmagatzemar materials de manera que impedeixin el lliure accés als extintors d'incendis i sortides d'evacuació.
- No s'han de col·locar materials i útils en llocs on pugui suposar perill d'ensopegades o caigudes sobre persones, màquines o instal·lacions.
- Mantenir aclarits els llocs de pas dels materials a manipular
- S'utilitzaran les eines i mitjans auxiliars adequats per al transport de cada tipus de material.

5.5 MANIPULACIÓ I EMMAGATZEMATGE DE PRODUCTES QUÍMICS. GESTIÓ DE RESIDUS

Per garantir un bon nivell de seguretat en l'Obra serà necessari gestionar correctament l'emmagatzematge i manipulació dels productes químics necessaris.

Normes generals de Seguretat:

- Els productes químics han d'estar etiquetats i els seus subministradors han de proporcionar les fitxes de seguretat en castellà.
- Per aconseguir unes adequades mesures preventives en l'obra, cal establir sistemes de comunicació i informació del risc químic en tots aquells llocs en què s'utilitzin aquests productes químics.
- No transvasar mai a recipients que puguin confondre amb líquids que es poden beure (ampolles d'aigua, refrescos, suc, etc.)

- Etiquetar correctament els envasos. En ocasions el propi subministrador disposa de recipients més petits.
- El caràcter específic i la toxicitat de cada producte perillós, ha de ser indicat pels senyals de perill característic, indicades en els pictogrames de seguretat.
- No menjar, beure ni fumar durant la seva utilització.
- Mantenir aclarits els accessos i senyalitzar les vies de trànsit.
- Evitar realitzar treballs que produeixin guspira que generin calor (esmerilar, soldar, esmolar, etc.) a prop de les zones d'emmagatzematge, així com el transvasar substàncies perilloses.
- Els locals en què s'emmagatzemin substàncies químiques inflamables hauran, a més, complir amb una sèrie de requisits bàsics: evitar l'existència dels focus de calor; disposar de parets de tancament resistents al foc i amb porta metàl·lica; comptar amb una instal·lació elèctrica antideflagrant; tenir una paret o teulada que actuï com parament dèbil perquè en cas deflagració es alliberi la pressió a un lloc segur; i disposar de mitjans de detecció i protecció contra incendis.
- Els treballadors han d'estar informats i formats sobre els riscos que comporta treballar amb elles amb substàncies químiques
- Utilitzar per al seu maneig dels equips de protecció individual adequats (guants, ulleres, mascareta, pantalla facial, etc.)
- No llençar mai aquests productes pel desguàs. Emmagatzemar els residus en recipients especials per al seu trasllat a punts de recollida adequats.

Emmagatzematge:

- Determinar un lloc en l'obra adequat per emmagatzemar-los, establir els equips de protecció col·lectiva i individuals necessaris i els mitjans de extinció correctes segons les característiques dels productes o substàncies per evitar que es produeixin accidents.
- Emmagatzemar les substàncies perilloses degudament separades, agrupades pel tipus de risc que poden generar (tòxic, d'incendi, etc.) i respectant les incompatibilitats que existeixen entre elles; per exemple, les substàncies combustibles i reductores han d'estar separades de les oxidants i de les tòxiques.
- Disposar a la zona de treball de les quantitats de productes químics que siguin estrictament necessàries. D'aquesta manera, és més fàcil aïllar i disminuir els perills que es deriven de la seva manipulació i dotar les instal·lacions i locals de els mitjans de seguretat adequats.
- No guardar els líquids perillosos en recipients oberts. els envasos adequats per a aquesta finalitat s'han de tancar després de ser usats o quan quedin buits.

- Escollir el recipient adequat per a guardar cada tipus de substància química i tenir en compte el possible efecte corrosiu que pugui tenir sobre el material de construcció de l'envàs. Els recipients metàl·lics són els més segurs.
- Disposar d'una bona ventilació en els locals, especialment a les zones on s'emmagatzemen substàncies tòxiques o inflamables, així com sistemes de drenatge que ajuden a controlar els vessaments que es puguin produir (reixetes en el sòl, canalitzacions, etc.).
- Dividir les superfícies dels locals en seccions distanciades unes de les altres, que agrupin els diferents productes, identificant clarament que substàncies són (sempre amb etiqueta normalitzada) i la seva quantitat. En el cas d'una fuga, vessament o incendi, es podrà conèixer amb precisió la naturalesa dels productes emmagatzemats i actuar amb els mitjans adequats.

						
	+	-	-	-	-	+
	-	+	-	-	-	-
	-	-	+	-	-	+
	-	-	-	+	-	-
	-	-	-	-	+	○
	+	-	+	-	○	+

+ se pueden almacenar conjuntamente
 ○ solamente podrán almacenarse juntos, si se adoptan ciertas medidas de prevención
 - no deben almacenarse juntos

Figura 7 Quadre resum d'incompatibilitats d'emmagatzematge de substàncies perilloses

5.5.1 FITXA DADES DE SEGURETAT

El responsable de la comercialització d'un preparat perillós ha de facilitar al destinatari del preparat una Fitxa de dades de seguretat.

La Fitxa de dades de seguretat ha d'incloure obligatòriament les següents dades:

- Identificació del preparat i del responsable de la seva comercialització.
- Composició / informació sobre els components.
- Identificació dels perills.
- Primers auxilis.

- Mesures de lluita contra incendis.
- Mesures en cas d'abocament accidental.
- Manipulació i emmagatzematge.
- Controls de l'exposició / protecció personal.
- Propietats físiques i químiques.
- Estabilitat i reactivitat.
- Informació toxicològica.
- Informació ecològica.
- Consideracions relatives a l'eliminació.
- Informació relativa al transport.

5.6 RADIACIONS

5.6.1 RADIACIONS NO IONITZANTS

Dins del grup de les radiacions no ionitzants, podem distingir dos subgrups:

- Els camps electromagnètics de 0 Hz fins a 300 GHz.
- Les radiacions òptiques de 300 GHz a 1.660 THz

Camps electromagnètics	Radiacions ELF 0 (Extremadament baixa)	Hz a 30 KHz
	Radiofreqüències	30 KHz a 300 MHz
Radiacions òptiques	Infrarojos	300 GHz a 400 THz
	Visibles	400 THz a 750 THz
	Ultraviolats	750 THz a 1.660THz

Figura 8 Quadre de nivells electromagnètics dividits en bandes de freqüències

Serà responsabilitat del contractista, especificar en el Pla de Seguretat i Salut de la Obra, l'estimació de l'exposició a radiacions electromagnètiques a l'Obra a funció de l'activitat realitzada; així com, el control de les condicions de treball i la organització dels mètodes de treball per tal de prendre les decisions per a eliminar, controlar o reduir l'exposició.

En el cas que el contractista prevegi una possible afectació a treballadors de FMB SA, es comunicarà immediatament a través del Coordinador de Seguretat i Salut designat, per a l'adopció de les mesures de prevenció necessàries per al seu control.

5.7 PERMISOS ESPECIALS DE TREBALLS. ACTIVITATS DE RISC ESPECIAL

Seguint les prescripcions recollides en el RD 1627/1997 de 24 d'octubre, pel qual s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut en les obres de construcció i concretament la relació de treballs que requereixen la condició de treballs amb riscos especial; s'enumeren a continuació les activitats a desenvolupar en el projecte d'Obra, que comporten per les seves característiques algun risc especial.

Aquestes són detallades a 3.4 RISCOS ESPECIALS.

En el cas que el contractista identifiqui alguna circumstància catalogada de risc especial, no prevista inicialment i / o decideixi modificar alguna de les normes de Seguretat aquí projectades, haurà de justificar aquesta circumstància mitjançant una avaluació de riscos específica inclosa en el Pla de Seguretat i Salut de l'Obra (art.7 apartat 4 RD1627 / 1997).

En tots els treballs de risc especial en obra, es comptarà amb la presència d'un recurs preventiu (RP), amb la formació adequada i necessària que s'encarregarà de controlar els riscos i aplicar les mesures preventives necessàries. Aquest recurs formarà part de la plantilla del personal de la contracta.

Tots els treballs no habituals que per les seves característiques, lloc en què es desenvolupin, productes o equips utilitzats representin un perill d'accident greu seran considerats treballs especials.

Requeriran una "autorització expressa" del responsable dels treballs en l'obra mitjançant l'emissió d'un permís de treball, en el qual s'indiquin els riscos específics i les mesures de seguretat a adoptar.

El Coordinador de Seguretat i Salut en fase d'execució haurà de coordinar les accions i funcions de control per a la correcta aplicació d'aquest treball especial.

5.8 FIGURES DE CONTROL DE LA SEGURETAT A L'OBRA

5.8.1 PRESÈNCIA DE RECURS PREVENTIU

Amb independència de les funcions dels serveis de prevenció en determinats supòsits, la llei estableix la necessitat d'una vigilància especial d'activitats perilloses duta a terme pels recursos preventius.

Han d'actuar coordinadament, disposar dels mitjans necessaris, ser suficients en nombre i reunir els coneixements, la qualificació i l'experiència necessaris en les activitats o processos productius objecte de la seva tasca.

En qualsevol cas, han d'acreditar almenys la formació preventiva corresponent a les funcions de nivell bàsic més la part corresponent al risc per al qual siguin nomenats com a recurs preventiu.

També han de romandre en el centre de treball durant el temps que es mantingui la situació que determini la seva presència.

La preceptiva presència de recursos preventius s'aplicarà a cada contractista i tindrà com a objectiu vigilar el compliment de les mesures incloses en el Pla de Seguretat i Salut en el Treball i comprovar l'eficàcia d'aquestes.

Designació de recurs preventiu:

- 1) Segons estableix l'article 32 bis de la Llei 31/1995 de Prevenció de Riscos Laborals, la presència dels recursos preventius en el centre de treball, qualsevol que sigui la modalitat d'organització d'aquests recursos, serà necessària en els següents casos:
 - a) Quan els riscos es puguin veure agreujats o modificats en el desenvolupament del procés o l'activitat, per la concurrència d'operacions diverses que es desenvolupen successivament o simultàniament i que facin precís el control de la correcta aplicació dels mètodes de treball.
 - b) Quan es realitzin activitats o processos que reglamentàriament siguin considerats com a perillosos o amb riscos especials.
 - c) Quan la necessitat d'aquesta presència sigui requerida per la Inspecció de Treball i Seguretat Social, si les circumstàncies del cas així ho exigeixen a causa de les condicions de treball detectades.
- 2) Es consideren recursos preventius, als quals l'empresari pot assignar la presència, els següents:
 - a) Un o diversos treballadors designats de l'empresa.
 - b) Un o diversos membres del servei de prevenció propi de l'empresa.
 - c) Un o diversos membres del o els serveis de prevenció aliens concertats per l'empresa.
 - d) Quan la presència sigui realitzada per diferents recursos preventius aquests hauran de col·laborar entre si. El contractista en el Pla de Seguretat de l'Obra determinarà els mecanismes de coordinació establerts a aquest efecte.
- 3) Els recursos preventius a què es refereix l'apartat anterior hauran de tenir la capacitat suficient, disposar dels mitjans necessaris i ser suficients en nombre per vigilar el compliment de les activitats preventives, havent de romandre en el centre de treball durant el temps en què es mantingui la situació que determini la seva presència.

5.8.2 PILOT HOMOLOGAT DE SEGURETAT

Als treballs contractats en què FMB S.A. hagi determinat la necessitat que la Empresa contractada tingui un "Pilot Homologat de Seguretat" (PHS), correspon a dit "pilot" vetllar pel compliment de la normativa interna de metro que sigui de aplicació a les activitats contractades.

El PHS és un Agent pertanyent a una empresa externa a FMB S.A., encarregat de la vigilància i protecció dels treballs que s'efectuïn en "zona de vies" i/o que suposin intervencions en determinades

instal·lacions o vehicles que puguin comportar riscos en relació amb la seguretat ferroviària, ja sigui durant la prestació de servei al públic com fora d'aquest, complint i fent complir les normes de seguretat ferroviària pròpies d'FMB S.A.

La formació i capacitació anirà a càrrec d'FMB S.A., que establirà el grau de pilotatge adequat per a l'activitat a desenvolupar.

El PHS és equiparable a la figura del recurs preventiu exclusivament pels temes de Seguretat Ferroviària (treballs en zona de vies).



Figura 9 Carnet de Pilot Homologat de Seguretat (PHS) d'FMB S.A.

5.8.3 SEGURETAT DEL PERSONAL EXTERN A L'OBRA DURANT VISITES O INSPECCIONS

Amb anterioritat al fet que personal tècnic, personal de la Direcció Facultativa o qualsevol visita es desplaci per l'obra (subministradors, promotors, etc.), s'haurà de vetllar perquè estiguin informats dels riscos als que estaran exposats en l'obra.

Per tant, el contractista o la figura en la qual aquest delegui aquesta responsabilitat, ha de traslladar per escrit a FMB S.A., a totes les subcontractes i altres, de totes aquelles condicions específiques que es donen en l'obra i sense el coneixement previ podrien ser causa de riscos importants.

Tant FMB S.A. com subcontractistes es comprometran a distribuir aquesta documentació escrita entre el personal susceptible d'accedir a l'Obra de forma puntual, periòdica o en cas d'emergència.

Al seu torn, es asseguressin l'acompanyament permanent de les visites per persona coneixedora de l'obra, el Pla de Seguretat de la mateixa i les seves peculiaritats.

Tots els visitants a l'obra hauran de portar les proteccions individuals adequades que siguin necessàries per a protegir-los adequadament.

Els subministradors hauran de tractar com a visitants a l'obra, especialment quan sigui la primera visita.

6 INSTAL·LACIONS SANITÀRIES

6.1 SERVEIS SANITARIS I COMUNS

6.1.1 EMPLAÇAMENT, ÚS I PERMANÈNCIA

Els locals i serveis per a la higiene i benestar dels treballadors que vinguin obligats pel present Estudi o per les disposicions vigents sobre la matèria s'ubicaran en les instal·lacions de taller i estacions, seran per a ús exclusiu del personal adscrit a l'Estudi, s'instal·laran abans del començament dels treballs.

De no ser possible situar de manera fixa els mencionats serveis des del començament de l'activitat, s'admetrà modificar amb posterioritat el seu emplaçament i/o característiques en funció del procés d'execució de l'activitat, sempre que se compleixin la prescripció anterior i la resta de condicions establertes per als mateixos en el present Estudi de Seguretat.

En el Pla de Seguretat i Salut de cada contractista hauran de quedar fixats de forma detallada i en funció del programa de treballs, personal y dispositius de tota índole previstos per les empreses els emplaçaments i característiques dels serveis d'higiene i benestar considerats com alternatives a les estimacions contemplades en el present Estudi de Seguretat.

Qualsevol modificació de les característiques i/o emplaçament dels mencionats locals que es plantegi una vegada aprovat l'Estudi de Seguretat i Salut, requerirà la modificació del mateix, així com el posterior informe i aprovació en els termes establerts per les disposicions vigents. Queda prohibit fer servir els locals d'higiene i benestar per a usos distints als que estan destinats.

6.1.2 CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES

Tots els locals i serveis d'higiene i benestar seran de construcció segura i ferma, per a evitar riscos de desplom i els derivats dels agents atmosfèrics. Les seves estructures hauran de posseir estabilitat, estanqueïtat i confort apropiats al tipus d'utilització i estar degudament protegides contra incendis.

Les característiques tècniques que hauran de tenir els materials, elements, aparells, instal·lacions i unitats d'obra constitutives dels locals així com les condicions per a la seva acceptació o rebuig, seran les establertes per les normes bàsiques i disposicions d'obligat compliment promulgades per l'Administració, les fixades en els diferents documents de l'Estudi de Seguretat i Salut i, en el seu defecte, les estipulades per les Normes Tecnològiques de l'Edificació. Es seguiran per a la seva execució les prescripcions establertes per les normes indicades.

6.1.3 CONDICIONS HIGIÈNIQUES, COMFORT I MANTENIMENT

Els terres, parets i sostres dels retretes, lavabos, vestidors i lavabos seran contigus, llisos i impermeables i acabats en tons clars de tal manera que permetin fàcilment la seva neteja, rentat i pintat periòdicament. Així mateix, estaran constituïts per materials que permetin l'aplicació de líquids desinfectants o antisèptics.

Tots els elements, aparells i mobiliari que formin part dels locals de servei d'higiene i benestar estaran en tot moment en perfecte estat de funcionament i aptes per a la seva utilització. Els locals i serveis hauran d'estar suficientment ventilats i il·luminats, en funció de l'ús a que es destinin i disposaran d'aire net i en quantitat adequada. Així mateix, la seva temperatura correspondrà al seu ús específic. Els tancaments verticals i horitzontals o inclinats dels locals reuniran les condicions suficients per resguardar als treballadors de les inclemències del temps.

Els locals i serveis d'higiene hauran de mantenir-se sempre en bon estat de neteja i salubritat, per a lo que es realitzarà la neteja necessària amb la freqüència requerida, així com les reparacions i reposicions precises per a el seu adequat funcionament i conservació. S'evacuaran o eliminaran els residus i aigües fecals o brutes; directament, mitjançant conductes, o acumulant en recipients adequats que reuneixin les màximes condicions higièniques, fins la seva posterior retirada.

S'indicarà mitjançant cartells si l'aigua corrent no és potable. No existiran connexions entre el sistema de abastament d'aigua potable i el d'aigua no potable, evitant la contaminació per porositat o per contacte. Es disposarà de recipients hermètics que compleixin les condicions higièniques adequades, en els que s'abocaran les escombraries i deixalles, recollint-los cada dia.

6.1.4 DOTACIONS

Els locals disposaran de ventilació i il·luminació artificial i de les preses de corrent necessàries per a que puguin ser utilitzats per a la finalitat que es destinen.

Els locals i serveis d'higiene estaran dotats dels elements, equips, mobiliari i instal·lacions necessaris per a que puguin dur-se a terme les funcions i usos als que cadascú d'ells està destinat. Hauran de disposar de les instal·lacions necessàries per a que els treballadors puguin preparar, escalfar i consumir els seus menjars en condicions satisfactòries. Els locals d'higiene i benestar contarán amb un sistema de calefacció al hivern.

6.2 VESTIDORS I LAVABOS

La superfície mínima dels vestidors i lavabos serà de 2,00 m² per cada treballador que els hagi de fer servir, l'altura mínima del terra al sostre serà de 2,30 m. Els vestidors seran de fàcil accés i disposaran de seients i d'armaris o taquilles individuals amb clau, per guardar la roba, el calçat i els objectes personals.

Si les circumstàncies ho exigeixen, en cas de substàncies perilloses, humitat, brutícia, etc, la roba de treball s'haurà de poder guardar independentment de la roba de carrer i dels efectes personals. Els vestidors o els lavabos disposaran d'un rentamans d'aigua corrent, amb sabó, per cada 10 treballadors o fracció d'aquesta xifra, i d'un mirall de dimensions adequades per cada 25 treballadors o fracció.

Si les sales de dutxa o de lavabos i els vestidors estiguessin apartats, hauran d'estar pròxims i la comunicació entre unes dependències i altres ha de ser fàcil. Es dotarà de tovalloles individuals o be disposaran d'assecadors d'aire calent, dispensadors de tovalloles automàtics o tovalloles de paper i, en aquest últim cas, recipients adequats per a dipositar les emprades. Es col·locaran perxes suficients per a penjar la roba. Als treballadors que desenvolupin treballs bruts o manipulin substàncies tòxiques se'ls

facilitaran els mitjans especials de neteja necessaris en cada cas. Es mantindran acuradament nets y seran escombrats i fregats cada dia amb aigua i productes desinfectants i antisèptics. Una vegada per setmana, com a mínim, s'efectuarà neteja general.

6.3 DUTXES

S'instal·larà una dutxa d'aigua, freda i calent, per cada deu treballadors o fracció d'aquesta xifra, amb les dimensions suficients per a que cada treballador pugui netejar-se sense obstacles i en adequades condicions d'higiene. Les dutxes estaran aïllades, tancades en compartiments individuals, amb portes dotades de tancament interior. Estaran preferentment situades dintre dels vestidors i dels lavabos o en locals pròxims a ells. Quan les dutxes no comuniquin amb els vestidors i lavabos, s'instal·laran penjadors per a la roba mentrestant que els treballadors es dutxen. Als treballs bruts o tòxics es facilitaran els mitjans de neteja i asèpsia necessaris.

6.4 INODORS

Existiran inodors amb descàrrega automàtica d'aigua corrent i paper higiènic, en número de un per cada 25 treballadors o fracció. Quan els inodors comuniquin amb els llocs de treball estaran completament tancats i tindran ventilació al exterior, natural o forçada. Si comuniquen amb lavabos o passadissos que tinguin ventilació a l'exterior es podrà suprimir el sostre de les cabines. No tindran comunicació directa amb menjadors, cuines, dormitoris o vestidors. Les dimensions mínimes de les cabines seran d'1,00 m. per 1,20 m. de superfície i 2,30 m. de altura, i tindran una perxa.

Les portes i finestres impediran totalment la visibilitat des de l'exterior i tindran un tancament interior. Els inodors i urinaris s'instal·laran i conservaran en les degudes condicions de desinfecció, desodorització i supressió d'emanacions.

Es cuidarà que les aigües residuals s'allunyin de les fonts de subministrament d'aigua de consum. Les aigües residuals s'escometran directament a la xarxa de clavegueram existent en la zona. Es netejaran directament amb aigua i desinfectants, antisèptics i desodorants i, com a mínim, setmanalment, amb aigua fort o similars.

6.5 MENJADORS

Estaran ubicats en llocs pròxims als de treball, però separats d'altres locals i de focus insalubres o molestos. L'altura mínima del terra al sostre serà de 2,60 m. Disposaran d'aigua potable per a la neteja de vaixelles i utensilis. Disposaran de taules i seients i gots, plats i coberts per a cada treballador. Tindran aigüeres amb aigua corrent i recipients per les deixalles. Si no es disposa de cuina contigua, s'instal·laran forns o qualsevol altre sistema per a que els treballadors puguin escalfar el seu menjar. Es mantindran en bon estat de neteja.

6.6 SERVEIS COMUNS EXISTENTS A TMB

TMB disposa en tots el seus centres de treball de vestidors, lavabos i dutxes disponibles tant per a us del personal propi como a personal extern i d'acord amb les mesures mínimes especificades en el RD 486/97.

En el present Projecte, els treballadors que s'incorporin podran fer ús dels serveis comuns existents a FMB més propers, en concret els lavabos ubicats a les estacions de la Línia 4.

7 PRESSUPOST

El pressupost PRL destinat a Seguretat i Salut del Projecte ha d'incloure:

- Instal·lacions provisionals (escomeses, instal·lacions sanitàries, higiene i neteja, etc.).
- Proteccions col·lectives, equips auxiliars i mitjans tècnics de protecció.
- Senyalització de seguretat.
- Equips de Protecció Individual (EPI).
- Mitjans per actuar en emergències (farmaciola, extintors, etc.).
- Personal de seguretat i PRL (tècnics de prevenció, recurs preventiu, PHS).
- Accions formatives i informatives necessàries.
- Vigilància de la salut.

Tanmateix, el pressupost ha de quantificar el conjunt de despeses previstes, tant pel que es refereix a la suma total com a la valoració unitària d'elements, amb referència al quadre de preus sobre el qual es calcula.

Només podran figurar partides alçades en els casos d'elements o operacions de difícil previsió.

No s'inclouran en el pressupost els costos exigits per la correcta execució professional dels treballs, conforme a les normes reglamentàries en vigor i els criteris tècnics generalment admesos, emanats d'organismes especialitzats.

8 ACTUACIÓ EN CAS D'EMERGÈNCIA

8.1 PLA D'EMERGÈNCIA I EVACUACIÓ DE L'OBRA. CONSIGNES D'ACTUACIÓ

En compliment de l'Article 20, Capítol III de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals (Llei 31/95) en el qual es posa de manifest la necessitat de definir els mitjans humans, materials i tècnics posats en joc per al tractament de les situacions d'emergència que es poguessin donar en l'obra durant el desenvolupament de la mateixa.

El contractista haurà de reflectir en el Pla de Seguretat i Salut les possibles situacions de emergència i establir les mesures en matèria de primers auxilis, lluita contra incendis i evacuació del personal present a l'obra. Per a això, designarà la persona encarregada de posar en pràctica aquestes mesures.

Aquest personal posseirà la formació necessària, serà prou nombrosos i disposarà del material adequat dimensionat en funció de la mida de l'obra i dels riscos específics de l'activitat a desenvolupar en cada fase del projecte.

El dret dels treballadors a la paralització de l'activitat laboral, reconegut per la legislació vigent, és d'aplicació al personal designat en cas d'emergències.

El contractista serà responsable d'organitzar les relacions necessàries amb els serveis externs que puguin realitzar activitats de primers auxilis, assistència mèdica, de urgència, salvament, lluita contra incendis i evacuació de persones.

En el pla de Seguretat i salut de l'Obra quedaran reflectides de manera detallada la planificació de les mesures d'emergència adoptades en l'obra. Les consignes de actuació en cas d'emergència hauran de col·locar-se en diferents zones visibles de la obra per a coneixement de tot el personal.

8.2 VIES D'EVACUACIÓ I SORTIDES D'EMERGÈNCIA

En cas de perill, tots els llocs de treball han de poder ser evacuats ràpidament i en les condicions de màxima seguretat per als treballadors.

El nombre, distribució i dimensions de les vies i sortides d'emergència que hauran disposar es determinaran en funció de: ús, equips, dimensions, configuració de les àrees de treball i nombre màxim de persones que puguin estar presents.

Les vies d'evacuació i sortides d'emergència hauran de romandre lliures i desembocar el més directament possible a una zona de seguretat.

Les vies i sortides no hauran d'estar obstruïdes per obstacles de qualsevol tipus, de manera que puguin ser utilitzades sense inconvenient en qualsevol moment.

8.3 PREVENCIÓ I EXTINCIÓ D'INCENDIS

En els treballs amb risc específic d'incendi es compliran, a més, les prescripcions imposades pels reglaments i normes tècniques generals o especials, així com les preceptuades per les corresponents ordenances municipals.

S'ha de preveure un nombre suficient de dispositius apropiats de lluita contra incendis i en funció de les característiques de l'obra, dimensions i usos dels locals i equips que continguin, característiques físiques i químiques de les substàncies materials que es trobin presents i nombre màxim de personal que pugui trobar-se en els llocs i locals de Treball.

8.3.1 MITJANS DE PREVENCIÓ I EXTINCIÓ D'INCENDIS

A més d'observar les disposicions anteriors, s'han d'adoptar les prevencions que es s'indiquen a continuació, combinant la seva execució, en tot cas, amb la protecció general més propera que puguin prestar els serveis públics contra incendis.

Ús de l'aigua:

Si hi ha conduccions d'aigua a pressió s'instal·laran suficients preses o boques de aigua a distància convenient i properes als llocs de treball, locals i llocs de pas del personal, col·locant a costat d'aquestes presses les corresponents mànegues, que tindran la secció i resistència adequades.

En incendis que afectin instal·lacions elèctriques amb tensió, es prohibirà la utilització d'extintors amb escuma química, soda àcida o aigua.

Extintors portàtils:

En la proximitat dels llocs de treball amb major risc d'incendi i col·locats en un lloc visible i de fàcil accés, es disposarà d'extintors portàtils o mòbils sobre rodes, d'escuma física o química, barreja de les dues o pols secs, anhídrid carbònic o aigua, segons convingui a la possible causa determinant del foc a extingir.

Quan s'utilitzin diferents tipus d'extintors seran identificats amb cartells indicadors del lloc i classe d'incendi en que s'han d'utilitzar.

Els extintors seran revisats periòdicament i carregats, segons els fabricants, immediatament després d'usar-los. Aquesta tasca serà realitzada per empreses autoritzades.

Seran adequats en agent extintor i mida al tipus d'incendi previsible, i es revisaran cada 3 mesos com a màxim.

Prohibicions:

A les dependències i llocs de treball amb alt risc d'incendi es prohibirà terminantment fumar o introduir cigarrets, encenedors o útils de ignició.

Aquesta prohibició s'indicarà amb cartells visibles a l'entrada i en els espais lliures de els llocs o dependències esmenades.

Es prohibirà igualment al personal introduir o utilitzar estris de treball no autoritzats per l'empresa i que puguin ocasionar espurnes per contacte o proximitat a substàncies inflamables.

8.4 CONSIGNES D'AUTOPROTECCIÓ A LA XARXA DE METRO I EDIFICACIONS DE TMB

A la Xarxa de Metro està implantat un Pla d'Autoprotecció que determina les actuacions a realitzar en cas d'emergència.

En el cas que es presentin situacions d'emergència a les instal·lacions de la Xarxa que facin necessària l'evacuació del túnel o estacions se seguiran les consignes emeses des del CCM, que com a Cap de l'Emergència actuarà segons protocols establerts per a cada cas.

Les situacions d'emergència que siguin detectades pel personal de l'obra hauran de ser posades en coneixement de personal de Metro o en el seu defecte es comunicarà directament al CCM.

En els treballs que tinguin assignat PHS, aquest s'efectuarà la comunicació amb el CCM i gestionarà i facilitarà l'accés dels equips d'emergència o la sortida del centre de treball del personal extern per a la seva evacuació o trasllat al centre hospitalari més proper.

En els centres de treball de Zona Franca II, Sagrera, Santa Eulàlia, Mercat Nou, Can Boixeres, Sant Genís, Miramar, Roquetes, Vilapicina, Triangle, Taller d'Hospital de Bellvitge, Can Zam hi haurà Plans d'Emergència implantats, amb equips d'emergència definits.

En cas d'emergència en aquests centres, se seguiran les indicacions dels equips d'emergència i l'ordre d'evacuació a través de les sirenes d'alarma, per dirigir-se i romandre en el punt de reunió, on es farà recompte del personal evacuat.

En altres dependències no explicitades, en cas d'emergència se seguiran les indicacions dels responsables de les mateixes o, si no del CCM.

El telèfon de contacte per a casos d'emergència a la Línia és el 93.214.82.25 (intern 8225).

El lliurament de la Consignes d'Autoprotecció de les instal·lacions de TMB, formarà part de l'intercanvi documental que es realitzi durant la coordinació d'activitats empresarials, en compliment del que estableix l'RD171 / 2004.

Serà responsabilitat del contractista penjar les consignes d'actuació en cas de emergència facilitades per TMB i els telèfons de contacte, en una zona visible de la Obra i accessible a tot el personal, per la seva ràpida consulta.

Com a criteri general, en cas d'emergència es tindran en compte les indicacions següents:

	ACTUACIÓ EN CAS D'EMERGÈNCIA ALS CENTRES DE TREBALL DE TMB.	Data : 28/04/11 Pàgina 1 de 2
---	--	----------------------------------

MANTENIR LA CALMA, CENTRAR-SE I PRIORITZAR LES ACCIONS

1.- PROTEGIR

A vostè mateix per evitar més riscos. Si és possible, protegir als afectats i eliminar o minimitzar els agents causants de l'emergència.

NO POSAR MAI EN PERILL LA PRÒPIA INTEGRITAT FÍSICA NI LA DEL PERSONAL QUE ES TROBA AL CENTRE.

2.- AVISAR

Al vigilant de les instal·lacions (telèfon de contacte indicat a la pàgina següent)

INDICAR CLARAMENT:

1. NOM - IDENTIFICACIÓ
2. UBICACIÓ
3. TIPOLOGIA D'EMERGÈNCIA
4. NÚMERO D'AFECTATS

En cas d'emergència greu o de no poder contactar amb el vigilant, accionar directament un pulsador d'emergència.




3.- ACTUAR

EN CAS D'INCENDI	EN CAS D'EMERGÈNCIA MÈDICA
• Seguir les instruccions del personal del centre. • Deixar els equips de treball en posició de seguretat i sense obstaculitzar zones de pas. • Tancar sense clau les portes. • Tancar les finestres. • Sortir sense aturar-se. • No portar objectes voluminosos. • No retrocedir a buscar objectes personals. • No retrocedir, excepte si la via està tallada per fum o per foc. • Utilitzar les escales. No fer servir mai ascensors ni muntacàrregues. • No treure els vehicles de les zones d'aparcament. • Dirigir-se al punt de reunió (ubicació indicada a la pàgina següent).	• No deixar sol al ferit. Romandre al seu costat fins l'arribada d'ajuda. • Si es tracta d'un accident per traumatisme, no mobilitzar al ferit. • No donar menjar ni begudes al ferit. • No administrar medicaments.

ÚNICAMENT SI TÉ CONEIXEMENTS ADIENTS, PODRÀ FER SERVIR ELS EQUIPS D'EXTINCIÓ

ÚNICAMENT SI TÉ CONEIXEMENTS DE PRIMERS AUXILIS, ELS PODRÀ ADMINISTRAR AL FERIT FINS L'ARRIBADA D'ASSISTÈNCIA SANITÀRIA

	ACTUACIÓ EN CAS D'EMERGÈNCIA ALS CENTRES DE TREBALL DE TMB.	Data : 28/04/11 Pàgina 2 de 2
---	--	----------------------------------

Telèfons d'emergència i punts de reunió dels centres de treball de TMB

Centre de Treball	Telèfon	Punt de Reunió
Zona Franca II	93 298 70 70	Davant l'entrada de l'edifici (al costat del restaurant "El Quesito").
Miramar	93 214 90 23 93 214 53 15	A la vorera al costat de l'entrada per vianants.
Sagrera (Estivill)	93 214 85 16	Cantonada Estivill / Hondures.
Sagrera (Hondures)	93 214 84 27	Jardins Hondures (al costat de la sortida per carrer Hondures).
Santa Eulàlia	93 214 83 79	Al pati, davant la rampa d'accés al magatzem subterrani.
Can Boixeres	93 214 86 60	El pati exterior davant de la porteria.
Triangle (Metro)	93 214 81 05	Al pati exterior entre la porta de sortida d'autobusos i la rampa d'accés a metro.
Mercat Nou	93 214 88 48	Al costat de la porta de sortida del centre pel carrer Burgos.
Sant Genis	93 214 85 86	Al costat de la porta d'entrada de material per via (costat porta C)
Roquetes	93 214 89 47	A la vorera contrària al carrer Fanals davant de l'entrada.
Vilapicina	93 214 80 90	Al pati exterior al costat de porteria.
Guadalupe	93 372 00 64	A l'exterior al costat de l'accés al centre.
Hospital Bellvitge		A l'exterior, al costat rampa d'accés de vehicles.
Can Zam	93 281 80 82	Exterior rampa d'entrada de vehicles.
Taller ZAL		A l'exterior, davant l'entrada per vianants situada al costat del CON ZF
CON Ponent	93 335 88 02	Porta d'accés d'autobusos al centre
CON Zona Franca	93 263 22 05	A la vorera al costat de la porta d'accés d'autobusos.
CON Horta	93 428 45 71	A la vorera al costat de la porta d'accés per vianants.
CON Triangle	93 345 09 30	A la vorera al costat de la porta d'accés d'autobusos.
Tranvia Blau		A la vorera al costat de la porta d'accés per vianants.

8.5 ACTUACIÓ EN CAS D'ACCIDENT

Les empreses contractades i subcontractades seran responsables de proporcionar assistència sanitària als seus treballadors en cas d'accident laboral.

Independentment del sistema establert per les esmentades empreses per a la actuació del seu personal en cas d'accident laboral d'un dels seus operaris, es notificar aquesta circumstància al CCM (els treballs en estacions i túnels) o els responsables dels Centres de Treball, podent sol·licitar la tramesa d'assistència mèdica i facilitant l'evacuació del ferit de les instal·lacions.

En els treballs que tinguin assignat PHS, aquest s'efectuarà la comunicació amb el CCM i gestionarà i facilitarà l'accés dels equips d'emergència o la sortida del centre de treball del personal ferit per la seva evacuació i trasllat al centre hospitalari més proper.

Les empreses contractades i subcontractades hauran de lliurar un informe escrit de tots els accidents laborals Direcció Facultativa, el Tècnic de Metro o al Coordinador de Seguretat extern designat per metro que efectua el seguiment de els treballs.

L'empresari haurà d'estar al corrent en tot moment, de les seves obligacions en matèria de Seguretat Social i Salut laboral dels treballadors, d'acord amb les disposicions vigents, havent d'acreditar documentalment el compliment d'aquestes obligacions quan li sigui requerit pel responsable del seguiment i control del Pla de Seguretat i Salut

En el Pla de Seguretat i Salut, haurà de detallar el centre o els centres assistencials més propers a l'obra, on podran ser atesos els treballadors en cas de accident.

Les indicacions relatives al nom, adreça i telèfons del centre o centres assistencials als quals acudir en cas d'accidents així com les distàncies existents entre aquests i l'obra i els itineraris més adequats per arribar-hi.

En cas d'accidents s'hauran de tramitar els volants corresponents segons les disposicions vigents, i han de facilitar cada contractista o subcontractista al responsable del seguiment i control del Pla de Seguretat i Salut de l'Obra (CSS o DF) una còpia dels mateixos i totes les dades i informacions complementàries li fossin reclamats per aquest.

Al seu torn, es realitzarà la corresponent investigació específica de l'accident, per esclarir les possibles causes, forma en què es va produir i proposar les mesures oportunes per evitar la seva repetició. Les dades obtingudes com a resultat de la investigació seran proporcionats al responsable del seguiment i control del Pla de Seguretat i Salut (CSS o DF).

8.5.1 FARMACIOLA

Es disposarà d'una farmaciola amb els mitjans necessaris per a efectuar les cures d'urgència en cas d'accident o lesió. La farmaciola haurà de situar-se en lloc ben visible i convenientment senyalitzat. Es

farà càrrec de la farmaciola, per designació de l'empresari, la persona més capacitada, que haurà d'haver seguit amb aprofitament cursos de primers auxilis i socorrisme.

Aquesta persona serà l'encarregada del manteniment i reposició del contingut de la farmaciola, que serà sotmès, per a això, a una revisió setmanal i a la reposició del necessari, amb vista al consum i caducitat dels medicaments.

La farmaciola haurà d'estar protegit de l'exterior i col·locat en lloc condicionat i proveït de tancament hermètic que eviti l'entrada d'aigua i humitat. Contarà, així mateix, amb compartiments o calaixos degudament senyalitzats en funció de les seves indicacions, seran col·locats de forma diferenciada, en cadascun dels compartiments, els medicaments que tenen una acció determinada sobre els components de cada aparell orgànic o acció terapèutica comuna. El contingut mínim de la farmaciola serà el següent:

- Antisèptics, desinfectants i material de cura: aigua oxigenada, alcohol de 96°, tintura de iode, etc.
- Gasa estèril, cotó hidròfil, benes, esparadrap i tisoires.
- Apòsits adhesius.
- Pinces i guants.

L'ús de xeringues i agulles per a injectables d'un sol ús només podrà portar-se a terme per personal sanitari facultat per a això. L'ús d'antibiòtics, sulfamides, antiespasmòdics, tònic cardíacs, antihemorràgics, antial·lèrgics, anestèsics locals i medicaments per a la pell, ulls i aparell digestiu, requerirà la consulta, assessorament i dictamen previ d'un facultatiu, havent de figurar tal advertiment de manera cridanera en els medicaments.

Les condicions dels medicaments, material de cura i quirúrgic, inclòs la farmaciola, hauran d'estar en tot moment adequades per fer-los servir, el material serà de fàcil accés, prestant-se especial vigilància a la data de caducitat dels medicaments, a l'efecte de la seva substitució quan escaigui. En l'interior de la farmaciola figuraran escrites les normes bàsiques a seguir per a primers auxilis, conducta a seguir davant un accidentat, cures d'urgència, principis de reanimació i formes d'actuar davant ferides, hemorràgies, fractures, picades, cremades, etc.

9 FORMACIÓ, INFORMACIÓ I CONSULTA DELS TREBALLADORS

Els contractistes i subcontractistes hauran de garantir que els treballadors rebin una informació adequada i comprensible de totes les Mesures que hagin d'adoptar-se en el que se refereix a la seva seguretat i salut en l'obra.

En compliment de l'article 16 del RD 1627/1997, una copia del Pla de Seguretat i Salut i de les seves possibles modificacions, als efectes del seu coneixement i seguiment, serà facilitada pel contractista als representants dels treballadors en el centre de treball.

L'empresari està obligat a possibilitar que els treballadors rebin una formació teòrica i pràctica apropiada en matèria preventiva en el moment de la seva contractació, qualsevol que sigui la modalitat o durada d'aquesta, així com quan es produeixin canvis en les funcions que ocupin o s'introdueixin noves tecnologies o canvis en els equips de treball susceptibles de provocar riscos per a la salut del treballador. Aquesta formació haurà de repetir-se periòdicament.

El temps dedicat a la formació que l'empresari està obligat a possibilitar, com a conseqüència de l'apartat anterior, es porti a terme dintre de l'horari laboral o fora d'ell, serà considerat com temps de treball. La formació inicial del treballador haurà d'orientar-se en funció del treball que vagi a desenvolupar en l'obra, proporcionant-li el coneixement complet dels riscos que implica cada treball, de les proteccions col·lectives adoptades, de l'ús adequat de les proteccions individuals previstes, dels seus drets i obligacions i, en general, de les mesures de prevenció de qualsevol índole.

Amb independència de la formació impartida directament a compte de l'empresari o els seus representants, en compliment de l'estipulat anteriorment, s'empraran a més, i com a mínim, les hores que es consideren en el pressupost per a formació dels treballadors en la mateixa obra i dintre de la jornada laboral o fora d'aquesta, considerant el temps emprat com temps de treball. A les sessions que a tal fi s'estableixin haurien d'assistir, també, els treballadors dels subcontractistes.

9.1 CONTINGUT DE LES ACCIONS DE FORMACIÓ

A. A nivell de **comandaments intermedis**, el contingut de les sessions de formació estarà principalment integrat, entre uns altres, pels següents temes:

- Pla de Seguretat i Salut de l'obra.
- Causes, conseqüències i investigació dels accidents i forma d'emplenar els parts.
- Normativa sobre Seguretat i Salut.
- Factors tècnics i humans.
- Elecció adequada de mètodes de treball per a atenuar els monòtons i repetitius.
- Proteccions col·lectives i individuals.

- Salut laboral.
- Socorrisme i primers auxilis.
- Organització de la Seguretat i Salut de l'obra.
- Responsabilitats.
- Obligacions i drets dels treballadors.

B. A nivell d'**operaris**, el contingut de les sessions de formació se seleccionarà fonamentalment en funció dels riscos específics de l'obra i estarà integrat principalment, entre uns altres, pels següents temes:

- Riscos específics de l'obra i mesures de prevenció previstes en el Pla de Seguretat i Salut.
- Causes i conseqüències dels accidents.
- Normes de S. i S. (senyalització, circulació, manipulació de càrregues, etc.).
- Senyalitzacions i sectors d'alt risc.
- Socorrisme i primers auxilis.
- Actitud davant el risc i formes d'actuar en cas d'accident.
- Salut laboral.
- Obligacions i drets.

C. A nivell de **representants dels treballadors** en matèria de Seguretat i Salut, el contingut de les sessions de formació estarà integrat, a més de per els temes abans especificats per a la seva categoria professional, pels següents:

- Investigació dels accidents i parts d'accidents.
- Estadística de la sinistralitat.
- Inspeccions de seguretat.
- Legislació sobre Seguretat i Salut.
- Responsabilitats.
- Coordinació amb altres òrgans especialitzats.

9.2 ORGANITZACIÓ DE L'ACCIÓ FORMATIVA

Les sessions de formació seran impartides per personal suficientment acreditat i capacitat en la docència de Seguretat i Salut contant-se per a això amb els serveis de seguretat de l'empresa, representant o delegat d'aquesta en l'obra, serveis de prevenció, mútues, organismes oficials especialitzats, representants qualificats dels treballadors i servei mèdic, propi o mancomunat, que per la seva vinculació i coneixements de l'obra en matèria específica de seguretat i salut siguin els més aconsellables en cada cas.

S'utilitzaran els mitjans didàctics més apropiats, tals com: transparències, diapositives, vídeos, etc. En el Pla de Seguretat i Salut que hagi de presentar l'empresari s'establirà la programació de les accions formatives, d'acord amb el preceptuat en el present Plego i segons l'establert, si escau, pels Convenis Col·lectius, precisant-se de forma detallada: nombre, durada per cada sessió, períodes d'impartició, freqüència, temàtica, personal al que van dirigides, lloc de celebració i horaris.

Ha de deduir-se que, com a mínim, es cobriran les hores que es deriven de les obligacions referides en els apartats anteriors.

9.3 INSTRUCCIONS GENERALS I ESPECÍFIQUES

Independentment de les accions de formació que hagin de celebrar-se abans que el treballador comenci a ocupar qualsevol comesa o lloc de treball en l'obra o es canviï de lloc o es produeixin variacions dels mètodes de treball inicialment previstos, hauran de facilitar-se-li, per part de l'empresari o els seus representants en l'obra, les instruccions relacionades amb els riscos inherents al treball, especialment quan no es tracti de la seva ocupació habitual; les relatives als riscos generals de l'obra que puguin afectar-li i les referides a les mesures preventives que hagin d'observar-se, així com sobre maneig i ús de les proteccions individuals. Es prestarà especial dedicació a les instruccions referides a aquells treballadors que vagin a estar exposats a riscos de caiguda d'altura, atrapaments o electrocució.

L'empresari haurà de garantir que els treballadors de les empreses exteriors o subcontractes que intervinguin en l'obra han rebut les instruccions pertinents en el sentit anteriorment indicat.

Les instruccions seran clares, concises i intel·ligibles i es proporcionaran de forma escrita i/o de paraula, segons el treball i operaris que es tracti i directament als interessats.

Les instruccions per a maquinistes, conductors, personal de manteniment o altres anàlegs es referiran, a més dels aspectes ressenyats, a: restriccions d'ús i ocupació, maneig, manipulació, verificació i manteniment d'equips de treball. Haurien de figurar també de forma escrita en la màquina o equip que es tracti, sempre que sigui possible.

Les instruccions sobre socorrisme, primers auxilis i mesures a adoptar en cas de situacions d'emergència hauran de ser proporcionades a qui tinguin encomanats cometes relacionades amb aquests aspectes i haurien de figurar, a més, per escrit en llocs visibles i accessibles a tot el personal adscrit a l'obra, tals com oficina d'obra, menjadors i vestuaris.

Les persones relacionades amb l'obra, amb les empreses o amb els treballadors, que no intervinguin directament en l'execució del treball, o les alienes a l'obra que hagin de visitar-la seran prèviament advertides per l'empresari o els seus representants sobre els riscos que poden exposar-se, mesures i precaucions preventives que han de seguir i utilització de les proteccions individuals d'ús obligatori.

9.4 INFORMACIÓ I DIVULGACIÓ

L'empresari o els seus representants en l'obra haurien d'informar als treballadors de:

- Els resultats de les valoracions i controls del medi ambient laboral corresponents als seus llocs de treball, així com les dades relatives al seu estat de salut en relació amb els riscos als quals puguin trobar-se exposats.
- Els riscos per a la salut que el seu treball pugui comportar, així com les mesures tècniques de prevenció o d'emergència que hagin estat adoptades o adoptar-se per l'empresari, si escau, especialment aquelles l'execució de les quals correspon al propi treballador i, en particular, les referides a risc greu i imminent.
- L'existència d'un risc greu i imminent que els pugui afectar, així com les disposicions adoptades o que hagin d'adoptar-se en matèria de protecció, incloent les relatives a l'evacuació del seu lloc de treball. Aquesta informació, quan escaigui, haurà de donar-se com més aviat millor.
- El dret que tenen a paralitzar la seva activitat en el cas que, al seu judici, existís un risc greu i imminent per a la salut i no s'haguessin pogut posar en contacte de forma immediata amb la seva superior jeràrquic o, havent-se'l comunicat a aquest, no s'haguessin adoptat les mesures correctives necessàries.

Les informacions anteriorment esmentades haurien de ser proporcionades personalment al treballador, dintre de l'horari laboral o fora del mateix, considerant-se en ambdós casos com temps de treball l'empleat per a tal comunicació.

Així mateix, haurà de proporcionar-se informació als treballadors, per l'empresari o els seus representants en l'obra, sobre:

- Obligacions i drets de l'empresari i dels treballadors.
- Funcions i facultats dels Serveis de Prevenció, Comitès de Salut i Seguretat i delegats de Prevenció.
- Serveis mèdics i d'assistència sanitària amb indicació del nom i ubicació del centre assistencial al que acudir en cas d'accident.
- Organigrama funcional del personal de seguretat i salut de l'empresa adscrita a l'obra i dels òrgans de prevenció que incideixen en la mateixa.

- Dades sobre el seguiment de la sinistralitat i sobre les actuacions preventives que es porten a terme en l'obra per l'empresa.
- Estudis, investigacions i estadístiques sobre la salut dels treballadors.

Tota la informació referida se li subministrarà per escrit als treballadors o, en defecte d'això, s'exposarà en llocs visibles i accessibles als mateixos, com oficina d'obra, vestuaris o menjadors, en aquest cas haurà de donar-se coneixement d'això.

L'empresari haurà de disposar en l'oficina d'obra d'un exemplar del Pla de Seguretat i Salut aprovat i de les normes i disposicions vigents que incideixin en l'obra. En l'oficina d'obra es contarà, també, amb un exemplar del Pla i de les normes assenyalades, per a posar-los a la disposició de quantes persones o institucions hagin d'intervenir, reglamentàriament, en relació amb ells.

L'empresari o els seus representants haurien de proporcionar a l'Aparellador o Arquitecte Tècnic responsable del seguiment i control del Pla de Seguretat i Salut tota la informació documental relativa a les diferents incidències que puguin produir-se en relació amb aquest Pla i amb les condicions de treball de l'obra.

L'empresari haurà de col·locar en llocs visibles de l'obra rètols o cartells anunciadors, amb missatges preventius de sensibilització i motivació col·lectiva. Haurà d'exposar, així mateix, els quals li siguin proporcionats pels organismes i institucions competents en la matèria sobre campanyes de divulgació.

L'empresari haurà de publicar mitjançant cartell indicador, en lloc visible i accessible a tots els treballadors, la constitució de l'organigrama funcional de la seguretat i salut de l'obra i dels diferents òrgans especialitzats en matèria de prevenció de riscos que incideixin en la mateixa, amb expressió del nom, raó jurídica, categoria o qualificació, localització i funcions de cada component dels mateixos. D'igual forma haurà de publicar les variacions que durant el curs de l'obra es produeixin en el mig d'aquests òrgans.

10 CONDICIONS PARTICULARS

10.1 LEGISLACIÓ APLICABLE

- Constitució Espanyola del 1978 sobre Seguretat i Salut en el treball, i posterior reforma de la mateixa del 27 d'Agost del 1992.
- Llei 31/1995 de Prevenció de Riscos Laborals, del 8 de Novembre (BOE nº 269, 10-11-1995); modificada per la Llei 50/1998, del 30 de Desembre, de Mesures Fiscals, Administratives i de l'Ordre Social. .
- Reial Decret 39/1997, del 17 de Gener, mitjançant la qual s'aprova el Reglament dels Serveis de Prevenció (BOE nº 27, 31-1-97); modificat pel Reial Decret 780/1998, del 30 d'Abril.
- Llei 32/2006 reguladora de la subcontractació al Sector de la Construcció.
- Reial Decret 1109/ 2007, del 24 d'Agost, mitjançant la qual es desenvolupa la Llei 32/2006, del 18 d'Octubre, reguladora de la subcontractació al Sector de la Construcció.
- Articles del Tractat Constitutiu de la Comunitat Europea 95 (antic 100 A) i 138 (antic 118 A) (Tractat de Niça).
- Tractats de la UE en EURLEX.
- Reial Decret 1/1995, del 24 de Març, mitjançant el qual s'aprova el text refós de la Llei de l'Estatut dels Treballadors.
- Reial Decret 1627/1997, del 24 d'Octubre, mitjançant el qual s'estableixen disposicions mínimes de Seguretat i Salut en les obres de construcció.
- Reial Decret 485/1997, del 14 d'Abril, sobre Senyalització de Seguretat en el treball.
- Reial Decret 486/1997, del 14 d'Abril, sobre Seguretat i Salut en els llocs de treball.
- Reial Decret 487/1997, del 14 d'Abril, sobre Manipulació de càrregues.
- Reial Decret 773/1997, del 30 de Maig, sobre Utilització d'Equips de Protecció Individual.
- Reial Decret 39/1997, del 17 de Gener, Reglament dels Serveis de Prevenció.
- Reial Decret 1215/1997, del 18 de Juliol, sobre Utilització d'Equips de Treball.
- Reial Decret 614/2001, del 8 de Juny, sobre disposicions mínimes per a la protecció de la salut i la seguretat dels treballadors front el risc elèctric.
- Llei 54/2003, del 12 de Desembre, de reforma del marc normatiu de la Prevenció de Riscos Laborals (PRL).

- Reial Decret 171/2004, del 30 de Gener, mitjançant el qual es desenvolupa l'article 24 de la Llei 31/1995 en matèria de Coordinació d'Activitats Empresarials (CAE).
- Llei 28/2005, del 28 de Desembre, sobre prevenció del tabaquisme.
- Llei 64/2006, del 19 de Maig, mitjançant el qual es modifica el RD 39/1997 i el RD 1627/1997.
- Llei 32/2006, del 18 d'Octubre, reguladora de la subcontractació en el Sector de la Construcció.
- Reial Decret 314/2006, del 17 de Març, mitjançant el qual s'aprova el Codi Tècnic de l'Edificació i les seves modificacions SI Octubre 2007 i SU Octubre 2007.
- Reial Decret 842/2002, del 2 d'Agost, mitjançant el qual s'aprova el Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió i les seves Instruccions Tècniques Complementàries.
- UNE EN 115:1995, UNE EN 115/A1:1998, UNE EN 115/A2:2005 i UNE EN 115-1:2008 referent a seguretat d'escales mecàniques i andanes mòbils.
- Reial Decret 1314/1997, de l'1 d'Agost, mitjançant el qual es dicten les disposicions d'aplicació de la Directiva del Parlament Europeu i del Consell 95/16/CE, sobre ascensors.
- Reial Decret 2291/1985, del 8 de Novembre, mitjançant el qual s'aprova el Reglament d'Aparells d'Elevació i Manutenció dels mateixos.
- UNE EN 81:2001 referent a regles de seguretat per a la construcció i instal·lació d'ascensors.
- Reial Decret 1027:2007, del 20 de Juliol, mitjançant el qual s'aprova el Reglament d'Instal·lacions Tèrmiques en Edificis.
- Reial Decret 1942:1993, del 5 de Novembre, mitjançant el qual s'aprova el Reglament d'Instal·lacions de Protecció contra Incendis.
- Reial Decret 2177/1996, del 4 d'Octubre, mitjançant el qual s'aprova la norma bàsica de l'edificació «NBE-CPI/96: Condicions de protecció contra incendis dels edificis».
- Reial Decret 2267:2004, del 3 de Desembre, mitjançant el qual s'aprova el Reglament de Seguretat contra Incendis en Establiments Industrials.
- Reial Decret 2177/2004, del 12 de Novembre, mitjançant el qual es modifica el Reial Decret 1215/1997, del 18 de Juliol, mitjançant el qual s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut per a la utilització pels treballadors dels equips de treball, en matèria de treballs temporals en altura.
- Reial Decret 3151/1968, del 28 de Novembre, mitjançant el qual s'aprova el Reglament de Línies Aèries d'Alta Tensió.

- Reial Decret 3275/1982, del 12 de Novembre, sobre Condicions Tècniques i Garanties de Seguretat en Centrals Elèctriques, Subestacions i Centres de Transformació.
- Reial Decret 312/2005, del 18 de Març, mitjançant el qual s'aprova la classificació dels productes de construcció i dels elements constructius en funció de les seves propietats de reacció i de resistència davant el foc.
- Reial Decret 393/2007, del 23 de Març, mitjançant el qual s'aprova la Norma Bàsica d'Autoprotecció dels centres, establiments i dependències dedicats a activitats que puguin provocar situacions d'emergència.
- Reial Decret 363/1995 (Reglament sobre notificació de substàncies noves i classificació, envasat i etiquetat de substàncies perilloses).
- Reial Decret 255/2003 (Reglamento sobre classificació, envasat i etiquetat de preparats perillosos).

10.2 NORMES DE SEGURETAT I INSTRUCCIONS DE TREBALL ESPECÍFIQUES A APLICAR. PROCEDIMENTS FMB

Tot el personal que participi en l'Obra (contractistes i subcontractistes), haurà de conèixer i aplicar la següent normativa interna de TMB:

- Reglamento de viajeros de F.C. Metropolità.
- Normes de Funcionament de F.C. Metropolità.
- Plans d'Autoprotecció.
- Normativa de seguretat per a treballs a les instal·lacions de FCMB (Llibre de Procediments). A continuació es relaciona de forma no exhaustiva els possibles procediments d'aplicació

Procd.	Denominació
D041	Norma de Certificació de PHS a TMB.
P055	Aplicación normativa prevención de riesgos laborales... (RILABEX METRO).
P085	Norma d'ús obligat de les sabates de seguretat.
P086	Norma d'utilització d'extintors.
P087	Norma per a la prevenció d'accidents en el transport de càrregues.
P088	Normativa sobre la utilització de productes inflamables.
P089	Norma d'utilització vestuari i elements de senyalització d'alta visibilitat.
P090	Norma sobre operacions de soldadura oxiacetilènica.
P091	Normes per a la posada a terra de la catenària.
P092	Normes de seguretat per a treballs en zona de vies de xarxa F.C.M.B.
P093	Normes de seguretat per a execució treballs personal extern xarxa F.C.M.B.
P094	Normes realització operacions de tall/reposició de tensió a xarxa F.C.M.B.

Procd.	Denominació
P096	Ús detector presència de tensió en corrent continu per a línies de tracció.
P097	Circulació vehicles auxiliars/trens de treball amb tensió de línies tracció.
P103	Realització de treballs en canvis de vies o en les proximitats d'aquests.
P104	Treballs en els tallers i cotxeres del servei de Material Mòbil.
P107	Execució de treballs personal extern a Tallers, Cotxeres o dependències MM.
P108	Obligatorietat ús equips de protecció individual a vies i línies de tracció.
P109	Treball en instal·lacions electromecàniques.
P110	Treballs a la Secció d'Obres i Pintura.
P111	Treballs i maniobres en instal·lacions d'alta tensió.
P112	Treballs i maniobres en Sotscentrals.
P113	Treballs i maniobres en línies de tracció en corrent continu.
P129	Aplicación ley 28/2005 sobre el consumo de productos del tabaco en TMB.
P567	Treballs per a personal extern a les instal·lacions.
P640	Empleo de equipos de protección individual EPI's.
P641	Normas de seguridad para trabajos con herramientas y máquinas portátiles.
P642	Uso de máquinas y equipos de trabajo de taller.
P643	Manipulación, carga y transporte de materiales. Manejo manual. Vehículos de transporte.
P644	Uso de puentes grúa, plumas, polipastos.
P645	Uso de carretillas, transpalets, plataformas elevadoras, carret. automotora.
P646	Utilización de productos químicos.
P647	Almacenamiento y apilado de materiales.
P649	Movimiento y tránsito de personas en talleres Metro.
P651	Movimiento de trenes y vehículos en Talleres.
P654	Normas de seguridad para trabajos en altura
P656	Normas de seguridad frente a riesgo eléctrico. Recomendaciones genéricas
P658	Normas de seguridad frente al riesgo de quemaduras.
P660	Prevención de incendios / evacuación.
P732	Normas de Seguridad para trabajos zona playa vías Can Boixeres.

El procediments i consignes es troben actualitzats a la Biblioteca de la BD Achilles.

Per a l'execució de treballs de Senyalització s'aplicaran les CONSIGNAS DE ACTUACIÓN EN TRABAJOS DE SEÑALIZACIÓN FERROVIARIA TMB.

10.3 DISPOSICIONS LEGALS D'APLICACIÓ

El Projecte objecte d'aquest estudi, estarà regulat al llarg de la seva execució pels textos que a continuació se citen, sent d'obligat compliment per a les parts implicades:

- Llei 31/1995, del 8 de Novembre, de Prevenció de Riscos Laborals (PRL).
- Ordenança General de Seguretat i Higiene en el Treball (OM 9.3.71) (BOE 11.3.71).
- Ordenança del Treball per a les Indústries de la Construcció, Vidre i Ceràmica (OM 28.8.70) (BOE 5-7-8.9.70).
- Reial Decret pel qual s'estableixen les disposicions mínimes de Seguretat i Salut en les obres de construcció (RD 1627/1997) (B.O.E: 25/10/97).
- Ordenances Municipals.

Senyalitzacions:

- Reial Decret 485/1997, del 14 d'Abril sobre disposicions mínimes en matèria de senyalització de seguretat i salut en el treball.
- Equips de protecció individual.
- Reial Decret 1407/1.992, del 20 de Novembre, mitjançant el qual es regulen les condicions per a la comercialització i lliure circulació intercomunitària dels equips de protecció individual (modificació Reial Decret 159/1995 del 3 de Febrer).
- Reial Decret 773/1997, del 30 de Maig, sobre disposicions ,mínimes de seguretat i salut relatives a la utilització pels treballadors d'equips de protecció individual.

Equips de Treball:

- Reial Decret 1215/1997, del 18 de Juliol, mitjançant el qual s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut per a la utilització pels treballadors dels equips de treball.
- Reial Decret 1435/1992 modificat pel Reial Decret 5/1995, que dicta les disposicions d'aplicació de la Directiva del Consell 89/392/CEE, relativa a l'aproximació de les legislacions dels Estats membres sobre màquines.
- Reial Decret 1495/1986 del 26 de Maig, modificació del Reial Decret 830/1991, que aprova el Reglament de Seguretat en les màquines

Protecció acústica:

- Reial Decret 1936/1989, del 27 d'Octubre sobre protecció dels treballadors enfront de riscos derivats de l'exposició al soroll durant el treball.

- Reial Decret 245/1989, del Ministeri d'Indústria i Energia, del 27 de Febrer. Determinació de la potencia acústica admissible de determinat material i maquinària d'obra.
- Ordre del Ministeri d'Indústria i Energia, del 17 de Novembre de 1989, i modificació del Reial Decret 245/1989.
- Ordre del Ministeri d'Indústria, Comerç i Turisme, del 18 de Juliol del 1991. Modificació de l'Annex I del Reial Decret 245/1989.
- Reial Decret 71/1992 del Ministeri d'Indústria, del 31 de Gener, mitjançant el qual s'amplia l'àmbit d'aplicació del Reial Decret 245/1989 i s'estableixen noves especificacions tècniques de determinats materials i maquinària d'obra.
- Ordre del Ministeri d'Indústria i Energia, del 29 de Març de 1996 mitjançant el qual es modifica l'Annex I del Reial Decret 245/1989.

Protecció enfront fibrociment:

- Reial Decret 396/2006, del 31 de Març, mitjançant el qual s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut aplicables als treballs amb risc d'exposició a l'amiant.

Altres disposicions d'aplicació:

- Reial Decret 486/1997, del 14 d'Abril, mitjançant el qual s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat en els llocs de treball.
- Reial Decret 487/1997, del 14 d'Abril, sobre disposicions mínimes de seguretat i salut relatives a la manipulació manual de càrregues que comportin riscos, en particular dorsolumbars, pels treballadors.
- Reial Decret 488/1997, del 14 d'Abril, sobre disposicions mínimes de seguretat i salut relatives al treball amb equips que incloguin pantalles de visualització.
- Reial Decret 664/1997, del 12 de Maig, sobre la protecció dels treballadors enfront els riscos relacionats amb l'exposició a agents biològics durant el treball.
- Reial Decret 665/1997, del 12 de Maig, sobre la protecció dels treballadors enfront els riscos relacionats a l'exposició als agents cancerígens durant el treball.
- Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió (OM 20.9.73) (BOE 9.10.73).
- Instruccions Complementàries al Reglament Electrotècnic del 31 d'Octubre de 1973.
- Reglamento de Règim Intern de l'Empresa Constructora.
- Llei 8/1998, del 7 d'Abril, sobre infraccions y sancions de l'ordre social. .

- Ordre del 27 de Juny del 1997 mitjançant la qual es desenvolupa el Reial Decret 39/1997, del 17 de Gener, mitjançant el qual s'aprova el Reglament dels Serveis de Prevenció en relació a les condicions d'acreditació a les entitats especialitzades com a Serveis de Prevenció aliens a les empreses, d'autorització de les persones o entitats especialitzades que pretenguin desenvolupar l'activitat d'auditoria del sistema de prevenció de les empreses i d'autorització de les entitats públiques o privades per a desenvolupar i certificar activitats formatives en matèria de prevenció de riscos laborals.
- Reial Decret 949/1997, del 20 de Juny, pel qual s'estableix el certificat de professionalitat de l'ocupació de Tècnic en Prevenció de Riscos Laborals.

10.4 RESPONSABILITATS I OBLIGACIONS ESPECÍFIQUES DE LES PARTS IMPLICADES**10.4.1 OBLIGACIONS DEL PROMOTOR**

Abans del inici dels treballs, el Promotor designarà un Coordinador en matèria de Seguretat i Salut, quan a l'Execució de les obres intervingui més d'una empresa, o una empresa i treballadors autònoms, o diversos treballadors autònoms.

(A la introducció del R.D.1627/1997 i en l'apartat 2 de l'Article 2 s'estableix que el contractista i el subcontractista hauran de tenir la consideració d'empresari als efectes previstos en la normativa sobre prevenció de riscos laborals. Com en les obres d'edificació és habitual l'existència de nombrosos subcontractistes, serà previsible l'existència del Coordinador en la fase d'Execució.)

La designació del Coordinador en matèria de Seguretat i Salut no eximirà al Promotor de les responsabilitats.

El Promotor haurà d'efectuar un avís a l'autoritat laboral competent abans de l'inici de les obres, que es redactarà, segons el que disposa a l'Annex III del R.D.1627/1997 havent d'exposar-se a l'obra de forma visible i actualitzant-se si fos necessari.

10.4.2 COORDINADOR EN MATÈRIA DE SEGURETAT I SALUT

La designació del Coordinador en l'elaboració del projecte i en l'Execució de l'obra podrà recaure en la mateixa persona.

El Coordinador en matèria de seguretat i salut durant l'Execució de l'obra, haurà de desenvolupar les següents funcions:

- Coordinar l'aplicació dels principis generals de prevenció i seguretat.
- Coordinar les activitats de l'obra para garantir que les empreses i personal actuant apliquin de manera coherent i responsable els principis d'acció preventiva que es recullen a l'Article 15 de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals durant l'Execució de l'obra, i en particular, en les activitats a les que es refereix l'Article 10 del R.D.1627/1997.

- Aprovar el Pla de Seguretat i Salut elaborat pel contractista i, en cas necessari, les modificacions introduïdes en el mateix.
- Organitzar la coordinació d'activitats empresarials previstes a l'Article 24 de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals.
- Coordinar les accions i funcions de control de l'aplicació correcta dels mètodes de treball.
- Adoptar les mesures necessàries perquè sols les persones autoritzades puguin accedir a l'obra.

La Direcció Facultativa assumirà aquestes funcions quan no sigui necessària la designació del Coordinador.

L'empresari haurà nomenar, entre el personal tècnic adscrit a la contracta, al representant de seguretat que coordinarà l'execució del Pla de Seguretat i Salut i serà el seu representant i interlocutor davant del responsable del seguiment i control del mateix, sempre i quan no faci el mateix les funcions de manera permanent i continuada.

Abans del començament del servei, l'empresari ha de donar coneixement al responsable del seguiment i control del Pla de qui assumirà els continguts esmentats, així com dels substitucions provisionals o definitives del mateix, cas que es produeixin.

La persona assignada per a això haurà d'estar especialitzada en prevenció de riscos professionals i acreditar tal capacitat mitjançant l'experiència, diplomes o certificacions pertinents.

El coordinador de la seguretat haurà d'exercir les seves funcions de manera permanent i continuada, per al que li caldrà prestar la dedicació adequada, havent d'acompanyar en les seves visites a l'obra al responsable del seguiment i control del Pla de Seguretat i rebre d'aquest les ordres i instruccions que procedeixin, així com executar les accions preventives que de les mateixes poguessin derivar-se.

La resta dels tècnics, comandaments intermedis, encarregats i capatassos adscrits a l'obra, tant de l'empresa principal com de les subcontractes, amb missions de control, organització i execució de l'obra, haurien d'estar dotats de la formació suficient en matèria de prevenció de riscos i salut laboral, d'acord amb les comeses a ocupar.

En qualsevol cas, l'empresari haurà de determinar, abans de l'inici de l'obra, els nivells jeràrquics del personal tècnic i comandaments intermedis adscrits a la mateixa, donant coneixement, per escrit, d'això al responsable del seguiment del Pla de Seguretat i Salut.

Els diferents òrgans especialitzats que coincideixin al servei, haurien de coordinar entre si les seves actuacions en matèria preventiva, establint-se per part del contractista la programació de les diverses accions, de manera que s'aconsegueixi una actuació coordinada dels intervinents en el procés i es possibiliti el desenvolupament de les seves funcions i competències en la seguretat i salut del conjunt de l'obra.

L'empresari de l'obra o el seu representant en matèria de prevenció de riscos haurien de posar en coneixement del responsable del seguiment i control del Pla de Seguretat i Salut quantes accions preventives hagin de prendre's durant el curs de l'obra pels diferents òrgans especialitzats.

L'empresari principal organitzarà la coordinació i cooperació en matèria de seguretat i salut que propiciïn actuacions conjuntes sense interferències, mitjançant un intercanvi constant d'informació sobre les accions previstes o en execució i quantes reunions siguin necessàries per a contrast de pronunciaments i posada en comuna de les actuacions a emprendre.

10.4.2.1 COL·LABORACIÓ AMB EL COORDINADOR DEL PLA DE SEGURETAT I SALUT

L'empresari haurà de proporcionar a l'Aparellador o Arquitecte Tècnic responsable del seguiment i control del Pla de Seguretat i Salut quants mitjans siguin precisos perquè pugui portar a terme la seva labor d'inspecció i vigilància, i ho farà acompanyar en les seves visites a l'obra per qui ostenti la seva representació o delegació en la matèria.

L'empresari s'encarregarà de coordinar les diverses actuacions de seguiment i control que es portin a terme pels diferents òrgans facultats per a això, de manera que no es produeixin interferències i contradiccions en l'acció preventiva i haurà de, igualment, establir els mecanismes que facilitin la col·laboració i interconnexió entre els òrgans referits.

L'empresari haurà de possibilitar que l'Aparellador o Arquitecte Tècnic responsable del seguiment i control del Pla pugui seguir el desenvolupament de les inspeccions i investigacions que portin a terme els òrgans competents. Del resultat de les visites a obra del responsable del seguiment i control del Pla s'adonarà per part del contractista principal als representants dels treballadors.

10.4.2.2 REUNIONS DE SEGUIMENT I CONTROL INTERN

Les reunions de seguiment i control intern de la seguretat i salut de l'obra tindran com objectiu la consulta regular i periòdica dels plans i programes de prevenció de riscos de l'empresa, l'anàlisi i avaluació continuada de les condicions de treball i la promoció d'iniciatives sobre mètodes i procediments per a l'efectiva prevenció dels riscos, així com propiciar l'adequada coordinació entre els diversos òrgans especialitzats que incideixin en la seguretat i salut de l'obra.

En les reunions del Comitè de Seguretat i Salut, quan s'hagués constituït, participaran, amb veu, però sense vot, a més dels seus elements constitutius, els responsables tècnics de la seguretat de l'empresa. Poden participar, en les mateixes condicions, treballadors de l'empresa que contin amb una especial qualificació o informació respecte de concretes qüestions a debatre en aquest òrgan, o tècnics en prevenció aliens a l'empresa, sempre que així ho sol·liciti alguna de les representacions del Comitè.

De no ser preceptiva la constitució del citat Comitè, es portaran a terme reunions que persegueixin els objectius ressenyats i en les quals participaran representants dels treballadors, segons es tracti, i els responsables tècnics de la seguretat de l'empresa, així com les persones referides anteriorment que siguin sol·licitades per aquells. Corresponen a l'empresari o els seus representants l'organització i programació d'aquestes reunions, cas de no venir regulades per les disposicions vigents.

Sense perjudici de l'establir referent a això per la normativa vigent, es portarà a terme com a mínim, una reunió mensual des del inici de l'obra fins a la seva terminació, amb independència de les quals anessin, a més, necessàries davant situacions que requereixin una convocatòria urgent, o les quals s'estimin convenientes per qui estiguin facultats per a això.

Tret que es disposi altra cosa per la normativa vigent o pels Convenis Col·lectius Provincials, les reunions se celebraran en la pròpia obra i dintre de les hores de treball. En cas de perllongar-se fora d'aquestes, s'abonaran sense recàrrec, o s'alentirà, si és possible, l'entrada al treball en igual temps, si la prolongació ha tingut lloc durant el descans del migdia. Les convocatòries, ordre d'assumpes a tractar i desenvolupament de les reunions s'establiran de conformitat amb l'estipulat referent a això per les normes vigents o segons acordin els òrgans constitutius de les mateixes.

Per cada reunió que se celebri s'estendrà l'acta corresponent, en la qual es recullin les deliberacions i acords adoptats. Es remetrà una còpia a l'Aparellador o Arquitecte Tècnic responsable del seguiment i control del Pla de Seguretat i Salut. Aquest requisit serà indispensable perquè, per part del mateix professional pugui donar-se conformitat a l'abonament de les partides corresponents del Pressupost. L'empresari o el seu representant vénen obligats a proporcionar, a més, al tècnic esmentat quanta informació o documentació li sigui sol·licitada pel mateix sobre les qüestions debatudes.

Es durà, així mateix, un llibre d'actes i es redactarà una memòria d'activitats, i en casos greus i especials d'accidents o malalties professionals s'emetrà un informe complet amb el resultat de les investigacions realitzades i la documentació es posarà a la disposició del responsable del seguiment i control del Pla. Amb independència de les reunions anteriorment referides, l'empresari principal haurà de promoure a més, les quals siguin necessàries per a possibilitar la deguda coordinació entre els diversos òrgans especialitzats i entre les diferents empreses o subcontractes que poguessin concórrer en l'obra, amb la finalitat d'unificar criteris i evitar interferències i disparitats contraproduents.

10.4.3 CAP D'OBRA

És el màxim responsable de l'obra, corresponent a la presa de decisions en matèria preventiva aplicant sempre tot el que estableix l'Art. 11 del RD 1627/97.

Serà la primera persona a satisfer els requeriments del coordinador de Seguretat, juntament amb el tècnic de prevenció.

Marcarà les prioritats i solucionarà les possibles deficiències en matèria de seguretat i salut laboral amb els mitjans humans i materials necessaris.

Si resulta necessària la incorporació d'un tècnic amb el càrrec d'Ajudant de cap d'Obra, aquest podrà delegar en aquest Ajudant els temes de prevenció que consideri adequat, informant prèviament a la Direcció d'Obra.

10.4.4 RECURS PREVENTIU

Relatiu a la presència dels recursos preventius:

1. La presència en el centre de treball dels recursos preventius, qualsevol que sigui la seva modalitat d'organització dels esmentats recursos serà necessària pels següents casos:
 - a. Quan els riscos puguin veure's empitjorats o modificats en el desenvolupament del procés o l'activitat, per la concurrència d'operacions diverses que es desenvolupin successiva i simultàniament i que facin precís el control de la correcta aplicació dels mètodes de treball.
 - b. Quan es realitzin activitats o processos que reglamentàriament siguin considerats como a perillosos o amb riscos especials.
 - c. Quan la necessitat de la presència de recurs preventiu sigui requerida per la Inspecció de Treball i Seguretat Social, si las circumstàncies del cas ho exigissin degut a les condicions de treball detectades.
2. Es consideraran recursos preventius, als quals l'empresari podrà assignar la presència, als següents:
 - a. Un o varis treballadors designats de l'empresa.
 - b. Un o varis membres del servei de prevenció propi de l'empresa.
 - c. Un o varis membres del o dels serveis de prevenció aliens concertats per l'empresa. Quan la presència sigui realitzada per diferents recursos preventius aquest hauran de col·laborar entre sí.
3. Els recursos preventius a que es refereix l'apartat anterior hauran de tenir la capacitat suficient, disposar dels mitjans necessaris i ser suficients en número per a vigilar el compliment de les activitats preventives, havent de romandre en el centre de treball durant el temps en que es mantingui la situació que determini la seva presència.
4. No obstant l'assenyalat en els apartats anteriors, l'empresari podrà assignar la presència de forma expressa a un o varis treballadors de l'empresa que, sense formar part del Servei de Prevenció propi ni ser treballadors designats, reuneixin els coneixements, la qualificació i l'experiència necessaris en les activitats o processos que es refereix l'apartat 1 i contin amb la formació preventiva corresponent, com a mínim, a les funcions del nivell bàsic.

En aquest suposat, aquests treballadors hauran de mantenir la necessària col·laboració amb els recursos preventius de l'empresari.

Serà necessària la presència de Recursos Preventius en els casos que s'enumeren a continuació:

- Quan els riscos d'un procés o activitat es puguin veure agreujats o modificats per concórrer operacions successives o simultànies que precisin d'un control de la correcta aplicació dels mètodes de treball prèviament elaborats.
- Quan es realitzin activitats que comportin riscos especials com son:
 - Treballs amb riscos especialment greus de caiguda en alçada
 - Treballs amb risc de soterrament o ofegament
 - Treballs amb màquines antigues sense declaració CE de conformitat
 - Treballs en espais confinats
 - Treballs amb risc d'ofegament per immersió
 - Els treballs indicats al Annex II del RD 1627/97 d'obres de construcció.
- Quan així ho requereixi la "Inspección de Trabajo y Seguridad Social" a causa de les circumstàncies de les condicions de treball detectades.

10.4.5 PLA DE SEGURETAT I SALUT EN EL TREBALL

En aplicació de l'Estudi de Seguretat i Salut, el contractista, abans de l'inici de l'obra, elaborarà un Pla de Seguretat i Salut en el que s'analitzin, estudiïn, desenvolupin i complementin les previsions contingudes en aquest Estudi de Seguretat i Salut i en funció del seu propi sistema d'execució d'obra. En aquest Pla s'inclouran, si és necessari, les propostes de mesures alternatives de prevenció que el contractista proposi amb la corresponent justificació tècnica, i que no podran implicar disminucions dels nivells de protecció previstos en aquest Estudi de Seguretat i Salut.

El Pla de Seguretat i Salut haurà de ser aprovat, abans de l'inici de l'obra, pel Coordinador en matèria de Seguretat i Salut durant l'execució de l'obra. Aquest podrà ser modificat pel contractista en funció del procés d'execució de la mateixa, de l'evolució dels treballs i de les possibles incidències o modificacions que puguin sorgir al llarg de l'obra, però sempre amb l'aprovació expressa del Coordinador. Quan no fos necessària la designació del Coordinador, les funcions que se li atribueixen seran assumides per la Direcció Facultativa.

Els qui intervinguin en l'execució de l'obra, així com les persones o organismes amb responsabilitats en matèria de prevenció a les empreses que intervinguin en la mateixa i els representants dels treballadors, podran presentar per escrit i de manera raonada, els suggeriments i alternatives que estimin oportunes. El Pla estarà a l'obra a disposició de la Direcció Facultativa.

10.4.6 OBLIGACIONS DE CONTRACTISTES I SUBCONTRACTISTES

El contractista i subcontractistes estaran obligats a:

1. Aplicar els principis d'acció preventiva que es recullen a l'article 15 de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals i en particular:
 - a. El manteniment de l'obra en bon estat de neteja.
 - b. 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.
 - c. La manipulació de diferents materials i la utilització de mitjans auxiliars.
 - d. El manteniment, el control previ a la posada en servei i control periòdic de les instal·lacions i dispositius necessaris para l'Execució de les obres, amb objecte de corregir els defectes que poguessin afectar a la seguretat i salut dels treballadors.
 - e. La delimitació i condicionament de les zones d'emmagatzematge i dipòsit de materials, en particular si se tracta de matèries perilloses.
 - f. L'emmagatzematge i evacuació de residus i runa.
 - g. La recollida de materials perilloses utilitzades.
 - h. L'adaptació del període de temps efectiu que haurà de dedicar-se als diferents treballs o fases de treball.
 - i. La cooperació entre tots els que intervinguin en l'obra.
 - j. Les interaccions o incompatibilitats amb qualsevol altre treball o activitat.
2. Complir i fer complir al seu personal el que s'estableix al Pla de Seguretat i Salut.
3. Complir la normativa en matèria de prevenció de riscos laborals, tenint en compte les OBLIGACIONS sobre coordinació de les activitats empresarials previstes en l'Article 24 de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals, així com complir les disposicions mínimes establertes en l'Annex IV del R.D.1627/1997.
4. Informar i proporcionar les instruccions adequades als treballadors autònoms sobre totes les mesures que hagin d'adoptar-se en el que es refereixi a seguretat i salut.
5. Atendre les indicacions i complir les instruccions del Coordinador en matèria de seguretat i salut durant l'Execució de l'obra.

Seran responsables de l'Execució correcta de les Mesures preventives fixades en el Pla, així com a les obligacions que li correspondran directament o, en el seu cas, als treballs autònoms contractats per

ells. Tanmateix, respondran solidàriament de les conseqüències que es derivin de l'incompliment de les Mesures previstes en el Pla.

Les responsabilitats del Coordinador, Direcció Facultativa i el Promotor no eximiran de les seves responsabilitats als contractistes i als subcontractistes.

10.4.7 OBLIGACIONS DELS TREBALLADORS AUTÒNOMS

Els treballadors autònoms estan obligats a:

1. Aplicar els principis de l'acció preventiva que es recullen a l'Article 15 de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals, i en particular:
 - a. El manteniment de l'obra en bo estat d'ordre i neteja.
 - b. L'emmagatzematge i evacuació de residus i runa.
 - c. La recollida de materials perillosos utilitzats.
 - d. L'adaptació del període de temps efectiu que haurà de dedicar-se als diferents treballs o fases de treball.
 - e. La cooperació entre tots els que intervinguin en l'obra.
 - f. Les interaccions o incompatibilitats amb qualsevol altre treball o activitat.
2. Complir les disposicions mínimes establertes a l'Annex IV del R.D.1627/1997.
3. Ajustar la seva actuació conforme als deures sobre coordinació de les activitats empresarials previstes a l'Article 24 de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals, participant en particular en qualsevol mesura de la seva actuació coordinada que s'hagués establert.
4. Complir amb les obligacions establertes per als treballadors en l'Article 29, apartats 1 i 2 de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals.
5. Utilitzar equips de treball que s'ajustin al que disposa el R.D.1215/ 1997.
6. Elegir i utilitzar equips de protecció individual en els terminis previstos en el R.D.773/1997.
7. Atendre les indicacions i complir les instruccions del Coordinador en matèria de seguretat i salut.

Els treballadors autònoms hauran de complir el que s'ha establert en el Pla de Seguretat i Salut.

Nomenaments:

El Recurs Preventiu ha de ser assignat per cada empresari, podent ser:

- Un o varis treballadors designats per la empresa.
- Un o varis membres del Servei de Prevenció propi de l'empresa.
- Un o varis membres del Servei de Prevenció Aliè contractat per l'empresa.
- Un o varis treballadors amb coneixements, qualificació i experiència en aquestes activitats i processos perillosos i que comptin amb formació preventiva (mínim el curs bàsic).

El nomenament del recurs preventiu quedarà registrat i indicat dintre de l'avaluació de riscos de l'empresa, en aquells casos en que sigui necessària la seva presència, havent d'estar present aquesta persona en el Centre de treball mentre duri la situació que ha determinat la seva presència.

En cas d'existir concurrència d'activitats preventives en un mateix Centre de treball, l'obligació de designar Recursos recaurà en cada empresa que realitzi les operacions concurrents, activitats, processos perillosos o amb riscos especials.

Obligatorietat de Recurs Preventiu:

A continuació es presenta el llistat no exhaustiu d'operacions que serà necessària obligatòriament la presència de com a mínim un recurs preventiu:

- Treballs que impliquin un risc de caiguda d'alçada.
- Treballs de muntatge, desmuntatge i transformació de bastides.
- Treballs subterranis en pous o galeries.
- Treballs en espais confinats.
- Treballs de demolició.
- Treballs que impliquin immersió sota l'aigua.
- Treballs en vies o en les seves proximitats que hagi circulació de ferrocarrils.
- Treballs amb instal·lacions en tensió.
- Treballs pròxims a elements en tensió.
- Treballs que impliquin l'accés a recintes de serveis i evolvents de material elèctric.

- Treballs que es realitzin moviments en proximitat a línies aèries o altres instal·lacions elèctriques.
- Treballs amb el risc d'incendi o explosió.
- Treballs en calent Treballs on pugui existir exposició a radiacions ionitzants.
- Treballs que impliquin la manipulació d'agents químics perillosos.
- Treballs amb agents cancerígens.
- Treballs amb amiant.
- Operacions desenvolupades per treballadors de recent incorporació en període d'aprenentatge.

10.5 COMUNICACIÓ DE RISCOS A TERCERS

Correspondrà a les empreses contractades i subcontractades determinar els riscos laborals específics de les diferents activitats per a les quals han estat contractades, definint els riscos en les diferents tasques o llocs de treball, d'acord amb la normativa vigent i segons la bona pràctica professional, i donar-los a conèixer a tot el seu personal. Per aquest motiu, les Empreses contractades i subcontractades hauran d'elaborar l'avaluació de riscos dels llocs de treball que comprenguin totes les activitats objecte de contracte.

Les empreses contractades i subcontractades hauran de comunicar formalment els riscos que es derivin de la execució de les activitats contractades que puguin afectar als llocs de treball, instal·lacions, activitats de F.C. Metropolità o usuaris, així com les mesures tècniques o organitzatives per eliminar o reduir els riscos o les conseqüències dels mateixos. L'Empresa contractada principal haurà de vetllar pel compliment d'aquesta comunicació.

10.6 LLIBRE D'INCIDÈNCIES

A cada centre de treball existirà, amb finalitat de control i seguiment del Pla de Seguretat i Salut, un llibre d'incidències que constarà de fulls per duplicat i que serà facilitat pel Col·legi professional al que pertanyi el Tècnic que hagi aprovat el Pla de Seguretat i Salut.

Hauran de tenir accés al llibre d'incidències, la Direcció Facultativa, els contractistes i subcontractistes, els treballadors autònoms, les persones amb responsabilitats en matèria de prevenció de les empreses que intervinguin, els representants dels treballadors, i els tècnics especialitzats de les Administracions públiques competents en aquesta matèria, els que podran fer anotacions en el mateix.

Únicament podran fer-se anotacions en el llibre d'incidències relacionades amb el compliment del Pla.

Efectuada una anotació en el llibre d'incidències, el Coordinador estarà obligat a remetre en el termini de vint-i-quatre hores una copia a la Inspecció de Treball i Seguretat Social de la província on se realitza l'obra. Igualment notificarà aquestes anotacions al contractista i als representants dels treballadors.

10.7 LLIBRE DE SUBCONTRACTACIÓ

En compliment de la Llei 32/2006 i del RD 1109/2007, a tota obra de construcció, cada contractista disposarà d'un Llibre de Subcontractació.

A aquest llibre que romandrà en tot moment a l'obra, quedarà reflectit, per ordre cronològic des de l'inici dels treballs, totes les subcontractacions realitzades a l'obra amb empreses subcontractistes i treballadors autònoms, el seu nivell de subcontractació i l'empresa comitent, l'objectiu del seu contracte, la identificació de la persona amb facultats d'organització i direcció de cada subcontractista i, en el seu cas, dels representants legals dels treballadors de la mateixa, les respectives dates d'entrega de la part del Pla de Seguretat i Salut que afecti a cada empresa subcontractista i treballador autònom, així com les instruccions elaborades pel Coordinador de Seguretat i Salut per marcar la dinàmica i desenvolupament del procediment de coordinació establert, i les anotacions efectuades per la Direcció Facultativa sobre l'aprovació de cada subcontractació excepcional.

Al Llibre de Subcontractació tindran accés el Promotor, la Direcció Facultativa, el Coordinador de Seguretat i Salut en fase d'execució d'obra, les Empreses i Treballadors Autònoms que intervinguin a l'obra, els Tècnics de Prevenció, els Delegats de Prevenció, l'Autoritat Laboral i els Representants dels Treballadors de les diferents empreses que intervinguin a l'execució de l'obra.

10.8 ASSEGURANCES DE RESPONSABILITAT CIVIL

Els tècnics responsables disposaran d'una assegurança de cobertura en matèria de responsabilitat civil professional.

El Contractista disposarà de cobertura de responsabilitat civil en l'exercici de la seva activitat industrial, cobrint el risc inherent a la seva activitat com a constructor per:

- Danys nascuts de culpa o negligència, imputables a ell o a les persones per les que ha de respondre.
- Danys a terceres persones de les que pugui resultar responsabilitat civil extracontractual al seu càrrec.

S'entén que aquesta responsabilitat civil haurà de ser ampliada al camp de la responsabilitat civil patronal.

El Contractista està obligat a la contractació d'una assegurança en la modalitat a tot risc a la construcció durant el termini d'execució de l'obra, amb ampliació a un període de garantia d'un any, comptat a partir de la data de recepció definitiva de l'obra.

10.9 NORMES GENERALS DE SEGUIMENT I CONTROL

10.9.1 PRESA DE DECISIONS

Amb independència que per part de l'empresari, el seu representant, els representants legals dels treballadors o Inspecció de Treball es pugui portar a terme la vigilància i control de l'aplicació correcta i adequada de les mesures preventives recollides en el Pla de Seguretat i Salut, la presa de decisions en relació amb el mateix correspondrà únicament a l'Aparellador o Arquitecte Tècnic responsable del seu seguiment, tret que es tracti de casos que hagin d'adoptar-se mesures urgents sobre la marxa que, en qualsevol cas, podran ser modificades amb posterioritat si el referit tècnic no les estima adequades.

En aquells altres supòsits de riscos greus i imminents per a la salut dels treballadors que facin necessària la paralització dels treballs, la decisió haurà de prendre's per qui detecti l'anomalia referida i estigui facultat per a això sense necessitat de contar amb l'aprovació prèvia del responsable del seguiment i control del Pla de Seguretat i Salut, tot i que hagi de donar-se coneixement immediat al mateix, a fi de determinar les accions posteriors.

10.9.2 AVALUACIÓ CONTINUA DELS RISCOS

Per part de l'empresari principal es portarà a terme durant el curs de l'obra una avaluació continuada dels riscos, haurà d'actualitzar les previsions inicials, reflectides en el Pla de Seguretat i Salut, quan canviïn les condicions de treball o en ocasió dels danys per a la salut que es detectin, proposant en conseqüència, si escau, la revisió del Pla aprovat al responsable del seu seguiment i control abans de reiniciar els treballs afectats. Així mateix, quan es plantegin modificacions de l'obra projectada inicialment, canvis dels sistemes constructius, mètodes de treball o procés d'execució previstos, o variacions dels equips de treball, l'empresari haurà d'efectuar una nova avaluació de riscos previsibles i, sobre la base d'això, proposar, si escau, les mesures preventives a modificar, en els termes ressenyats anteriorment.

10.9.3 CONTROLS PERIÒDICS

L'empresa haurà de portar a terme controls periòdics de les condicions de treball, i examinar l'activitat dels treballadors en la prestació dels seus serveis per a detectar situacions potencialment perilloses.

Quan es produeixi un dany per a la salut dels treballadors o, si en ocasió de la vigilància de l'estat de salut d'aquests respecte de riscos específics, s'apreciessin indicis que les mesures de prevenció adoptades resulten insuficients, l'empresari haurà de portar a terme una investigació referent a això, a fi de detectar les causes de dites fetes. Sense perjudici que hagi de notificar-se a l'autoritat laboral, quan escaigui per cas d'accident.

Així mateix, l'empresari haurà de dur el control i seguiment continu de la sinistralitat que pugui produir-se en l'obra, mitjançant estadillos en els quals es reflecteixin: tipus de control, nombre d'accidents, tipologia, gravetat i durada de la incapacitat (si escau) i relacions de parts d'accidents cursats i deficiències. Totes aquestes dades es subministraran al responsable del seguiment i control del Pla de Seguretat i Salut en format paper i suport informàtic, amb independència d'altres agents intervinents exigits per les normes en vigor.

L'empresa principal haurà de vigilar que els subcontractistes compleixen la normativa de protecció de la salut dels treballadors i les previsions establertes en el Pla de Seguretat i Salut, en l'execució dels treballs que desenvolupin en l'obra. El personal directiu de l'empresa principal, delegat o representant del contractista, tècnics i comandaments intermedis adscrits a l'obra han de complir personalment i fer complir al personal als seus ordres l'establert en el Pla de Seguretat i Salut i les normes o disposicions vigents sobre la matèria.

10.9.4 ADEQUACIÓ DE MESURES PREVENTIVES I ADOPCIÓ DE MESURES CORRECTORES

Quan, com a conseqüència dels controls i investigacions anteriorment ressenyades, s'apreciés per l'empresari la inadequació de les mesures i accions preventives utilitzades, es procedirà a la modificació immediata de les mateixes en el cas de ser necessari, proposant al responsable del seguiment i control del Pla de Seguretat i Salut la seva modificació en el cas que afectin a treballs que encara no s'hagin iniciat. En qualsevol cas, fins a tant no puguin materialitzar-se les mesures preventives provisionals que puguin eliminar o disminuir el risc, s'interrompran, si calgués, els treballs afectats.

Quan l'Aparellador o Arquitecte Tècnic responsable del seguiment i control del Pla de Seguretat i Salut observés una infracció a la normativa sobre prevenció de riscos laborals o la inadequació a les previsions reflectides en el Pla de Seguretat i Salut i requerís a l'empresari per a l'adopció de les mesures correctores que procedeixin mitjançant la corresponent anotació en el llibre d'incidències, l'empresari vindrà obligat a la seva execució en el termini que es fixi per a això.

10.9.5 PARALITZACIÓ DELS TREBALLS

Quan el Tècnic responsable del seguiment i control del Pla de Seguretat i Salut observés l'existència de risc d'especial gravetat o d'urgència, podrà disposar la paralització dels talls afectats o de la totalitat de l'obra, si escau, devent l'empresa principal assegurar el coneixement d'aquesta mesura als treballadors afectats.

Si amb posterioritat a la decisió de paralització es comprovés que han desaparegut les causes que van provocar el risc motivador de tal decisió o s'han disposat les mesures oportunes per a evitar-lo, podrà acordar-se la represa total o parcial de les tasques paralitzades mitjançant l'ordre oportuna.

El personal directiu de l'empresa principal o representant del mateix així com els tècnics i comandaments intermedis adscrits a l'obra, hauran de prohibir o paralitzar, si escau, els treballs que s'adverteixi perill imminent d'accidents o d'altres sinistres professionals, sense necessitat de contar prèviament amb l'aprovació de l'Arquitecte Tècnic responsable del seguiment i control del Pla, si bé haurà de comunicar-se-li immediatament aquesta decisió.

Al seu torn, els treballadors podran paralitzar la seva activitat en el cas que, al seu judici, existís un risc greu i imminent per a la salut, sempre que s'hagués informat al superior jeràrquic i no s'haguessin adoptat les necessàries mesures correctives. S'exceptuen d'aquesta obligació d'informació els casos que el treballador no pogués posar-se en contacte de forma immediata amb la seva superior jeràrquic. En els supòsits ressenyats no podrà demanar-se als treballadors que reprenguin la seva activitat mentre persisteixi el risc denunciat. De tot això haurà d'informar-se, per part de l'empresari principal o el seu

representant, als treballadors, amb antelació a l'inici de l'obra o en el moment de la seva incorporació a aquesta.

Quan el Coordinador i durant l'Execució de les obres, observeu incompliment de les Mesures de seguretat i salut, advertirà al contractista i deixarà constància de tal incompliment en el llibre d'incidències, quedant facultat para, en circumstàncies de risc greu i imminent para la seguretat i salut dels treballadors, disposar la paralització de talls o, en cas necessari, de la totalitat de l'obra.

Informarà d'aquest fet als efectes oportuns, a la Inspecció de Treball i Seguretat Social de la província on es realitza l'obra. Igualment notificarà al contractista, i en cas necessari als subcontractistes i/o autònoms afectats de la paralització i als representants dels treballadors.

10.9.6 REGISTRE I COMUNICACIÓ DE DADES I INCIDÈNCIES

Les anotacions que s'incloguin en el llibre d'incidències estaran únicament relacionades amb la no observança de les instruccions, prescripcions i recomanacions preventives recollides en el Pla de Seguretat i Salut.

Les anotacions en el referit llibre només podran ser efectuades per l'Aparellador o Arquitecte Tècnic responsable del seguiment del Pla de Seguretat i Salut, per la Direcció facultativa, pel contractista principal, pels subcontractistes o els seus representants, per tècnics dels Centres Provincials de Seguretat i Salut, per la Inspecció de Treball, per membres del Comitè de Seguretat i Salut i pels representants dels treballadors en l'obra.

Efectuada una anotació en el llibre d'incidències, l'empresari principal haurà de remetre en el termini màxim de 24 hores còpies a la Inspecció de Treball de la província que es realitza l'obra, al responsable del seguiment i control del Pla, al Comitè de Salut i Seguretat i al representant dels treballadors. Conservarà les destinades a si mateix, adequadament agrupades, en la pròpia obra, a la disposició dels anteriorment relacionats.

Sense perjudici de la seva consignació en el llibre d'incidències, l'empresari haurà de posar en coneixement del responsable del seguiment i control del Pla de Seguretat i Salut, de forma immediata, qualsevol incidència relacionada amb el mateix, deixant constància fefaent d'això.

Quantes suggeriments, observacions, iniciatives i alternatives siguin formulades pels òrgans que resultin legítims per a això, sobre Pla de Seguretat i Salut, sobre les mesures de prevenció adoptades o sobre qualsevol incidència produïda durant l'execució de l'obra, hauran de ser comunicades el més aviat per l'empresari al responsable del seguiment i control del Pla.

Els parts d'accidents, notificacions i informes relatius a la Seguretat i Salut que es cursin per escrit per qui estiguin facultats per a això, haurien de ser posats a la disposició del responsable del seguiment i control del Pla de Seguretat i Salut. Les dades obtingudes com a conseqüència dels controls i investigacions previstos en els apartats anteriors seran objecte de registre i arxiu en obra per part de l'empresari, i a ells haurà de tenir accés el responsable del seguiment i control del Pla.

10.10 DRETS DELS TREBALLADORS

Els contractistes i subcontractistes haurien de garantir que els treballadors rebin una formació i informació adequada i comprensible de totes les mesures que hagin d'adoptar-se pel que fa a la seva seguretat i salut en l'obra. Una còpia del Pla de Seguretat i Salut i de les seves possibles modificacions, a l'efecte del seu coneixement i seguiment, serà facilitada pel contractista als representants dels treballadors en el centre de treball.

11 EQUIP REDACTOR

En data 1 de novembre de 2024 se signa L'Estudi Bàsic de Seguretat i Salut del Projecte "ADEQUACIÓ DEL SISTEMA DE SENYALITZACIÓ PER LES OBRES DE RENOVACIÓ DE VIA 2025 DE LÍNIA 4 MARAGALL – TRINITAT" amb codi PI_F.24636.2_1_PCONS.

Tècnic coordinador Projecte

Cristian García Ruiz
Tècnic Responsable de Projectes de
Senyalització i Telecontrol Ferroviari
UST

EQUIP REDACTOR

ÀMBIT	Nom i Cognom del col·laborador que pertany al equip de Projecte
UST	Toni Carayol Romero

12 ANNEXES

12.1 ANNEX 1: RELACIÓ DE NORMATIVA INTERNA DE F.C. METROPOLITÀ

Procd.	Denominació
D041	Norma de Certificació de PHS a TMB.
P055	Aplicación normativa prevención de riesgos laborales... (RILABEX METRO).
P085	Norma d'ús obligat de les sabates de seguretat.
P086	Norma d'utilització d'extintors.
P087	Norma per a la prevenció d'accidents en el transport de càrregues.
P088	Normativa sobre la utilització de productes inflamables.
P089	Norma d'utilització vestuari i elements de senyalització d'alta visibilitat.
P090	Norma sobre operacions de soldadura oxiacetilènica.
P091	Normes per a la posada a terra de la catenària.
P092	Normes de seguretat per a treballs en zona de vies de xarxa F.C.M.B.
P093	Normes de seguretat per a execució treballs personal extern xarxa F.C.M.B.
P094	Normes realització operacions de tall/reposició de tensió a xarxa F.C.M.B.
P096	Ús detector presència de tensió en corrent continu per a línies de tracció.
P097	Circulació vehicles auxiliars/trens de treball amb tensió de línies tracció.
P103	Realització de treballs en canvis de vies o en les proximitats d'aquests.
P104	Treballs en els tallers i cotxeres del servei de Material Mòbil.
P107	Execució de treballs personal extern a Tallers, Cotxeres o dependències MM.
P108	Obligatorietat ús equips de protecció individual a vies i línies de tracció.
P109	Treball en instal·lacions electromecàniques.
P110	Treballs a la Secció d'Obres i Pintura.
P111	Treballs i maniobres en instal·lacions d'alta tensió.
P112	Treballs i maniobres en Sotscentrals.
P113	Treballs i maniobres en línies de tracció en corrent continu.
P129	Aplicación ley 28/2005 sobre el consumo de productos del tabaco en TMB.
P567	Treballs per a personal extern a les instal·lacions.
P640	Empleo de equipos de protección individual EPI´s.
P641	Normas de seguridad para trabajos con herramientas y máquinas portátiles.
P642	Uso de máquinas y equipos de trabajo de taller.
P643	Manipulación, carga y transporte de materiales. Manejo manual. Vehículos de transporte.
P644	Uso de puentes grúa, plumas, polipastos.
P645	Uso de carretillas, transpalets, plataformas elevadoras, carret. automotora.
P646	Utilización de productos químicos.
P647	Almacenamiento y apilado de materiales.
P649	Movimiento y tránsito de personas en talleres Metro.
P651	Movimiento de trenes y vehículos en Talleres.

Procd.	Denominació
P658	Normas de seguridad frente al riesgo de quemaduras.
P654	Normas de seguridad para trabajos en altura
P656	Normas de seguridad frente a riesgo eléctrico. Recomendaciones genéricas
P660	Prevención de incendios / evacuación.
P732	Normas de Seguridad para trabajos zona playa vías Can Boixeres.

El procediments i consignes es troban actualitzats a la Biblioteca de la BD Achilles.

12.2 ANNEX 2: CONSIGNES D'ACTUACIÓ EN CAS D'EMERGÈNCIA

Les CONSIGNES D'ACTUACIÓ EN CAS D'EMERGÈNCIA es troben actualitzats a la Biblioteca de la BD Achilles.

 Transports Metropolitans de Barcelona	ACTUACIÓ EN CAS D'EMERGÈNCIA ALS CENTRES DE TREBALL DE TMB.	Data : 28/04/11 Pàgina 1 de 2
---	--	----------------------------------

MANTENIR LA CALMA, CENTRAR-SE I PRIORITZAR LES ACCIONS

1.- PROTEGIR

A vostè mateix per evitar més riscos. Si és possible, protegir als afectats i eliminar o minimitzar els agents causants de l'emergència.

NO POSAR MAI EN PERILL LA PRÒPIA INTEGRITAT FÍSICA NI LA DEL PERSONAL QUE ES TROBA AL CENTRE.

2.- AVISAR

Al vigilant de les instal·lacions (telèfon de contacte indicat a la pàgina següent)

INDICAR CLARAMENT:

1. NOM - IDENTIFICACIÓ
2. UBICACIÓ
3. TIPOLOGIA D'EMERGÈNCIA
4. NÚMERO D'AFECTATS

En cas d'emergència greu o de no poder contactar amb el vigilant, accionar directament un pulsador d'emergència.



3.- ACTUAR

EN CAS D'INCENDI

- Seguir les instruccions del personal del centre.
- Deixar els equips de treball en posició de seguretat i sense obstaculitzar zones de pas.
- Tancar sense clau les portes.
- Tancar les finestres.
- Sortir sense aturar-se.
- No portar objectes voluminosos.
- No retrocedir a buscar objectes personals.
- No retrocedir, excepte si la via està tallada per fum o per foc.
- Utilitzar les escales. No fer servir mai ascensors ni muntacàrregues.
- No treure els vehicles de les zones d'aparcament.
- Dirigir-se al punt de reunió (ubicació indicada a la pàgina següent).

ÚNICAMENT SI TÉ CONEIXEMENTS ADIENTS, PODRÀ FER SERVIR ELS EQUIPS D'EXTINCIÓ

EN CAS D'EMERGÈNCIA MÈDICA

- No deixar sol al ferit. Romandre al seu costat fins l'arribada d'ajuda.
- Si es tracta d'un accident per traumatisme, no mobilitzar al ferit.
- No donar menjar ni begudes al ferit.
- No administrar medicaments.

ÚNICAMENT SI TÉ CONEIXEMENTS DE PRIMERS AUXILIS, ELS PODRÀ ADMINISTRAR AL FERIT FINS L'ARRIBADA D'ASSISTÈNCIA SANITÀRIA

 Transports Metropolitans de Barcelona	ACTUACIÓ EN CAS D'EMERGÈNCIA ALS CENTRES DE TREBALL DE TMB.	Data : 28/04/11 Pàgina 2 de 2
---	--	----------------------------------

Telefons d'emergència i punts de reunió dels centres de treball de TMB

Centre de Treball	Telèfon	Punt de Reunió
Zona Franca II	93 298 70 70	Davant l'entrada de l'edifici (al costat del restaurant "El Quesito").
Miramar	93 214 90 23 93 214 53 15	A la vorera al costat de l'entrada per vianants.
Sagrera (Estivill)	93 214 85 16	Cantonada Estivill / Hondures.
Sagrera (Hondures)	93 214 84 27	Jardins Hondures (al costat de la sortida per carrer Hondures).
Santa Eulàlia	93 214 83 79	Al pati, davant la rampa d'accés al magatzem subterrani.
Can Boixeres	93 214 86 60	El pati exterior davant de la porteria.
Triangle (Metro)	93 214 81 05	Al pati exterior entre la porta de sortida d'autobusos i la rampa d'accés a metro.
Mercat Nou	93 214 88 48	Al costat de la porta de sortida del centre pel carrer Burgos.
Sant Genis	93 214 85 86	Al costat de la porta d'entrada de material per via (costat porta C)
Roquetes	93 214 89 47	A la vorera contrària al carrer Fanals davant de l'entrada.
Vilapicina	93 214 80 90	Al pati exterior al costat de porteria.
Guadalupe	93 372 00 64	A l'exterior al costat de l'accés al centre.
Hospital Bellvitge		A l'exterior, al costat rampa d'accés de vehicles.
Can Zam	93 281 80 82	Exterior rampa d'entrada de vehicles.
Taller ZAL		A l'exterior, davant l'entrada per vianants situada al costat del CON ZF
CON Ponent	93 335 88 02	Porta d'accés d'autobusos al centre
CON Zona Franca	93 263 22 05	A la vorera al costat de la porta d'accés d'autobusos.
CON Horta	93 428 45 71	A la vorera al costat de la porta d'accés per vianants.
CON Triangle	93 345 09 30	A la vorera al costat de la porta d'accés d'autobusos.
Tranvia Blau		A la vorera al costat de la porta d'accés per vianants.

12.3 ANNEX 3: CONSIGNES D'ACTUACIÓ PELS TREBALLS DE SENYALITZACIÓ FERROVIÀRIA



Metro

1 CONSIGNAS DE ACTUACIÓN EN TRABAJOS DE SEÑALIZACIÓN FERROVIARIA TMB.

Complementando las REGLAS DE ORO de trabajos de Señalización Ferroviaria (**ANEXO 1: REGLAS DE ORO PARA TRABAJOS EN ENCLAVAMIENTOS**) se detallan las **CONSIGNAS DE ACTUACIÓN EN TRABAJOS DE SEÑALIZACIÓN FERROVIARIA TMB** para trabajos en el ámbito de Señalización Ferroviaria para el personal externo de FMB.

1.1 Personal en actuaciones de Señalización

A continuación se detalla la operativa de Comunicación adecuada para la realización de trabajos en el ámbito de Señalización Ferroviaria de FMB.

Los actores y las actuaciones mínimas que se deben realizar en trabajos para Señalización son:

- **Piloto Homologado de Metro (PHM).**
- **Recurso Preventivo.**
- **Responsable actuación.**
- **Responsable de la actividad:** controla las personas, la actuación, montaje y que actuación se realice correctamente. Esta será el encargado de informar sobre cualquier problema que ocurriera y garantizar que se informa adecuadamente. Las argumentaciones de cada actuación se solicitarán al Responsable de la actuación
- **Piloto Homologado de Metro (PHM):** es el interlocutor con CCM de la entrada a Vía para realizar los trabajos, de la terminación de los mismos y salida de de la zona de vía.
- **Recurso Preventivo:** solo para velar por la seguridad mientras dure la actuación en la vía.

Se detallan los teléfonos de contacto para interlocutar con TMB:

- **Ingeniero CCM (Sagrera)** 648 166 150 (67590)
- **Mantenimiento Señalización (Boixeres)** 93.214.8656 (88656)
- **Operador de línea** 19X91 donde X es el número de Línea de metro.
- **Mantenimiento Vías (Boixeres)** 93.214.8525 (88525)



Metro

1.2 Operativa de Comunicación en actuaciones de Señalización

Todo trabajo para el personal externo de FMB, incluye acceso a un enclavamiento, aunque no implique manipulación de las instalaciones, debe ser puesto en conocimiento del Departamento de Proyectos de Señalización, con la debida antelación. Para ello se remitirá a dicho departamento la correspondiente **Petición de Trabajos**.

Si los trabajos han sido autorizados, la persona **responsable** designada por el Contratista (el piloto, el jefe de obra o Ingeniero responsable según el caso, deberá vigilar por el cumplimiento de los siguientes puntos:

a) Tanto al llegar como al finalizar los trabajos en el enclavamiento, **informar según se describe en las Reglas de Oro. Se incorpora al INGENIERO CCM:**

- **Ingeniero CCM (Sagrera)** 648 166 150 (67590)
- **Mantenimiento Señalización (Boixeres)** 93.214.8656 (88656)
- **Operador de línea** 19X91 donde X es el número de Línea de metro.

b) **Cumplimiento de las diversas normativas de aplicación** internas de FMB, Reglas de Oro, seguridad y salud, etc. Las Reglas de Oro se adjuntan en el **ANEXO 1: REGLAS DE ORO PARA TRABAJOS EN ENCLAVAMIENTOS** de este documento y también pueden consultarse en un tablón en todos los enclavamientos.

c) **Asegurar la disponibilidad de la instalación para iniciar el Servicio con normalidad.** El personal, una vez finalizados los trabajos de señalización, permanecerá localizable en el enclavamiento para asegurar el correcto inicio del servicio en aquellas actuaciones que puedan afectar a la correcta funcionalidad de la instalación.

1.3 Manipulación de equipos de Señalización.

La liberación artificial de circuitos de vía y la comprobación artificial de agujas (actuaciones críticas) **NO SON APROBADAS** (por defecto) para los Sistemas de Señalización para el personal externo de FMB.

En los casos en que sea necesario realizarlas, se deberá registrar cada circuito o aguja falseados en una hoja como la del **ANEXO 2. HOJA DE REGISTRO DE PROVISIONALIDADES PARA INSTALACIONES EN SERVICIO.**

Para la liberación artificial de circuitos o la comprobación artificial de agujas se requerirán las siguientes condiciones:

- Se realizará preferentemente en presencia de un técnico del Departamento de Proyectos de Señalización Ferroviaria TMB.
- Si no es posible la presencia del técnico de FMB, **sólo podrá ser realizado si la obra ha sido planificada previamente** y se ha **autorizado por escrito** por Proyectos de Señalización Ferroviaria TMB.

ANEXO 1: REGLAS DE ORO PARA TRABAJOS EN ENCLAVAMIENTOS



INFORMAR ANTES DEL INICIO DE LOS TRABAJOS

Al llegar siempre avisar:
Al Operador de Tráfico del CCM (ext. 19L91, donde L es el número de esta línea de Metro)
Al responsable de turno de STC (ext. 8656 y 8279)

En caso de atención de incidencias informarles en lo posible de:
Delimitación de si es campo o enclavamiento
Estimación del tiempo de resolución

En caso de realización de trabajos planificados informarles del:
Motivo
Posibles afectaciones y mensajes de alarma por los trabajos a realizar.



PRECAUCIONES A CUMPLIR EN ACTUACIONES EN ACCIONAMIENTOS DE AGUJA

En atención de incidencias preguntar al Operador de Tráfico del CCM y, si hay, al Responsable Local de la incidencia, si se han realizado agujas manualmente. En caso afirmativo:
Confirmar para cada uno de los motores conjugados del cambio en que han actuado si se ha bloqueado la maniobra localmente dejando las manetas puestas o en los accionamientos Bombardier y Dimetronic el desconectador de maneta abierto.

Si no se ha realizado el punto anterior se deberá realizar o dejar sin 220 V la maniobra de alimentación de cada uno de los motores conjugados (retirar los fusibles del 220V o bajar magnetotérmico del modulo del motor en Bombardier).
Antes de realizar cualquier manipulación en campo sobre los accionamientos solicitar al operador del Telemando de Tráfico que bloquee desde el propio telemando el accionamiento sobre el que vamos a trabajar y su conjugado.
No se retiraran manetas o repondrán la alimentación de la maniobra hasta que no se hayan subsanado las causas que motivaron el accionamiento manual.
Si durante la reparación es necesaria la retirada de la manetas y reposición de alimentación de las maniobras para verificar la recuperación de la comprobación, se realizará con presencia de personal en vía que verifique en todo momento la posición de la agujas y asegure que se colocan las manetas a cada paso de tren.
Los fusibles se repondrán en un momento que nos aseguremos que no circulan trenes en las agujas .
En el caso de realizar movimientos de accionamientos desde el cuadro de mando local , previamente se informará al CCM por si considera necesario informar vía radio de estos movimientos al personal que eventualmente se encuentre en la zona de vías. Es obligación de las personas que realizan trabajos en vía tomar las oportunas medidas de protección según normativa establecida.



PRECAUCIONES A CUMPLIR EN ACTUACIONES EN ENCLAVAMIENTOS

Se deben dejar sin alimentación (retirar los fusibles del 220V o bajar magnetotérmico del modulo del motor en Bombardier) la maniobra de todos los accionamientos del enclavamiento antes de las siguientes actuaciones:

Enclavamientos de Cableado libre: Manipulación de las cadenas de mando: Revisión de cableados de cadenas, de relés, sustitución de relés, etc.

Enclavamientos Electrónicos: Apagados y arranques.

Una vez realizadas las actuaciones no se colocarán fusibles hasta verificar la estabilidad del sistema.
Los fusibles se repondrán en un momento que nos aseguremos que no circulan trenes en las agujas correspondientes.



INFORMAR AL FINAL DE LOS TRABAJOS

Antes de marchar del enclavamiento se debe :

Dejar nota clara y visible si se ha realizado alguna actuación en la que queda modificado, aunque sea temporalmente, el cableado, ajuste, configuración, etc., de algún elemento. Se deberá indicar en la nota la situación actual, fecha ,agente y motivo.
Solicitar al Operador de Tráfico de CCM que reconozca todas las alarmas del enclavamiento, que verifique que no le queda ninguna activa , que no hay ningún bloqueo de elemento de campo activado y que en la pantalla está todo correcto. En el caso de resolución incidencias pedir confirmación al Operador de Tráfico de CCM de que se ha recuperado la funcionalidad afectada e informarle de cómo queda: resuelta, en observación, pendiente, etc.
Informar siempre al Operador de Tráfico de CCM y al responsable de turno de STC de nuestra salida y estado de los trabajos.



Estas reglas son de obligado cumplimiento para el personal de FC Metropolità y Externo

ANEXO 2. HOJA DE REGISTRO DE PROVISIONALIDADES PARA INSTALACIONES EN SERVICIO

Objetivo: registro por el contratista de las liberaciones artificiales de circuitos de vía y comprobaciones artificiales de agujas que pueden afectar a la seguridad en caso de no ser normalizadas adecuadamente, así como registrar su normalización y prueba al final de los trabajos.

Metodología: se anotará en el apartado correspondiente cada elemento modificado. En los apartados que no apliquen se anotará un "N.A.". Una vez finalizadas las pruebas y restituido al estado inicial, se anotará en el apartado correspondiente la normalización y correcto funcionamiento. La hoja será firmada por la persona responsable y/o autorizada del Contratista.

Fecha	Enclavamiento
Empresa contratista	
Responsable actuación	
Operario que realiza la modificación	

Liberación artificial de circuitos de vía			
INDICAR Nº DE CIRCUITO DE VÍA LIBERADO ARTIFICIALMENTE	INDICAR ESTADO INICIAL DEL CIRCUITO ANTES DE FALSEARLO (libre/ocupado)	INDICAR CON "OK" CUANDO SE HAYA ELIMINADO LA LIBERACION ARTIFICIAL	TRAS ELIMINAR LA LIBERACIÓN ARTIFICIAL , INDICAR CON "OK" CUANDO SE HAYA PROBADO QUE EL CIRCUITO DE VÍA SE OCUPA CON OCUPACIÓN REAL (ver en cuadro de mando y/o relé de vía)

Comprobación artificial de agujas		
INDICAR Nº DE AGUJA COMPROBADA ARTIFICIALMENTE	INDICAR CON "OK" CUANDO SE HAYA ELIMINADO LA COMPROBACIÓN ARTIFICIAL	TRAS ELIMINAR LA COMPROBACIÓN ARTIFICIAL , INDICAR CON "OK " CUANDO SE HAYA PROBADO CON MOVIMIENTOS A RECTA Y DESVIADA QUE LA AGUJA COMPRUEBA CORRECTAMENTE SEGÚN POSICIÓN REAL

El Contratista y FMB han comprobado que las comprobaciones de los elementos indicados han sido normalizadas a su valor correcto	El contratista garantiza que los elementos modificados son únicamente los indicados y que han sido normalizados y probados.
Técnico de FMB	Persona responsable del Contratista
Fecha y firma	Fecha y firma

ANNEX 2 - GUIA PER A L'ELABORACIÓ DE LA MEMÒRIA AMBIENTAL

ÍNDEX

1 OBJECTE3

2 ÀMBIT D'APLICACIÓ4

3 RESPONSABILITATS4

3.1 FASE DE REDACCIÓ4

3.2 FASE DE LICITACIÓ4

3.3 FASE D'OBRA.....4

4 DESCRIPCIÓ DEL CONTINGUT DE LA MEMÒRIA AMBIENTAL5

4.1 CONTINGUT BÀSIC DE LA MEMÒRIA AMBIENTAL5

4.2 FONTS D'INFORMACIÓ11

4.3 CONTINGUTS ESPECÍFICS DE LA MEMÒRIA.....12

4.3.1 A - Població.....13

4.3.2 B - Residus.....13

4.3.3 C - Materials14

4.3.4 D - Atmosfera14

4.3.5 E – Sòl i subsòl.....16

ÍNDEX DE FIGURES

Figura 1 Exemple de taula de materials emprats en una obra.....8

1 OBJECTE

Aquest document té per objecte definir el contingut bàsic de la Memòria Ambiental del Projecte Constructiu (PCONS) "ADEQUACIÓ DEL SISTEMA DE SENYALITZACIÓ PER LES OBRES DE RENOVACIÓ DE VIA 2025 DE LÍNIA 4 MARAGALL – TRINITAT" amb codi PI_F.24636.2_1_PCONS.

L'objecte del present document és proporcionar un esquema de treball que faciliti al Contractista la redacció de la Memòria Ambiental. En aquest sentit es facilita:

- La descripció del contingut bàsic de la Memòria Ambiental.
- Les principals fonts d'informació (tècnica i normativa) a consultar per a l'elaboració de la Memòria.
- Extracte d'informació de detall (contingut específic) per als diferents vectors d'impacte que es contemplen, que pot ser d'utilitat per al projectista per a l'elaboració de la Memòria Ambiental.

En aquesta guia s'exposen totes les mesures i actuacions relatives a la gestió mediambiental i de residus, la qual cosa no vol dir que siguin totes d'aplicació en aquesta obra. El Contractista haurà de, tenint en compte les característiques concretes de l'obra i la normativa aplicable, discriminar quines són d'aplicació, tant per incloure en la Memòria Ambiental com per portar a terme la gestió específica de l'activitat a l'obra.

Quant a les mesures correctores, el Contractista haurà de justificar cadascuna de les actuacions proposades, assenyalant el capítol de la memòria, el pressupost, documentació gràfica necessària, que permeti verificar la justificació realitzada.

2 ÀMBIT D'APLICACIÓ

La present guia per a l'elaboració de la Memòria Ambiental ha estat elaborada pel Departament de Medi Ambient de TRANSPORTS METROPOLITANS DE BARCELONA S.A., i aplicarà a totes les obres necessàries per a la construcció del Projecte l'Obra "ADEQUACIÓ DEL SISTEMA DE SENYALITZACIÓ PER LES OBRES DE RENOVACIÓ DE VIA 2025 DE LÍNIA 4 MARAGALL – TRINITAT" amb codi 4-F.24636.2_1-PJOB.

El Contractista estarà obligat a elaborar una Memòria Ambiental relativa al Projecte de referència, sempre i quan el pressupost estimat per a l'obra sigui igual o superior a 450.000 €.

A mode informatiu, indicar que els Projectes inferiors a 450.000€ quedarien exempts de l'elaboració de la Memòria Ambiental, quedant per les seves característiques, la seva ubicació o el seu potencial impacte compresos dins els annexos del Reial Decret Legislatiu 1/2008, d'11 de gener, pel qual s'aprova el Text Refós de la Llei d'Avaluació d'Impacte Ambiental de Projectes. Aquests Projectes han de dur un Estudi d'Impacte Ambiental (EIA) que serveix de base per tal que l'administració ambiental corresponent formuli la corresponent Declaració d'Impacte Ambiental i, en conseqüència, es formuli el Programa de Vigilància resultant.

D'acord amb el Reial Decret, es tracta de Projectes d'infraestructures relacionades amb la construcció de carreteres, línies de ferrocarril, aeroports, ports comercials, pesquers o esportius, espigons i pantans, obres costeres destinades a combatre l'erosió i obres marítimes que puguin alterar la costa.

Així mateix, totes les obres esmentades, incloses les d'import inferior a 450.000 € que s'executin a la ciutat de Barcelona, hauran de donar compliment al Manual de Qualitat de les obres vigent en el moment de la licitació del projecte.

3 RESPONSABILITATS

Els agents que intervenen en el procés de projecció, contractació i execució de les obres són diversos i cada un d'ells té un paper rellevant i unes responsabilitats concretes envers la Memòria Ambiental i el que d'ella se'n deriva.

3.1 FASE DE REDACCIÓ

El Projectista, en aquest cas TRANSPORTS METROPOLITANS DE BARCELONA S.A., és l'encarregat de redactar la present Guia per a la Elaboració de la Memòria Ambiental, que conté les directrius bàsiques per que la Memòria Ambiental sigui elaborada per part del Contractista, un cop licitada i adjudicada la obra.

El present document constitueix un manual bàsic, que té la intenció d'exposar una sèrie de mesures possibles, encaminades a reduir l'impacte ambiental ocasionat per l'obra, així com proposar els aspectes que, en cas necessari, haurien de ser inclosos en la Memòria Ambiental.

3.2 FASE DE LICITACIÓ

El Contractant, en aquest cas TRANSPORTS METROPOLITANS DE BARCELONA S.A., incorporarà com a documents de naturalesa contractual:

- La present Guia per a l'Elaboració de la Memòria Ambiental en forma d'Annex nº 2 de la Memòria del Projecte l'Obra "ADEQUACIÓ DEL SISTEMA DE SENYALITZACIÓ PER LES OBRES DE RENOVACIÓ DE VIA 2025 DE LÍNIA 4 MARAGALL – TRINITAT" amb codi 4-F.24636.2_1-PJOB.
- El Plec de Prescripcions Tècniques Particulars, en concret el concepte d'obra 5.12 Gestió Mediambiental i de Residus de l'obra, que es defineix com el conjunt de documentació, procediments, eines, mitjans i equipament necessari per aconseguir una eficaç gestió mediambiental i dels residus generats a l'obra d'instal·lació de compta eixos en paral·lel als circuits de via mencionats anteriorment, promovent la protecció del medi ambient i la prevenció, reutilització, reciclatge, valorització i adequat tractament dels materials destinats a l'eliminació.

El Licitador podrà realitzar les consultes que consideri a fi de que no hi hagin dubtes sobre els aspectes a incloure a la Memòria Ambiental, ni tampoc en la gestió integral de protecció mediambiental i de gestió de residus de l'obra.

3.3 FASE D'OBRA

El Contractista adjudicatari haurà de presentar la Memòria Ambiental de l'obra dins del termini atorgat per l'òrgan contractant, en aquest cas TRANSPORTS METROPOLITANS DE BARCELONA S.A.

La Memòria Ambiental haurà d'incloure el Pla de Gestió de Residus de l'obra.

4 DESCRIPCIÓ DEL CONTINGUT DE LA MEMÒRIA AMBIENTAL

Les dimensions i característiques específiques de l'obra delimitaran el contingut de la Memòria Ambiental, essent d'especial rellevància l'impacte ambiental que l'obra pugui ocasionar i les mesures de reducció de l'impacte necessàries a implantar.

Malgrat tot, en aquest document es proporciona un esquema de treball que ha de facilitar la redacció de la Memòria Ambiental. En aquest sentit es facilita:

- La descripció del contingut bàsic de la Memòria Ambiental (apartat 4.1 del Decret d'Alcaldia d'ambientalització de les obres).
- Les principals fonts d'informació (tècnica i normativa) a consultar per a l'elaboració de la memòria (apartat 4.2 del Decret d'Alcaldia d'ambientalització de les obres).
- Extracte d'informació de detall per als diferents vectors d'impacte que es contemplen, que pot ser d'utilitat per al projectista per a l'elaboració de la Memòria Ambiental (apartat 5 del Decret d'Alcaldia d'ambientalització de les obres).

Quant a les mesures correctores, el Contractista haurà de justificar cadascuna de les actuacions proposades, assenyalant el capítol de la memòria, el pressupost, documentació gràfica necessària, que permeti verificar la justificació realitzada.

4.1 CONTINGUT BÀSIC DE LA MEMÒRIA AMBIENTAL

De manera general, la Memòria Ambiental haurà de considerar:

- Identificació i quantificació de residus, i la seva posterior classificació segons el Codi Europeu de Residus (CER), identificant la seva naturalesa (especial, no especial o inert) i les seves possibles gestions (valoritzacions o tractaments). L'estimació de les quantitats que es produiran s'han de basar en les recomanacions indicades a la Guia per a la redacció de l'Estudi de Gestió de Residus de construcció i enderroc elaborada per l'Agència de Residus de Catalunya i l'ITEC.
- Aplicació de mesures genèriques i específiques de prevenció i minimització de residus a l'obra, realitzant una separació i classificació dels residus en origen, segons la seva tipologia, per tal de permetre la seva reutilització en la pròpia Obra o bé el seu reciclatge. Es tindrà en compte especialment la separació dels residus especials i perillosos segons la seva naturalesa.
- Reutilització, valoració o eliminació de residus.
 - Segons la tipologia de residus generada i la planificació de la seva generació realitzada, en primer lloc s'identificaran aquelles fraccions i quantitats de residus que poden ser reutilitzats dins de la mateixa Obra.
 - Per als residus que no puguin ser reutilitzats, 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 alternatives anteriors no siguin possibles és l'abocament controlat dels residus en abocadors autoritzats.

Si hi ha punts de la Memòria Ambiental que no són d'aplicació per la tipologia de d'obra, entorn o dimensions d'aquesta, així s'indicarà a dit document, esposant la raó corresponent.

L'estructuració de la documentació i activitats serà responsabilitat del Contractista, tot i que es recomana seguir una estructura de fitxes i taules que recullin les principals activitats:

- Qüestionari de prevenció de residus en fase d'obra, previ a l'inici de les activitats.
- Classificació dels residus generats segons codis LER (Llistat Europeu de Residus).
- Fitxa de la gestió dels residus dins l'obra.
- Fitxa d'inventari de residus perillosos.

El Contractista es farà responsable de la gestió completa dels residus, com a productor dels mateixos, havent de presentar el certificat d'entrega dels residus a un gestor autoritzat.

En concret, els aspectes bàsics que hauran de formar part de la Memòria Ambiental són els següents:

- La identificació dels vectors ambientals que es veuen afectats per l'obra en concret. S'han de contemplar, com a mínim, els següents vectors ambientals d'impacte:

- A. Població
- B. Residus
- C. Materials
- D. Atmosfera
- E. Sòl i subsòl
- F. Hidrologia
- G. Energia
- H. Flora i fauna
- I. Paisatge

Alhora s'haurà de justificar per què l'obra en qüestió no causarà impacte sobre els vectors ambientals que es citen anteriorment i que no es contemplin en el desenvolupament de la memòria.

- Les mesures correctores proposades que han de ser desenvolupades per tal de minorar els impactes sobre els vectors identificats.

Els punts principals a tractar pel que fa a les mesures correctores de cada vector són:

A. Població

- **Utilitat per a la població:** en aquest punt caldrà avaluar els beneficis creats.

Avaluació de la població beneficiada a través del resultat de l'obra a executar (infraestructura, implantació de serveis), definició, en els casos que correspongui, de les possibilitats de creació de zones verdes (número d'arbrat nou, m2 zones verdes, m2 parcs.)

- **Alteració del benestar de veïns, vianants i de l'activitat econòmica i d'empreses.** Alguns dels aspectes bàsics a concretar serien:

Informació complementària de l'obra:

- Inventari.
- Numeració dels carrers afectats i districte on es preveu la realització de l'obra.
- Descriure si hi ha comerç afectat per les obres i tipus de comerç (bars, restaurants, alimentació, sabateries).

Avaluació de barreres arquitectòniques:

S'ha d'avaluar l'accessibilitat inicial (abans d'executar el projecte) i final (un cop executat) (ample de voreres, guals adaptats, paviments lliscants, existència de desnivells, pendents de carrers).

A més, s'han de concretar les mesures bàsiques per a minimitzar l'alteració a la població (veïns, vianants i activitat econòmica i empresarial) com a conseqüència de l'execució de l'obra, concretant aspectes com:

- La senyalització del recinte d'obres i de les zones destinades a l'abassegament de materials, de residus, quan no puguin estar dins de l'àmbit d'obra.
- La informació a veïns i als locals d'activitat empresarial fent especial esment a la restitució dels serveis.
- La vigilància, delimitació, protecció, senyalització i il·luminació de l'obra.

Avaluació del trànsit, accessibilitat de vianants i de vehicles:

En aquelles obres que suposin talls de carrers o afectacions rellevants en la circulació, cal avaluar el trànsit, accessibilitat de vianants, comerços i vehicles inicial/final (estudi de mobilitat inicial/final, parades de bus, creació recorreguts per a vianants i clients dels comerços afectats).

A més, s'han de concretar les mesures bàsiques per a minimitzar l'afectació del trànsit i l'accessibilitat de vianants, comerços i de vehicles com a conseqüència de l'execució de l'obra, tenint en compte aspectes com:

- La programació de l'obra, que tingui en compte les interferències al trànsit de pas i al trànsit local (zones d'estacionament, aparcament privat i zones de càrrega i descarrega comercial) i la seva interacció amb els itineraris de vianants.
- Com es duran a terme les operacions especials que puguin alterar la circulació, com les de càrrega i descàrrega de l'obra.
- L'emplaçament d'elements com casetes d'obra, sanitaris, espais d'emmagatzematge de petita maquinària, quan aquests no es puguin ubicar dins l'àmbit d'obra.
- En general, l'estudi de totes les afeccions d'accés que pot ocasionar l'execució de l'obra i definir com resoldre-les, tenint especial cura amb l'accessibilitat de persones amb mobilitat reduïda i a no provocar barreres arquitectòniques (col·locació de passeres amb paviment adequat per evitar la reliscada de persones, itineraris alternatius).
- Establir passos adequats per als clients dels establiments afectats per l'obra.

Planificació de l'execució de l'obra:

Cal establir una planificació del desenvolupament de l'obra que generi el mínim impacte possible per a la població i a la seva accessibilitat i mobilitat, tenint en compte la vida de la zona (ús habitual dels espais públics, esdeveniments especials, activitat econòmica i d'empreses).

Control de plagues:

En el cas que hi hagi possibilitats d'aparició de plagues, es proposaran les mesures oportunes per tal d'evitar que aquestes puguin afectar a la població.

Formació específica dels operaris:

Es requerirà el fet de realitzar una formació específica dels operaris per tal de donar compliment a tots els aspectes relacionats amb l'execució de l'obra i recollits en aquest punt.

- **Existència de Patrimoni Cultural a la zona (arquitectònic, restes arqueològiques i paleontològiques):**

Si escau, caldrà consultar el Museu d'Història de la Ciutat de Barcelona per tal que aquest indiqui si la zona d'afectació de l'obra està catalogada i és susceptible

d'intervenció arqueològica. En aquest sentit, caldrà que incorpori a la Memòria Ambiental l'informe corresponent.

Adicionalment, es considerarà la necessitat d'adoptar mesures de protecció del patrimoni arquitectònic, consultant prèviament si existeix patrimoni a protegir al Catàleg de Patrimoni Arquitectònic de Barcelona (<http://www.bcn.es/urbanisme>) o realitzant la corresponent consulta a Patrimoni de l'Ajuntament de Barcelona.

B. Residus

○ Generació, segregació i gestió dels residus de la construcció:

A l'annex d'aquest document es mencionen les principals normatives i alguns aspectes a considerar).

Serà necessari incorporar a la Memòria Ambiental un estudi de gestió de residus de la construcció i demolició que contingui, entre d'altres aspectes que puguin ser d'aplicació a l'obra en qüestió:

- Una estimació de la quantitat de residus de construcció i demolició que es preveu generar a l'obra.
- Les mesures per a la prevenció i minimització dels residus en l'obra.
- Com es segregaran els residus generats en obra i en la demolició amb els plànols de les instal·lacions previstes per a la segregació d'aquests residus.
- Un pla d'enderroc orientat a la màxima segregació dels residus generats i a la proposta de reutilització de materials o residus procedents de l'enderroc.
- Les operacions de reutilització (en la mateixa obra o altres), valorització o eliminació a què es destinaran els residus (suggerir abocadors).

S'inclourà un inventari dels materials que puguin esdevenir contaminants i que requereixin de ser emmagatzemats temporalment mentre durin les obres (residus perillosos o materials que en poden esdevenir). Es detallarà com es preveu la seva recollida selectiva i posterior gestió.

S'ha d'especificar el tracte que rebran les aigües residuals sanitàries procedents de serveis d'obra, especialment quan no puguin habilitar-se connexions a la xarxa de clavegueram.

Es requerirà una formació específica dels operaris per tal de donar compliment a tots els aspectes recollits en aquest punt, en especial tot el referent a la interpretació de la simbologia de perillositat de la identificació dels residus.

C. Materials

○ Consum de materials:

Alguns dels aspectes a tenir en compte en relació a aquest aspecte són:

La compra correcta i emmagatzematge adequat:

Caldrà que a la Memòria Ambiental es mencioni la planificació de la compra de materials i el seu emmagatzematge per tal de minorar-ne els escreixos i garantir-ne les seves propietats.

Alhora, amb la mateixa finalitat, el projectista haurà de mencionar aspectes referents a la manipulació i transport d'aquests materials, per tal d'evitar-ne la pèrdua o deteriorament.

L'optimització de l'ús de materials:

Caldrà tenir en compte, per una banda, la modulació de les peces per evitar retalls innecessaris (que el tècnic les especifiqui, i si s'escau faci referència a la numeració del plànol d'especejament que formarà part de la documentació gràfica del projecte); i per altra, la justificació de l'adopció de solucions constructives més durables.

La incorporació de materials que disposin d'acreditació de qualitat o similar:

Tot i haver certificacions ambientals específiques pels materials (contemplades algunes d'elles a l'apartat de sostenibilitat dels materials), es considera que les certificacions de qualitat tenen un paper rellevant respecte al consum de recursos necessaris per construir, atenent que un major control sobre la producció dels materials incideix sobre les prestacions de producte i, a més, també repercuteix de forma directa sobre la quantitat de recursos necessaris per fabricar-lo.

Serà obligatori relacionar els materials que s'empraran en el projecte que cal que disposin d'acreditació de qualitat o similar.

Incloure plans de manteniment de les instal·lacions i dels seus components:

El Contractista haurà de proporcionar els plans de manteniment dels sistemes i dels seus components, que permetran planificar aquelles operacions de prevenció, correcció o substitució que podrien comportar la despesa de nous materials en cas de no tenir-les previstes. Per altra banda, i donat el cas, també es justificarà l'ús de materials que puguin reduir o facilitar el manteniment.

Indicar els materials majoritaris emprats en la obra:

En la Memòria Ambiental s'haurà de fer un llistat dels materials majoritaris del projecte, assenyalant-ne la quantitat i, si s'escau, afegint les observacions oportunes relatives a la

quantitat dels materials a emprar. La finalitat d'aquesta acció és la de fixar referències en projectes futurs que permetin detectar possibles desviacions.

Formigó (in situ)	m3
Formigó prefabricat	m3 ; Kg
Acer	kg (en el seu defecte ml i diàmetre)
PVC	kg (en el seu defecte ml i diàmetre)
PE	kg (en el seu defecte ml i diàmetre)
Fosa	Kg
Terres	m3
Mescles bituminoses	m3
Altres (especificar altres materials que, pel seu amidament, poden tenir una repercussió significativa).	

Figura 1 Exemple de taula de materials emprats en una obra

Segons l'element d'estudi, utilitzar nivells de control de qualitat interns d'acord amb la normativa estructural:

Un major control de qualitat durant l'execució de l'estructura permet emprar en la fase de càlcul coeficients de seguretat menors i, per tant, emprar menys quantitat de material.

○ **Sostenibilitat dels materials:**

En funció de l'element o ús dels materials de la obra s'haurà de procurar:

Ús de fusta que disposi d'algun tipus d'eco etiqueta:

La certificació FSC és una acreditació concedida pel Consell d'Administració Forestal (Forest Stewardship Council), que té com a objectiu la gestió forestal ambientalment responsable, socialment beneficiosa i econòmicament viable. En aquest sentit és responsabilitat del Contractista promoure l'ús de fusta certificada amb aquest tipus de segell o similar.

Ús de pintures que disposin d'algun tipus d'eco etiqueta:

L'etiqueta ecològica de tipus I és un distintiu que ja disposen moltes de les pintures existents en el mercat.

Ús de formigó prefabricat que disposi d'algun tipus d'eco etiqueta:

Existeix una categoria de productes específica per als productes de formigó prefabricat que defineix els criteris per a obtenir el Distintiu de Garantia de Qualitat Ambiental (etiqueta ecològica tipus I) que atorga la Generalitat de Catalunya.

Ús de productes que incorporen àrids reciclats que disposin d'algun tipus d'eco etiqueta:

Existeix una categoria de productes específica per als productes que incorporen àrids reciclats que defineix els criteris per a obtenir el Distintiu de Garantia de Qualitat Ambiental (etiqueta ecològica tipus I) que atorga la Generalitat de Catalunya.

Ús de productes de plàstic reciclat que disposin d'algun tipus d'eco etiqueta:

Existeix una categoria de productes específica per als productes, les matèries primeres i als productes de plàstic reciclat que defineix els criteris per a obtenir el Distintiu de Garantia de Qualitat Ambiental (etiqueta ecològica tipus I) que atorga la Generalitat de Catalunya.

Ús de mobiliari urbà que disposi d'algun tipus d'eco etiqueta:

El mobiliari urbà pot estar fabricat a base de materials (fusta, plàstic, metall, formigó, vidre) pels quals ja estan definits els criteris per a obtenir el Distintiu de Garantia de Qualitat Ambiental (etiqueta ecològica tipus I) que atorga la Generalitat de Catalunya.

Ús de mobiliari urbà que incorpori material reciclat:

Els elements de mobiliari urbà són susceptibles de contenir materials reciclats, fet que contribueix a minimitzar l'impacte associat a l'extracció dels seus materials. El projecte inclourà elements de mobiliari urbà d'aquestes característiques per a promoure una compra de productes ambientalment correcta.

Reposar els paviments amb mescles bituminoses que incorporin material reciclat:

La reposició de paviments es realitza amb mescles bituminoses que incorporin material reciclat procedent del fresat d'altres paviments (caldrà que el tècnic en deixi constància a la Memòria i a la descripció de les partides emprades en el pressupost). També caldrà assenyalar el percentatge de reciclat que incorporin.

Ús de betums de fabricació a baixa temperatura:

L'ús de betums de baixa temperatura representen una avantatge ambiental derivat del menor consum energètic associat a la seva producció i, per tant, es contribueix a reduir les emissions de CO2.

Ús d'elements de formigó prefabricat que incorporin àrid reciclat:

Es recomana utilitzar elements de formigó prefabricat que incorporin granulat reciclat.

Amb aquesta actuació es contribueix a minimitzar l'impacte ambiental generat per l'abocament de residus petris d'enderroc i a reduir el consum de recursos naturals.

Ús de formigó en massa que incorpori àrid reciclat:

S'ha de promoure l'ús de formigó en massa per a usos no estructurals amb contingut d'àrids reciclats. En quant al formigó estructural, d'acord amb l'annex ambiental de la EHE, el formigó estructural incorpora un màxim d'un 20% d'àrid reciclat sense que això afecti a les seves propietats i prestacions.

Emprar materials plàstics que incorporin plàstic reciclat:

Es recomana utilitzar elements que incorporin plàstic reciclat. Amb aquesta actuació es contribueix a tancar el cicle dels materials al transformar-los en nous recursos i a reduir el consum de petroli.

Ús d'àrids reciclats:

L'ús d'àrid reciclat contribueix a minimitzar l'impacte ambiental generat per l'abocament de residus petris d'enderroc i a reduir el consum de recursos naturals.

Emprar materials reciclables:

A la documentació s'haurà de fer constar les partides de materials per a l'obra que siguin reciclables (p.e. materials auxiliars per al transport i emmagatzematge de materials.) La Memòria Ambiental, alhora, haurà de contenir el fet que es gestionin com a reutilitzables o reciclables.

A les instal·lacions elèctriques utilitzar conductors que no continguin halògens en la seva composició:

A les instal·lacions elèctriques es recomana utilitzar conductors que no continguin halògens en la seva composició per reduir problemes d'emissió de gasos nocius en cas d'incendi.

D. Atmosfera○ **Emissió de gasos i pols:**

El Contractista realitzarà una avaluació de les emissions de CO2 que es preveu que s'ocasionin durant la construcció i, en cas que sigui necessari, plantejarà les mesures necessàries per tal de prevenir les possibles emissions.

Alhora caldrà que a la Memòria Ambiental es proposin les mesures que es considerin adients per al control de les emissions de substàncies tòxiques (CFC, COV,) que es puguin produir com a conseqüència de projeccions de poliuretà, emulsions o betums.

Tenint en compte les característiques de l'obra a efectuar (operacions, emplaçament), es realitzarà una avaluació de les emissions de partícules que es preveu que s'ocasionin

durant els treballs i, en cas que sigui necessari, plantejar les mesures concretes que s'hagin d'implementar per a la minimització dels núvols de pols.

Serà necessari una formació específica dels operaris per tal de donar compliment a tots els aspectes que es recullen en aquest punt, en especial tot el referent a la interpretació de la simbologia de perillositat de la identificació dels residus.

○ **Emissió d'olors:**

En el cas que es prevegi una afectació per olores considerable durant l'execució de l'obra serà necessari adoptar les mesures adients per a prevenir i/o tractar les emissions i així minimitzar les conseqüents molèsties sobre l'entorn.

Es plantejarà la formació específica dels operaris per tal de donar compliment a tots els aspectes que es recullen en aquest punt.

○ **Emissió de soroll i vibracions. Impacte acústic:**

En aquest apartat el Contractista haurà de plantejar-se la prevenció i el tractament de les emissions de soroll i vibracions, descrivint les possibles fonts productores de soroll i vibracions, i identificant els receptors afectats per avaluar l'impacte acústic inicial/final del Projecte, proposant les mesures que siguin necessàries per tal de minimitzar-lo: ubicació d'elements sorollosos, pantalles acústiques, paviment sonoreductor, etc.

Així mateix, descriurà les possibles fonts de soroll i vibracions durant l'execució de l'obra i, en cas que sigui necessari, les mesures requerides per prevenir les emissions previstes o minimitzar les emissions: planificació de les operacions més sorolloses, apantallaments acústics, insonorització de maquinària, mètodes de treball, manteniment de maquinària.

Caldrà tenir en compte les característiques requerides per als vehicles i maquinària que s'empraran en l'execució de l'obra i les seves necessitats de manteniment.

Caldrà que el projectista faci especial esment a la forma de subministrament elèctric de l'obra i, en cas que es compleixin els supòsits estipulats, la necessitat d'aportar un estudi d'impacte acústic, seguint el "Procediment d'autorització d'actuacions d'obres sorolloses i/o fora d'horari, que tinguin lloc a la ciutat de Barcelona".

Es concretarà l'horari de treball de l'obra tenint en compte les seves necessitats concretes i les implicacions acústiques corresponents.

Es plantejarà la formació específica dels operaris per tal de donar compliment a tots els aspectes que es recullen en aquest punt.

- **Qualitat de l'aire interior i exterior:**

En aquells casos que pertoqui (obres d'aparcaments, túnels, dipòsits), el Contractista explicarà els sistemes existents que assegurin la qualitat de l'aire en la instal·lació durant l'execució i el seu ús.

- **Impacte lumínic:**

En aquest apartat el Contractista presentarà els càlculs de luxes de les diferents lluminàries utilitzades, contaminació lumínica abans i després de l'actuació, i proposarà les mesures que es prendran per tal de disminuir l'impacte lumínic (tipus de lluminària, pantalles, orientació de fanals).

E. Sòl i subsòl

- **Ocupació del terreny:**

Alguns dels aspectes a considerar per part del Contractista són:

Minimització de l'ocupació del terreny:

El Contractista avaluarà l'ocupació del terreny durant la construcció per tal que aquesta sigui mínima: el control i minimització de zones d'aprovisionament, protecció del sòl ocupat per evitar infiltracions, contaminacions.

Neteja i condicionament del terreny:

El Contractista tindrà la obligació de garantir la netedat de l'obra i el seu entorn, desenvolupant les mesures concretes que s'hagin d'implementar a l'obra per tal de garantir-ho. Igualment, haurà de complir les obligacions relacionades amb la restauració i condicionament del terreny ocupat, fent especial esment al terreny i als elements afectats per l'obra en qüestió.

Delimitació de l'obra:

A la Memòria Ambiental s'haurà de concretar el sistema de delimitació de l'obra i la seva ubicació, així com la de la resta d'elements de l'obra com casetes i contenidors. Així mateix es farà referència a les operacions que requeriran d'un desplaçament temporal dels límits de l'obra.

Es plantejarà la formació específica dels operaris per tal de donar compliment a tots els aspectes que es recullin en aquest punt.

- **Existència de capa de terra vegetal:**

El Contractista haurà de determinar, en cas que l'obra requereixi extracció de terra, i a l'emplaçament de la mateixa hi hagi substrat de terra vegetal aprofitable, les mesures d'aplec de la terra vegetal que s'han d'aplicar i el tractament que se li haurà de donar per tal de poder ser aprofitada en revegetacions posteriors.

- **Gestió de moviments de terres: sobrants i préstecs:**

Alguns dels aspectes a considerar per part del Contractista són:

Destins de les terres sobrants i punts d'obtenció de préstec:

Pel que fa a les terres i runes procedents de la mateixa obra, s'haurà de concretar el destí que se li haurà de donar, tant d'aprofitament intern per a la mateixa obra, com en una altra obra propera que l'Ajuntament estigui duent a terme, com en una planta de transvasament o en un abocador (el màxim proper possible).

Valoració del pes/volum de generació de terres i runes:

Si l'obra implica producció de runes i terres, s'haurà d'incorporar en la documentació tècnica una valoració del pes/volum previsible de generació de terres i runes. Aquesta previsió es farà en base als paràmetres de les taules establertes a la guia d'aplicació del Decret 161/2001 modificador del Decret 201/1994, regulador dels enderroc i altres residus de la construcció, i al Reial Decret 105/2008, d'1 de febrer, per el que es regula la producció i gestió dels residus de la construcció i demolició.

- **Afectació a les propietats físiques del sòl:**

En aquest apartat, el Contractista haurà de realitzar un estudi de la qualitat i composició del terreny afectat per l'obra, si escau.

Caldrà que proposi, en cas que sigui necessari, les mesures oportunes per tal de protegir el sòl de l'erosió (tenint en compte l'acumulació de residus i materials, les operacions de manteniment de maquinària, les operacions amb formigó, les vies d'accés de maquinària).

Caldrà que defineixi les solucions a prendre per a evitar la possible contaminació del sòl.

Per últim, haurà de planificar, si escau, la formació específica dels operaris per tal de donar compliment a tots els aspectes que es recullin en aquest punt.

F. Hidrologia

- **Afectació dels sistemes de drenatge superficials:**

En relació a l'afectació dels sistemes de drenatge superficials, el Contractista haurà d'evitar canvis que impliquin una disminució en la capacitat de drenatge i proposar les mesures necessàries per a garantir el drenatge de l'aigua per evitar riscos d'inundació.

○ **Afectació als sistemes hídrics subterranis:**

Totes les actuacions al subsòl es faran de manera que no afectin als sistemes hídrics subterranis pel qual inclouran un estudi de les condicions hidrogeològiques i incorporaran les mesures per a no afectar-lo. Quan no sigui possible evitar l'afectació caldrà tenir present el que es disposa a l'art. 102 de l'Ordenança general del medi ambient de l'Ajuntament en el sentit que queda prohibit l'abocament al clavegueram de les aigües bombejades des del subsòl quan puguin aprofitar-se pels serveis municipals, per aquesta raó els projectes hauran d'incorporar les actuacions previstes al pla d'aprofitament dels recursos hídrics alternatius a l'àmbit de l'obra. En qualsevol cas caldrà un informe previ favorable del Departament d'Abastament sobre l'afectació als aqüífers i de les mesures correctores adoptades.

○ **Consums d'aigua:**

A la vista de la durada i l'emplaçament de l'obra, el Contractista haurà d'estudiar la possibilitat d'utilització d'aigua subterrània. Així mateix, concretarà les mesures d'estalvi d'aigua que siguin implementables i requerirà un seguiment dels consums de l'obra. En cas que es detallin mesures d'estalvi, es plantejarà la formació específica dels operaris per tal de donar-los compliment.

G. Energia

○ **Consum energètic:**

Pel que fa al consum energètic, caldrà que el Contractista avalui el cost energètic del procés constructiu, proposant les mesures que es consideri oportú aplicar per tal de minimitzar-lo, promoure l'ús d'energies renovables i potenciar l'ús d'equips de baix consum energètic (classificació A, B o C), sistemes d'alt rendiment, elements d'enllumenat eficients.

Així mateix, caldrà que requereixi formar els operaris per tal donar compliment a les mesures que es plantegin.

H. Flora i fauna

○ **Existència de comunitats vegetals o animals:**

El Contractista, en el cas que l'obra es dugui a terme en un entorn en el que es pugui afectar comunitats vegetals o animals, entre d'altres aspectes haurà de realitzar un inventari i enumeració de les comunitats vegetals i animals protegides i no protegides que puguin afectar-se. En aquest sentit, caldrà que el projectista consulti l'inventari

d'arbrat a la Direcció de Serveis d'Espais Verds. Si escau, haurà d'incorporar un projecte de revegetació de les comunitats vegetals afectades i de minimització de l'impacte sobre la fauna (època de cria, nius).

I. Paisatge

○ **Impacte visual:**

El Contractista aportarà a la Memòria Ambiental un anàlisi de l'impacte visual del projecte i, en cas que ho consideri oportú, concretarà les mesures necessàries que facin que l'impacte visual de la construcció sigui el mínim possible.

4.2 FONTS D'INFORMACIÓ

Per tal d'elaborar la Memòria Ambiental caldrà que el Contractista tingui en compte diverses fonts que poden proporcionar informació relacionada amb la reducció de l'impacte ambiental que pot ocasionar l'obra:

- La normativa ambiental vigent a cada moment vinculada a cada un dels vectors ambientals d'impacte.
- La guia d'ambientalització de les obres a la ciutat de Barcelona. Recull de pautes d'execució bàsiques per tal de minimitzar els principals impactes que poden ocasionar les obres sobre el medi en format orientat a la formació, l'execució i el control de l'obra, editada des de l'Àrea de Medi Ambient.
- El Manual de Qualitat de les obres a la ciutat de Barcelona que estigui en vigor en cada moment.

Quant a la normativa ambiental, a continuació es relacionen les principals referències normatives en vigor i alguns documents de referència per al desenvolupament de cada apartat d'impacte de la Memòria Ambiental, sense perjudici d'altra normativa que sigui d'aplicació i de la normativa que en un futur pugui modificar i/o ampliar aquesta:

POBLACIÓ	RESIDUS
– Ordenança sobre obres, instal·lacions i serveis en el domini públic municipal, publicada al BOP de 22 de maig de 1991. – Ordenança sobre la supressió de barreres arquitectòniques a la via pública, de 27 de març de 1979. – Ordenança dels Usos del Paisatge Urbà de la ciutat de Barcelona, publicada al BOP de 19 de juny de 1999. – Decret 135/1995, de 24 de març, de desplegament de la Llei 20/1991, de 25 de	– Ordenança general del Medi ambient urbà de la ciutat de Barcelona, publicada al BOP de 16 de juny de 1996. Títol VI, gestió de residus. – Decret 201/1994, de 26 de juliol, regulador dels enderrocs i altres residus de la construcció. – Decret 161/2001, de 12 de juny, de modificació del Decret 201/1994, de 26 de juliol, regulador dels enderrocs i altres residus de la construcció i enderroc. – Reial Decret 105/2008, d'1 de febrer, pel qual es regula la producció i gestió dels residus de

novembre, de promoció de l'accessibilitat i de supressió de barreres arquitectòniques, i d'aprovació del Codi d'accessibilitat. – Manual de Qualitat de les Obres. Implantació i incidència en l'àmbit de domini públic. Decret d'alcaldia de 17 de maig de 1999. – Manual de bastides. Accessibilitat i supressió de barreres arquitectòniques.	construcció i enderroc. – Decret 92/1992, de 6 d'abril, de modificació del Decret 34/1996, de 9 de gener, pel qual s'aprova el Catàleg de Residus de Catalunya. – Catàleg Europeu de Residus (CER) aprovat per la decisió 2000/532/CE, de la Comissió de 3 de maig, modificada per les decisions 2001-118, 2001-119 i 573-2001. – Decret 93/1999, de 6 d'abril, sobre procediments de gestió de residus i Decret 219/2001. – Llei 15/2003, de 13 de juny, de modificació de la Llei 6/1993, de 15 de juliol, reguladora dels residus. – Ordre de 28 de febrer de 1989, per la que es regula la gestió dels olis usats (BOE 57), i de 6 de setembre de 1988, sobre tractament i eliminació dels olis usats (DOGC 1055).
ATMÒSFERA	MATERIALS
GASOS, POLS i OLORS: – Llei 34/2007, de 15 de novembre, de Qualitat de l'Aire i Protecció de l'Atmosfera. – Decret 152/2007, de 10 de juliol, d'aprovació del Pla d'actuació per a la millora de la qualitat de l'aire als municipis declarats zones de protecció especial de l'ambient atmosfèric mitjançant el Decret 226/2006, de 23 de maig. – Ordenança general del Medi ambient urbà de la ciutat de Barcelona, publicada al BOP de 16 de juny de 1996. Títol I. Protecció de l'atmosfera. – Ordenança sobre obres, instal·lacions i serveis en el domini públic municipal, publicada al BOP de 22 de maig de 1991. – Manual de Qualitat de les Obres. Implantació i incidència en l'àmbit de domini públic. Decret d'alcaldia de 17 de maig de 1999. SOROLL I VIBRACIONS – Ordenança general del Medi ambient urbà de la ciutat de Barcelona, publicada al BOP de 16 de juny de 1996. Títol III. Contaminació acústica. – Proposta de modificació de l'Ordenança General del Medi Ambient Urbà.	– Instrucció del formigó estructural (EHE). – Mesura de Govern de política responsable de compra de fusta (desembre de 2003) i Decret d'Alcaldia per a la compra responsable de fusta (juliol 2004).

– Llei 37/2007, de 17 de novembre, del soroll i Reial Decret 1513/2005, de 16 de desembre, que la desenvolupa. – Reial Decret 524/2006, de 28 d'abril, pel qual es modifica el Reial Decret 212/2002, de 22 de febrer, pel qual es regulen les emissions sonores a l'entorn degudes a determinades màquines d'ús a l'aire lliure. – Manual de Qualitat de les Obres. Implantació i incidència en l'àmbit de domini públic. Decret d'alcaldia de 17 de maig de 1999.	
SÒL I SUBSÒL	HIDROLOGIA
– Ordenança sobre obres, instal·lacions i serveis en el domini públic municipal, publicada al BOP de 22 de maig de 1991. – Manual de Qualitat de les Obres. Implantació i incidència en l'àmbit de domini públic. Decret d'alcaldia de 17 de maig de 1999. – Reial Decret 105/2008, d'1 de febrer, pel qual es regula la producció i gestió dels residus de construcció i enderroc.	– Ordenança general del Medi ambient urbà de la ciutat de Barcelona, publicada al BOP de 16 de juny de 1996. Títol V. Sanejament d'aigües residuals i pluvials. – Decret 83/1996, de 5 de març, sobre mesures de regularització d'abocaments d'aigües residuals. – Directiva 2000/60/CE, DOCE de 22 de desembre de 2000, (Directiva Marc de l'Aigua). – Real Decret 606/2003, de 23 de maig, de modificació del RD 849/1986, d'11 d'abril, pel qual s'aprova el Reglament del Domini Públic Hidràulic. – Real Decret legislatiu 1/2001, de 20 de juliol, pel qual s'aprova el text refós de la Llei d'aigües.
PATRIMONI I PAISATGE	FLORA I FAUNA
– Decret 78/2002 de protecció del patrimoni arqueològic i paleontològic. – Ordenança dels Usos del Paisatge Urbà.	– Ordenança general del Medi ambient urbà de la ciutat de Barcelona, publicada al BOP de 16 de juny de 1996. Títol VIII. Zones naturals i espais verds. – Norma Granada aprovada per l'Ajuntament de Barcelona el 1992.

4.3 CONTINGUTS ESPECÍFICS DE LA MEMÒRIA

En aquest punt es pretén facilitar al Contractista un nivell més d'informació respecte a alguns dels vectors i impactes considerats a l'apartat 4.2 d'aquest mateix document. Es tracta d'unes pautes generals, aplicables a les principals tipologies d'obres que contracta TRANSPORTS METROPOLITANS DE BARCELONA S.A.

L'ampliació d'alguns dels aspectes contemplats a l'esquema de treball que es presenta a continuació, no és exhaustiva, i és fruit de la interpretació d'alguns aspectes de la normativa en vigor en aquests

moments, així com dels documents tècnics actuals de referència, com el Manual de Qualitat de les Obres i de l'experiència que des de Infraestructures/Projectes i Medi Ambient s'ha anat acumulant.

Cal tenir en compte que la normativa citada pot ser modificada, per la qual cosa caldrà entendre que serà d'aplicació la normativa vigent en cada moment, essent l'enumeració que aquí es realitza orientativa.

Relació de mesures a valorar per part del Contractista per als diferents vectors d'impacte:

4.3.1 A - Població

4.3.A.1 Si l'obra pot generar alteració del benestar de veïns, vianants i de l'activitat econòmica i d'empreses:

Per la tipologia de les activitats realitzades, aquest punt no seria d'aplicació ja que l'execució de l'obra es realitza a l'interior de la infraestructura de la xarxa de FMB incloent túnel, estacions, tallers i apartadors.

L'entrada i sortida de materials d'obra s'hauria de realitzar principalment per les estacions base de vies i no afecten a l'espai públic.

4.3.2 B - Residus

4.3.B.1 Generació, segregació i gestió dels residus de la construcció:

4.3.B.1.1 Segregació i gestió de residus:

- La gestió dels residus generats a les obres es realitzarà d'acord amb el que disposa el Reial Decret 105/2008 d'1 de Febrer, pel que es regula la producció i gestió de residus de construcció i demolició, la Llei 15/2003, de 13 de juny, de modificació de la Llei 6/1993, de 15 de juliol, reguladora dels residus de la Generalitat de Catalunya. Tanmateix, s'hauran de tenir en compte les normatives i ordenances d'àmbit local.
- La gestió dels olis usats es realitzarà d'acord amb l'Ordre de 28 de febrer de 1989 del Ministeri d'Obres Públiques i Urbanisme i l'Ordre de 13 de juliol de 1990, per la que es regula la gestió dels olis usats, a més de l'Ordre de 6 de setembre de 1988, sobre prescripcions en el tractament i eliminació dels olis usats de la Generalitat de Catalunya.
- La gestió de runes i altres residus de la construcció es realitzarà d'acord amb el que estableix el Decret 161/2001, de 12 de juny, de modificació del Decret 201/1994, de 26 de juliol, regulador de runes i altres residus de la construcció.
- El Contractista estarà obligat a recollir, transportar i dipositar adequadament les runes i demés materials d'obra, estant específicament prohibit abocar-los en indrets externs a les àrees habilitades per aquesta finalitat.

- Per tant, els residus classificats com inerts (principalment terres i roques sobrants de les excavacions) s'hauran de dipositar en els enclavaments habilitats com a tal, i autoritzats per l'Administració competent.
- Pel que fa als residus plàstics, metàl·lics, cartrons i fustes, assimilables als domèstics, es prioritzarà la seva valorització en obra, essent necessari habilitar espais de recollida selectiva per a cada fracció, en indrets de fàcil accés i separats de la resta de materials aplegats, degudament senyalitzats i identificats.
- Finalment, tots els residus no perillosos hauran de ser retirats pel transportista i gestor autoritzat.
- El Contractista haurà de facilitar a TMB i al seu Representant Legal competent les dades de l'empresa transportista, de l'empresa gestora (autoritzacions) i els fulls de seguiment o documentació preceptiva dels residus retirats, degudament complimentats.

4.3.B.1.2 Aigües residuals sanitàries de serveis d'obra:

Si es disposa de zona de serveis d'obra independent, s'hauran de complir els requeriments següents:

- Les aigües residuals sanitàries generades en la zona d'oficines i serveis de l'obra, s'hauran de sotmetre a depuració, quan pel seu enclavament sigui impossible connectar-les a la xarxa de clavegueram.
- S'han de definir les empreses autoritzades de transport i gestió d'aquests residus al llarg de l'obra. S'ha d'aportar la documentació preceptiva que certifica que estan autoritzades per fer el transport i tractament de residus.
- El Contractista assumirà el sistema de tractament o les mesures oportunes per evitar la contaminació provocada per l'ús de les instal·lacions de lavabos i dutxes. La proposta del Contractista haurà de ser aprovada per TMB o el seu Representant Legal.
- S'ha de garantir el correcte funcionament del sistema de sanejament i regular els abocaments líquids a la xarxa en funció de les seves característiques físico-químiques i la correcta execució de les connexions de servei a la xarxa de clavegueram.
- Impossibilitat de connectar a la xarxa de clavegueram: en aquests casos, serà necessari instal·lar sanitaris mòbils.

4.3.B.1.3 Residus especials:

- Els materials que poden esdevenir contaminants, es col·locaran en emplaçaments situats fora de l'abast de les zones inundables per avingudes ordinàries. Aquesta mesura es fa extensible a la resta de substàncies i materials d'obra perillosos i potencialment contaminants que requereixin ser emmagatzemats temporalment mentre duren les activitats constructives.

- Els principals residus perillosos que es generen en una obra solen ser, olis usats i lubricants, i en menor proporció bateries, piles i restes de pintures.
- Tots aquests materials s'hauran d'emmagatzemar separatament dels altres residus, en indrets estancs i a ser possible, tancats (per ex. fora de les zones de trànsit; sobre superfícies impermeabilitzades o cubetes de contenció; protegides de la pluja i raigs solars, casetes d'obra, bidons, contenidors específics) que evitin l'afecció del medi en cas de vessament o fuga accidental, i en enclavaments de fàcil accés. Les fraccions perilloses s'hauran d'etiquetar adequadament indicant la data d'inici de l'emmagatzematge, donat que aquest no podrà superar els sis mesos d'estada en obra.
- Quedarà específicament prohibit el vessament directe dels olis i d'altres substàncies contaminants en aigües superficials, interiors, en aigües subterrànies, en la xarxa de clavegueram i en els sistemes de sanejament o evacuació de les aigües residuals.
- Finalment, tots els residus no perillosos hauran de ser retirats pel transportista i gestor autoritzat.
- El Contractista haurà de facilitar a TMB i al seu Representant Legal les dades de l'empresa transportista, de l'empresa gestora (autoritzacions) i els fulls de seguiment o documentació preceptiva dels residus retirats, degudament complimentats.

4.3.B.1.4 Formació específica dels operaris:

- Es contemplarà la realització d'una formació específica dels operaris per minvar l'afectació ambiental i garantir que coneixen els símbols de perillositat i interpretar les frases de risc. S'aprofitaran les reunions de Seguretat i Salut per informar als operaris de quina manera s'han de comportar per donar compliment a les actuacions que es proposin en aquest punt. Aquestes formacions es faran per cada subcontracta que entri nova a l'obra i es portarà un seguiment amb unes llistes on signarà cadascun dels operaris conforme ha rebut aquesta formació.

4.3.3 C - Materials

4.3.C.1 Consum de materials:

4.3.C.1.1 Compra correcta i emmagatzematge adequat:

- Comprar sense escreixos i garantir les propietats dels materials emmagatzemats perquè no es malmetin contribueix a minimitzar el consum de materials.
- El Contractista haurà de vetllar per realitzar les compres ajustades a les necessitats del projecte i s'haurà de reservar una zona de l'obra per emmagatzemar els materials garantint les seves propietats i ordre fins al moment de l'aplicació. Per altra banda, s'hauran de planificar correctament les compres i gestionar els estocs per minimitzar el temps d'emmagatzematge i evitar així que els recursos es transformin en residus.

4.3.C.1.2 Manipulació i transport adequat¹:

- El Contractista haurà de vetllar perquè els materials es manipulin amb cura, utilitzant les eines adequades en cada cas. Els carretons i palets s'hauran de carregar de forma adequada per tal que el transport no representi un perill potencial per a la seguretat dels treballadors i els materials no es malmetin. Una part dels residus generats a les obres són conseqüència d'una incorrecta manipulació i fruit d'un transport inadequat.

4.3.C.1.3 Sostenibilitat dels materials²:

- Etiqueta ecològica Tipus I (Distintiu de Garantia de Qualitat Ambiental o l'Etiqueta Ecològica Europea) per les següents categories de productes existents a les obres són: productes de fusta, productes prefabricats de formigó amb material reciclat, productes d'àrid reciclat, productes de plàstic reciclat, pintures i vernissos per a interiors.

4.3.4 D - Atmosfera

4.3.D.1 Emissió de gasos i pols:

4.3.D.1.1 Avaluació de l'emissió de CO₂³:

- Descriure les mesures adoptades per tal de minvar l'afectació de l'emissió de gasos provocats per construcció: presentar una avaluació del CO₂ que produeix l'obra (càlcul emissió de tones de CO₂) i la selecció de materials amb la reducció obtinguda d'emissió de CO₂ respecte als materials utilitzats tradicionalment.

4.3.D.1.2 Controlar les emissions de substàncies tòxiques:

- El personal d'obra treballarà amb l'equip adequat i que aquest serà homologat per tal que no es produeixin les emissions.

4.3.D.1.3 Disminuir la pols generada per l'obra:

- Realitzar aspiracions localitzades de pols en tall de materials en la mesura que sigui possible.

¹ Una part dels residus generats a les obres són conseqüència d'una incorrecta manipulació i fruit d'un transport inadequat.

² Quant a les etiquetes ecològiques, cal tenir en compte:

– Etiquetes ecològiques Tipus I (assenyalen un benefici ambiental i estan verificades per Tercers)

El distintiu de Garantia de Qualitat Ambiental és una eco etiqueta tipus I. La seva obtenció està regulada per la Direcció General de Qualitat Ambiental i es basa en el compliment d'uns criteris ambientals específics per producte o categoria de productes i uns criteris generals (compliment de la legislació ambiental).

Una altra etiqueta tipus I és l'Etiqueta Ecològica Europea, i al mercat es poden trobar, entre d'altres productes, pintures i vernissos per a interiors.

– Etiqueta ecològica Tipus II (assenyalen un benefici ambiental i no estan verificades per tercers. Són autodeclaracions que fan els propis fabricants).

– Etiqueta ecològica Tipus III (no tenen perquè assenyalar un benefici ambiental, la seva finalitat és la d'explicar els impactes d'un producte durant el seu cicle de vida, sigui bo o dolent; sí estan verificades per tercers).

³ Durant el procés de l'execució de l'obra es produiran projeccions de poliuretà, emulsions o betums, que poden emetre substàncies tòxiques (CFC, COV,) que poden tenir un perjudici per les persones i per l'entorn proper de l'obra.

- El tall de peces ceràmiques es farà prioritàriament amb guillotina o amb maquinaria que generi menor quantitat de pols (amb sistemes de ruixat).

4.3.D.1.4 Formació específica dels operaris:

- Es contemplarà la realització d'una formació específica dels operaris per minvar l'afectació ambiental, aprofitant, per exemple les reunions de Seguretat i Salut. D'aquesta manera s'informarà els operaris de quina manera s'han de comportar per donar compliment a les actuacions que es proposin en aquest punt. Aquestes formacions es faran per cada subcontracta que entri nova a l'obra i es portarà un seguiment amb unes llistes on signarà cadascun dels operaris conforme ha rebut aquesta formació.
- Disposar de màquines que realitzin escombrats periòdics del sòl juntament amb els rentats.
- Tancar els elements necessaris pel transport de materials (cintes transportadores) mitjançant carenats o ruixar el material transportat.

4.3.D.2 Emissió d'olors:

4.3.D.2.1 Disminuir les molèsties per olores:

- Es contemplarà el fet que en cas d'haver de realitzar una activitat que pugui provocar una elevada contaminació odorífera, s'informarà prèviament a la població propera al respecte.
- Quant a les aigües residuals, es prendran les mesures correctores necessàries segons les indicacions establertes per la Direcció de Serveis del Cicle de l'Aigua.

4.3.D.2.2 Formació específica dels operaris:

- Es contemplarà la realització d'una formació específica dels operaris per minvar l'afectació ambiental, aprofitant, per exemple les reunions de Seguretat i Salut. D'aquesta manera s'informarà els operaris de quina manera s'han de comportar per donar compliment a les actuacions que es proposin en aquest punt. Aquestes formacions es faran per cada subcontracta que entri nova a l'obra i es portarà un seguiment amb unes llistes on signarà cadascun dels operaris conforme ha rebut aquesta formació.

4.3.D.3 Emissió de sorolls i vibracions. Impacte acústic:

4.3.D.3.1 Disminuir les molèsties per vibracions i soroll:

En cas que s'hagin de realitzar puntualment activitats a l'exterior de la infraestructura de la xarxa, s'haurà de donar compliment als punts següents:

- Cal evitar qualsevol soroll innecessari, en cap cas superant els nivells sonors màxims establerts en la Llei de protecció contra la contaminació acústica. S'entén per soroll produït per les activitats, el que prové de les màquines, les instal·lacions, les obres.

- En tot cas, de forma voluntària i si TMB o el seu Representant Legal ho requereix, es podrà realitzar una lectura dels nivells sonors per tal de comprovar que l'activitat de construcció no genera un soroll superior al fixat en la normativa vigent. En cas que es superin els nivells sonors establerts, es demanarà el permís corresponent.

- Totes les màquines que treballin a la via pública hauran de complir els següents requeriments: certificat d'homologació CE o certificat de conformitat CE i placa en la qual s'indiqui el nivell màxim de potència acústica.

- Els generadors elèctrics que s'instal·lin a la via pública hauran de tenir un nivell de potència de com a màxim 95 dB. En el cas que l'obra tingui una durada prevista superior a 3 mesos, s'haurà de substituir per una escomesa elèctrica.

- Les obres amb durada superior a 3 mesos hauran de disposar d'un servei ambiental amb formació i experiència acreditada en acústica que realitzarà un seguiment periòdic de l'impacte acústic de l'obra.

- Qualsevol actuació relacionada amb l'execució d'obres que:

- superin els llindars màxims permesos per la normativa vigent en matèria acústica, en període diürn, durant més de set dies i/o que generi un increment igual o superior a 10 dB(A) sobre el nivell guia de la zona a una distància de dos metres de les obres.
- per llurs característiques o per l'afecció que comporten a la ciutat, no es puguin executar durant l'horari establert o entre setmana.
- tot i treballar, dins l'horari establert, s'executin a prop d'equipaments d'alta sensibilitat, entenent per aquests: escoles, escoles bressol, equipaments sanitaris, biblioteques, i residències de gent gran, hauran de seguir el "Procediment per l'autorització d'actuacions d'obres sorolloses i/o fora d'horari, que tinguin lloc a la Ciutat de Barcelona" i presentar-lo als Departaments encarregats de la concessió de les llicències d'implantació a l'espai públic.

4.3.D.3.2 Horari de l'obra:

- L'horari de funcionament de la maquinària utilitzada en els treballs a l'espai públic i en les obres de construcció es fixa entre les 8 i les 20 hores de dilluns a divendres, allargant-se fins les 21 h els treballs que no utilitzin maquinària. Les obres de serveis i canalitzacions però, tenen fixat el seu horari d'actuació entre les 8 i les 18 hores.
- Fora d'aquest horari, només es permet executar, prèvia sol·licitud a l'Ajuntament, que haurà d'estar disponible a peu d'obra.
- Les obres que s'hagin d'executar urgentment amb la finalitat de restablir un servei essencial per als ciutadans, com ara el subministrament d'electricitat, d'aigua, de gas i de telèfon, i els serveis relacionats amb l'ús i la difusió de les noves tecnologies fins al moment que s'aconsegueixi

restablir el servei avariats. Les obres destinades a evitar una situació de risc o perill imminent per a les persones i els béns. Els treballs posteriors de restitució a l'estat original de la via pública s'ajustaran a l'horari normal de treball a l'obra.

- Excepcionalment i amb l'objecte de minimitzar les molèsties que determinades operacions poden produir sobre la circulació, l'Ajuntament podrà obligar que alguns treballs s'executin en una data i horari específic
- Per les activitats realitzades a l'interior de la infraestructura de TMB (túnel, apartadors, etc.), si no generen sorolls a l'exterior no seran d'aplicació les restriccions d'horari indicades.

4.3.D.3.3 Formació específica dels operaris:

- Es contemplarà la realització d'una formació específica dels operaris per minvar l'afectació ambiental, aprofitant, per exemple les reunions de Seguretat i Salut. D'aquesta manera s'informarà els operaris de quina manera s'han de comportar per donar compliment a les actuacions que es proposin en aquest punt. Aquestes formacions es faran per cada subcontracta que entri nova a l'obra i es portarà un seguiment amb unes llistes on signarà cadascun dels operaris conforme ha rebut aquesta formació.

4.3.5 **E – Sòl i subsòl**

4.3.E.1 **Ocupació del terreny:**

4.3.E.1.1 Netedat de l'obra:

- En general, s'han de prendre les mesures necessàries perquè, en cessar l'exercici de l'activitat, s'eviti qualsevol risc de contaminació i perquè el lloc de l'activitat quedi en un estat satisfactori, de tal manera que l'impacte ambiental sigui el mínim possible respecte l'estat inicial en què es trobava. Les operacions de càrrega i descàrrega hauran de fer-se, amb precaució, evitant sorolls innecessaris i es deixaran nets els espais utilitzats.

ÍNDEX

1	GESTIÓ RAMS	4
1.1	GENERAL	4
2	COMPETÈNCIA DEL PERSONAL A CÀRREC DE LES TASQUES RAMS	5
3	GESTIÓ I METODOLOGIA PER A L'ASSEGURAMENT DE LA SEURETAT	5
3.1	MARC LEGAL I NORMES APLICABLES	5
3.2	GESTIÓ DE LA SEURETAT	5
3.3	CICLE DE VIDA DE SEURETAT	6
3.4	METODOLOGIA PER A L'AVALUACIÓ DE RISCOS	6
3.4.1	Estimació de les ràtios d'amenaques	6
3.4.2	Anàlisis qualitatives	6
3.4.3	Anàlisis quantitatives	6
3.4.4	Identificació de conseqüències	6
3.4.5	Determinació del risc	7
3.4.6	Nivells de risc	7
3.4.7	Matriu per a la classificació de riscos	8
3.4.8	Criteris per a l'acceptació de riscos	8
3.4.9	Aplicació de normativa	8
3.4.10	Comparació amb sistemes similars	9
3.4.11	Estimació explícita del risc	9
3.4.12	Registre de amenaces: concepte	9
3.4.13	Fitxa d'anàlisis d'amenaça	9
3.4.14	Registre d'amenaques (hazard log) de fcmb	10
3.5	GESTIÓ RAM I METODOLOGIA	12
3.5.1	Normativa RAM aplicable	12
3.5.2	Fases del cicle de vida per a l'anàlisi RAM	12
3.5.3	Principis d'assegurament RAM	12
3.5.4	Activitats relacionades amb la Gestió RAM	13

TAULA DE FIGURES

Figura 1 Anàlisi qualitatiu de categories de freqüència d’amenaces6

Figura 2 Anàlisi quantitatiu de categories de freqüència d’amenaces6

Figura 3 Categories de conseqüències7

Figura 4 Nivells de risc7

Figura 5 Matriu de riscos basada en EN 501268

Figura 6 Descripció qualitativa de les categories de risc8

Figura 7 Matriu de riscos resumida8

Figura 8 Plantilla de la fitxa per l’anàlisi d’amenaces10

Figura 9 Plantilla Hazard Log11

1 GESTIÓ RAMS

1.1 GENERAL

El Contractista haurà d'aplicar una Gestió RAMS adequada a través de totes les fases del cicle de vida d'acord als estàndards UNE-EN 50126, UNE-EN 50129 i UNE-EN 50128.

Les anàlisis RAMS hauran de considerar, no sol el funcionament normal, sinó també el funcionament en condicions d'emergència o degradades.

Abans de finalitzar el Disseny, el Contractista haurà de demostrar que es compleixen els objectius RAMS assignats.

El Contractista durà a terme revisions de seguretat durant totes les fases del Projecte.

Els manuals d'Operació i Manteniment així com la documentació relacionada produïda pel Contractista, haurà d'incloure tots els detalls necessaris per tal de mantenir l'assoliment dels objectius RAMS establerts.

2 COMPETÈNCIA DEL PERSONAL A CÀRREC DE LES TASQUES RAMS

El Contractista haurà de demostrar que les persones implicades en la Gestió i activitats RAMS estan degudament qualificades i experimentades.

L'organització RAM i de Seguretat s'haurà de descriure en el Pla Preliminar RAMS que el Contractista haurà d'entregar en fase d'oferta. Aquesta organització de RAM i Safety haurà de presentar el nivell d'independència adequada per tal de complir amb els nivells d'independència requerits a UNE-EN 50129.

El Contractista haurà de designar un Responsable RAMS que serà l'encarregat de les activitats RAMS que haurà de dur a terme el Contractista.

3 GESTIÓ I METODOLOGIA PER A L'ASSEGURAMENT DE LA SEGURETAT

3.1 MARC LEGAL I NORMES APLICABLES

Les principals normes aplicables, pel que fa a la Seguretat, es detallen a continuació:

- EN 50126 1999 - Railway applications - The specification and demonstration of dependability, reliability, availability, maintainability and safety (RAMS).
- EN 50128 2011 - Railway applications - Software for railway control and protection systems.
- EN50129 2003 - Railway applications - Safety Related Electronic Systems for Signaling.
- REGLAMENT D'EXECUCIÓ (UE) N ° 402/2013.
- REGLAMENT (UE) 2015/1136.
- EN50159 2010 - Railway applications – Communication, signaling and processing systems. Safety-related communication in transmission systems.

3.2 GESTIÓ DE LA SEGURETAT

L'especificació i demostració dels requisits de seguretat ha d'estar orientat al seguiment i compliment del cicle de vida especificat en la EN. Aquesta norma estableix tasques de seguretat específiques que es duran a terme durant les diferents fases d'un projecte ferroviari amb l'objectiu de proporcionar un sistema ferroviari final que sigui segur per als seus usuaris finals.

L'enfocament de seguretat segons EN 50126 es basa en l'avaluació del risc, que s'ha d'iniciar al principi del projecte per tal d'identificar oportunament les mesures de seguretat adequades que permetran que els riscos inherents del sistema presentin un nivell acceptable. Aquestes mesures de seguretat es tradueixen posteriorment en requisits de seguretat que s'especifiquen i posteriorment s'implementaran al llarg del projecte pels diferents actors responsables.

La metodologia per a l'avaluació del risc ha de seguir els principis establerts en els Mètodes Comuns de Seguretat de la UE, tal com s'especifica al REGLAMENT (UE) no 402/2013 i REGLAMENT (UE) 2015/1136. Els Mètodes Comuns de Seguretat preveuen 3 principis per a l'avaluació del risc:

- Compliment del "Code of Practice": alguns riscos estaran íntegrament coberts per l'aplicació de normes i normes reconegudes. El risc associat a aquests riscos es considerarà acceptable, sense necessitat d'estimar explícitament aquest risc.
- Equivalència amb un sistema de referència provat: alguns dels riscos estaran totalment coberts mitjançant l'ús de sistemes de referència que tinguin característiques similars. El risc associat a aquests riscos es considerarà acceptable, sense necessitat d'estimar explícitament aquest risc.

- Demostració de risc acceptable mitjançant una anàlisi explícita del risc: els riscos que no estan totalment coberts, ja sigui per "Code of Practice" o per la utilització de sistemes de referència similars, han d'estar subjectes a una anàlisi de risc explícit.

3.3 CICLE DE VIDA DE SEGURETAT

Les activitats de seguretat estaran presents durant totes les fases de cada cicle de vida del sistema ferroviari des de la definició fins al desmantellament. Les fases del cicle de vida així com els documents RAMS a entregar per a cada fase han d'ajustar-se a la norma EN 50126.

Les activitats de seguretat es realitzen de forma paral·lela a la definició, el disseny, la construcció i la instal·lació. En les fases inicials, la tasca de seguretat principal consisteix a avaluar els riscos de seguretat del projecte i definir els requisits de seguretat.

En fases posteriors, les activitats de seguretat consisteixen principalment a implementar els requisits de seguretat i validar-los fins a la posada en marxa.

3.4 METODOLOGIA PER A L'AVALUACIÓ DE RISCOS

3.4.1 Estimació de les ràtios d'amenaces

Una vegada identificada una amenaça s'avalua la seva freqüència d'ocurrència. Les tècniques a utilitzar per aconseguir una bona aproximació són:

- Dades procedents dels incidents esdevinguts històricament. A partir dels registres disponibles, s'estableixen, quantitativament, taxes de freqüència per a una determinada amenaça.
- Anàlisi per arbre de fallades o esdeveniments. Aquest tipus d'aproximació permet establir una aproximació quantitativa a amenaces per les quals no es disposa de dades històriques.
- Judici expert. No sempre serà possible establir criteris quantitatius a l'hora de classificar la freqüència d'una amenaça. Quan s'apliquin valoracions basades en l'opinió experta, es tindrà en compte bé de manera informal o mitjançant sessions de *brainstorming* l'opinió de diversos experts.

A continuació es defineixen els criteris qualitatius i quantitatius per a l'estimació de freqüència en FCMB.

3.4.2 Anàlisis qualitatius

S'estableixen sis categories de freqüència que són les següents:

Freqüència	Descripció
Freqüent	És probable que ocorri amb freqüència. El perill s'experimentarà contínuament.
Probable	Es donarà diverses vegades. Pot esperar-se que el perill ocorri amb freqüència.

Ocasional	És probable que es doni diverses vegades. Pot esperar-se que el perill ocorri diverses vegades.
Remota	És probable que es doni alguna vegada durant el cicle de vida del sistema. Es pot raonablement esperar que el perill ocorri.
Improbable	És improbable, encara que possible, que ocorri. Es pot suposar que el perill ocorrerà excepcionalment.
Increïble	És extremadament improbable que pugui ocórrer. Es pot suposar que el perill no ocorrerà.

Figura 1 Anàlisi qualitatiu de categories de freqüència d'amenaces

Aquests criteris s'utilitzaran per fer l'anàlisi preliminar d'amenaces de FCMB, ja que permeten establir una primera diferenciació entre els riscos que han de ser mitigats i els que no.

La definició considerada, està avalada pel requisit 4.6.2.2 de la norma EN 50126, on s'estableixen rangs quantitatius per a les diferents categories de freqüència.

3.4.3 Anàlisis quantitatius

En aquells casos que es disposi de dades històriques de FCMB o provinents d'altres fonts que permetin una classificació quantitativa es prenen en consideració els següents rangs:

Freqüència	Rang de freqüència	Esdeveniment / any
Freqüent	1/20 dies > X ≥ 1/3 mesos	6,25
Probable	1/3 mesos > X ≥ 1/1,25 anys	1,25
Ocasional	1/1,25 anys > X ≥ 1/7 anys	0,25
Remota	1/7 anys > X ≥ 1/35 anys	0,05
Improbable	1/35 anys > X ≥ 1/175 anys	0,01
Increïble	X < 1/175 anys	0,002

Figura 2 Anàlisi quantitatiu de categories de freqüència d'amenaces

Els rangs considerats per FCMB estan alineats amb les normatives europees.

3.4.4 Identificació de conseqüències

El segon paràmetre per avaluar una amenaça és l'estimació de les conseqüències derivades de la mateixa. Per FCMB s'estableixen les quatre categories aquí definides:

Nivell Gravetat	de	Conseqüència per les persones o per a les instal·lacions	Conseqüència per al servei
Catastròfic		Víctimes mortals i/o múltiples ferides greus i/o danys importants al medi ambient.	
Crític		Una sola víctima mortal i/o ferida greu i/o danys destacats al medi ambient.	Pèrdua total del Sistema Operatiu d'una línia de Metro.

Marginal	Ferides menors i/o perill destacats al medi ambient.	Pèrdua parcial del Sistema Operatiu d’una línia de Metro.
Insignificant	Possible ferida menor.	Pèrdua de capacitat de transport del Sistema Operatiu d’una línia de Metro.

Figura 3 Categories de conseqüències

Es prenen en consideració les conseqüències per al servei per poder establir requisits de fiabilitat/disponibilitat per a subsistemes que, si bé no afecten a la seguretat, si alteren les condicions del servei de forma significativa.

Aquesta classificació també està alineada amb la proposta en normes europees segons queda recollit en el requisit 4.6.2.3 de la norma EN 50126.

3.4.5 Determinació del risc

Una vegada que s’han identificat les amenaces i s’han classificat en termes de freqüència i conseqüències, s’ha de procedir a l’anàlisi del risc vinculada a elles. El procediment establert per FCMB és vàlid tant per a l’elaboració del Mapa de Riscos de partida, com per a l’activitat permanent de supervisió.

3.4.6 Nivells de risc

FCMB té establerts quatre nivells de risc; per a cadascun d’ells s’estableix quines mesures és necessari prendre per al seu control:

Categoria	Control / Reducció del risc
Intolerable	Serà eliminat.
No desitjable	Només serà acceptat quan la reducció del risc sigui impracticable i mitjançant l’acord de totes les parts afectades (experts mantenidors, experts de seguretat, ...), segons procedeixi, després d’una avaluació independent de seguretat i amb la validació de la Direcció de Metro.
Tolerable	Acceptable amb un control adequat (Restriccions d’Operació) i mitjançant l’acord de totes les parts afectades (experts mantenidors, experts de seguretat, ...), segons procedeixi, dins del DGSF i amb la validació de la Direcció responsable de l’Operació / Manteniment, així com del Responsable de Seguretat Ferroviària de FCMB.
Menyspreable	Acceptable sense acord.

Figura 4 Nivells de risc

3.4.7 Matriu per a la classificació de riscos

L'objectiu de seguretat és que reduir el nivell de risc associat a cada perill identificat fins a un nivell acceptable i tan baix com sigui raonablement pràctic (ALARP). Metro de Barcelona ha definit una matriu de riscos (basada en EN 50126) que s'ha d'utilitzar per determinar el nivell de risc:

				Nivell de Severitat			
				Catastròfic	Crític	Marginal	Insignificant
				Morts múltiples greus i/o ferides	Una mort i/o lesió greu	Lesió menor	Possible lesió menor
Freqüència [h ⁻¹]	Freqüent	Probable que passi amb freqüència. El risc s'experimentarà contínuament	P ≥ 10 ⁻¹	Intolerable	Intolerable	Intolerable	Indesitjable
	Probable	Es produirà diverses vegades. Es pot esperar que el perill es produeixi sovint	10 ⁻¹ > P ≥ 10 ⁻³	Intolerable	Intolerable	Indesitjable	Tolerable
	Ocasional	Probable que es produeixi diverses vegades. Es pot esperar que el perill es produeixi diverses vegades	10 ⁻³ > P ≥ 10 ⁻⁶	Intolerable	Indesitjable	Indesitjable	Tolerable
	Remot	Probable que passi alguna vegada en el cicle de vida del sistema.	10 ⁻⁶ > P ≥ 10 ⁻⁷	Indesitjable	Indesitjable	Tolerable	Negligible
	Improbable	Improbable que es produeixi, però possible. Es pot suposar que el perill pot passar excepcionalment .	10 ⁻⁷ > P ≥ 10 ⁻⁹	Tolerable	Tolerable	Negligible	Negligible
	Increïble	És molt improbable que es produeixi. Es pot suposar que el perill no es produeix.	P < 10 ⁻⁹	Negligible	Negligible	Negligible	Negligible

Figura 5 Matriu de riscos basada en EN 50126

Intolerable	S'ha d'eliminar o reduir
Indesitjable	Només s'acceptarà quan la reducció del risc sigui impracticable i amb l'acord de Metro Barcelona
Tolerable	Acceptable amb un control adequat i l'acord de Metro Barcelona
Negligible	Acceptable sense cap acord

Figura 6 Descripció qualitativa de les categories de risc

El primer objectiu és no tenir cap tipus de risc Intolerable.

Els riscos no desitjats (Indesitjables) només poden ser acceptats per Metro Barcelona si es pot demostrar, mitjançant un anàlisi de costos i beneficis, que qualsevol reducció de risc és impracticable. Això demostraria que aquests riscos són ALARP.

Els riscos Tolerables són acceptables amb un control adequat. Aquests riscos inclouen riscos que no es poden eliminar completament, però que estan controlats per normes o per altres mesures de seguretat

provades i aprovades. Per a aquests riscos, el compliment dels estàndards o l'ús de sistemes de referència és suficient per demostrar que són acceptables i ALARP.

Finalment, es poden acceptar riscos Insignificants sense cap acord. Aquests riscos no necessiten una demostració ALARP. Tanmateix, s'han d'enregistrar al Registre de Perills amb alguna justificació sobre la seva classificació.

Tanmateix, és possible presentar la matriu de riscos de manera resumida de la següent manera:

		Nivell de Risc			
Freqüència d'ocurrència	Freqüent	No Desitjable	Intolerable	Intolerable	Intolerable
	Probable	Tolerable	No Desitjable	Intolerable	Intolerable
	Ocasional	Tolerable	No Desitjable	No Desitjable	Intolerable
	Remota	Menyspreable	Tolerable	No Desitjable	No Desitjable
	Improbable	Menyspreable	Menyspreable	Tolerable	Tolerable
	Increïble	Menyspreable	Menyspreable	Menyspreable	Menyspreable
		Insignificant	Marginal	Crític	Catastròfic
		Nivell de gravetat de les conseqüències d'una amenaça			

Figura 7 Matriu de riscos resumida

3.4.8 Criteris per a l'acceptació de riscos

Serà necessari realitzar la Gestió de Riscos dintre de la obra seguint els criteris recollits en el reglament 352 de la Unió Europea, FCMB estableix tres criteris per a l'acceptació de riscos relatius a la Seguretat Ferroviària:

3.4.9 Aplicació de normativa

La normativa o bones pràctiques utilitzades per justificar que els perills estan degudament mitigats, han de complir amb els següents requisits:

- Ser aplicable explícita (normativa CENELEC per a aplicacions ferroviàries o fitxes UIC, per exemple) o implícitament a l'àmbit ferroviari.
- Ser pertinent per al control dels perills considerats en el sistema objecte d'avaluació.
- Estar disponible públicament per a tots els interessats en la seva ocupació.

Quan s'utilitzi aquest principi, es considerarà que els perills associats tenen un nivell de risc residual "Tolerable", sense necessitat de realitzar estudis addicionals relatius al perill, i es deixarà constància, en el Hazard Log, que el codi pràctic utilitzat és un requisit de seguretat.

Per a aquests perills, s'haurà d'evidenciar suficientment el compliment del codi pràctic utilitzat i deixar-ne constància al Hazard Log.

3.4.10 Comparació amb sistemes similars

Aquest criteri suposa utilitzar un altre sistema en explotació com a referència per justificar el nivell de risc final. El sistema de referència haurà de complir els següents requisits:

- Haver acreditat un nivell acceptable de seguretat.
- Tenir funcions i interfícies equivalents al sistema avaluat.
- Utilitzar-se en condicions d'explotació i ambientals equiparables.

Igual que en el cas anterior, quan s'utilitzi aquest criteri es considerarà que els perills associats tenen un nivell de risc "Tolerable" sense necessitat de realitzar estudis addicionals. Els Requisits de Seguretat podran quedar fixats a partir dels que es van establir en el sistema de referència i quedaran registrats en el Hazard Log.

En cas d'existir diferències entre el sistema objecte de l'avaluació i el sistema de referència, s'haurà de justificar que el sistema avaluat ofereix, almenys, el mateix Nivell de Seguretat; per a això, s'usarà algun dels altres dos principis d'acceptació del risc.

3.4.11 Estimació explícita del risc

En els casos en què no sigui aplicable cap dels dos criteris anteriors, es durà a terme una valoració explícita (qualitativa o quantitativa) del risc, per a això es compliran els següents requisits:

- Els mètodes utilitzats hauran de reflectir correctament el sistema avaluat i els seus paràmetres, considerant tots els modes d'explotació.
- Els resultats hauran de ser suficientment precisos per justificar la decisió; per tant, no és admissible que, petits canvis en les hipòtesis, puguin alterar significativament els resultats.

Aquests criteris seran sotmesos a revisió per part de FCMB quan es consideri oportú.

3.4.12 Registre de amenaces: concepte

El registre d'amenaces (Hazard Log, d'ara endavant HL) permet tenir documentades totes les amenaces que s'han identificat durant els processos de gestió del risc. En la norma 50126, queda definit com "el document en el qual totes les activitats de gestió de la seguretat, els perills identificats, les decisions preses i les solucions adoptades queden registrades o referenciades". El registre d'amenaces facilita la gestió d'aquestes i minimitza la probabilitat de cometre errors en la gestió de les mateixes.

3.4.13 Fitxa d'anàlisi d'amença

La "Fitxa d'anàlisi d'amenaces" és una eina de treball que facilita el registre de les activitats de l'anàlisi. La fitxa consta de la següent informació (veure plantilla de Fitxa Anàlisi d'Amenaces):

- **Identificació.**
 - Referència: identificador únic compost per dues xifres indicant l'any i tres d'ordre successiu (per exemple, la primera de 2010 és la 10/001).
 - Data: data d'anàlisi i documentació de l'amença.
 - Abast: àmbit relacionat amb l'amença (operació, infraestructura, material mòbil, manteniment, etc.).
 - Versió: número que permet identificar diverses versions del mateix document.
 - Autor: nom i cognom de la persona que emplena la fitxa.
- **Mapa de riscos de FCMB.**
 - Accident: principal accident/s vinculat a la consecució de l'amença. Identificat segons el Mapa de Riscos de FCMB.
 - Situació de perill: situació de perill lligada a l'amença, segons la classificació del Mapa de Riscos de FCMB.
 - Amença d'alt nivell: amença d'alt nivell, segons la classificació del Mapa de Riscos de FCMB.
- **Anàlisi de l'amença.**
 - Descripció: informació detallada sobre l'amença.
 - Escenari, amença, conseqüències.
- **Risc Inicial.**
 - Freqüència inicial: valoració de la freqüència d'ocurrència, segons els criteris definits.
 - Conseqüència inicial: valoració de la gravetat de les conseqüències, segons els criteris definits.
 - Nivell de risc inicial: categoria del nivell de risc resultant, segons els criteris definits.
- **Mitigació.**
 - S'identifiquen quines són les mitigacions ja implementades i una proposta de mitigacions addicionals, si aplica.
- **Risc final.**
 - Freqüència final: valoració de la freqüència d'ocurrència, segons els criteris definits.

- Conseqüència final: valoració de la gravetat de les conseqüències, segons els criteris definits.
- Nivell de risc inicial: categoria del nivell de risc resultant, segons els criteris definits.

Aquelles amenaces relacionades amb la Seguretat Ferroviària i que requereixin d'un control i seguiment, seran incloses en el registre d'amenaces.

3.4.14 Registre d'amenaces (hazard log) de fcmb

Cada ítem del registre d'amenaces queda identificat de la següent manera:

- **Descripció de l'amença:**
 - Referència de l'amença: consta de tres o quatre dígit que enumera les amenaces per nivell jeràrquic, facilitant la seva classificació.
 - Nom/Codi d'amença: nom resum o identificador únic de l'amença.
 - Descripció de l'amença: breu descripció de l'amença del sistema.
 - Responsable del risc inicial: àrea relacionada amb l'origen de l'amença.
 - Editor: inicials de la persona que descriu l'amença i completa el HL.
 - Data de registre: data de registre de l'amença.
 - Tipus d'accident: segons la classificació establerta.
- **Avaluació del risc – Abans (Disseny inicial - sense reducció del risc):**
 - Gravetat (Grav1): segons l'indicat.
 - Freqüència (Freq1): segons l'indicat.
 - Risc (Risc1): segons l'indicat.
- **Mesura de reducció del risc:**
 - Referència (Ref.): referència única de la mitigació.
 - Mesura/Funció: descripció dels requisits de seguretat que s'han de complir per a mitigar l'amença.
 - Descripció: breu descripció de la mitigació.
 - Responsabilitat (Respons.): àrea responsable de la mitigació.
 - Document de referència: permet fer una referència del/s documento/s relatius al tancament de la mitigació proposada.
- **Avaluació del risc – Després (després de la reducció del risc):**
 - Gravetat (Grav2): segons l'indicat.
 - Freqüència (Freq2): segons l'indicat.

- Risc (Risc2): segons l'indicat.
- **Tancament del risc:**
 - Requisit/Restricció: referència del requisit operacional/tècnic i/o restricció d'operació que complementa/integra la mesura mitigadora.
 - Estat: estan definits quatre estats (Pendent: sense valorar; Oberta: quan l'amença es troba avaluada i la mesura mitigadora definida; En curs: la mesura mitigadora està dissenyada; Tancada: quan la mesura mitigadora està implementada).
 - Data: de l'últim canvi d'estat.

TMB Transports Metropolitans de Barcelona 					
FITXA PER L'ANÀLISI D'AMENACES					
ID		Abast			
Data		Versió	Autor		
Mapa de riscos de FCMB					
Accident		Situació de perill		Amença	
Anàlisi de l'amença					
Descripció					
Escenari, amenaça, conseqüència					
Risc inicial					
Freqüència inicial		Conseqüència inicial		Nivell de risc inicial	Sense avaluar
Mitigació					
Mitigacions actuals					
Proposta de mitigacions addicionals					
Risc final					
Freqüència inicial		Conseqüència final		Nivell de risc final	Sense mitigar

Figura 8 Plantilla de la fitxa per l'anàlisi d'amenaces

Ref. amenaça				DESCRIPCIÓ DE L'AMENANÇA						Avaluació del risc - Abans			Mesura de reducció del risc				Avaluació del risc - Després			Tancament			Observacions	
				Nom/Codi d'amenança	Descripció de l'amenança	Respons. Risc Inicial	Editor	Data de registre	Tipus d'Accident	Disseny inicial - sense reducció del risc			Ref.	Mesura/Funció	Descripció	Respons.	Document Referència	després de la reducció del risc			Requisit / Restricció	Estat		Data
										Grav1	Freq1	Risc1						Grav2	Freq2	Risc2				
1	2	3	4																					
1																								
1	1																							
1	1	1						dd-mm-aa				Sense avaluar							Sense mitigar		Pendent	dd-mm-aa		
1	1	2						dd-mm-aa				Sense avaluar							Sense mitigar		Pendent	dd-mm-aa		
1	1	3						dd-mm-aa				Sense avaluar							Sense mitigar		Pendent	dd-mm-aa		
1	2																							
1	2	1						dd-mm-aa				Sense avaluar							Sense mitigar		Pendent	dd-mm-aa		
1	2	2						dd-mm-aa				Sense avaluar							Sense mitigar		Pendent	dd-mm-aa		
1	2	3						dd-mm-aa				Sense avaluar							Sense mitigar		Pendent	dd-mm-aa		
1	3																							
1	3	1																						
1	3	1	1					dd-mm-aa				Sense avaluar							Sense mitigar		Pendent	dd-mm-aa		
1	3	1	2					dd-mm-aa				Sense avaluar							Sense mitigar		Pendent	dd-mm-aa		
1	3	2																						
1	3	2	1					dd-mm-aa				Sense avaluar							Sense mitigar		Pendent	dd-mm-aa		
1	3	2	2					dd-mm-aa				Sense avaluar							Sense mitigar		Pendent	dd-mm-aa		
2																								
2	1																							
2	1	1						dd-mm-aa				Sense avaluar							Sense mitigar		Pendent	dd-mm-aa		
2	1	2						dd-mm-aa				Sense avaluar							Sense mitigar		Pendent	dd-mm-aa		
2	1	3						dd-mm-aa				Sense avaluar							Sense mitigar		Pendent	dd-mm-aa		
2	2																							
2	2	1						dd-mm-aa				Sense avaluar							Sense mitigar		Pendent	dd-mm-aa		
2	2	2						dd-mm-aa				Sense avaluar							Sense mitigar		Pendent	dd-mm-aa		
2	2	3						dd-mm-aa				Sense avaluar							Sense mitigar		Pendent	dd-mm-aa		
2	3																							
2	3	1																						
2	3	1	1					dd-mm-aa				Sense avaluar							Sense mitigar		Pendent	dd-mm-aa		
2	3	1	2					dd-mm-aa				Sense avaluar							Sense mitigar		Pendent	dd-mm-aa		
2	3	2																						
2	3	2	1					dd-mm-aa				Sense avaluar							Sense mitigar		Pendent	dd-mm-aa		
2	3	2	2					dd-mm-aa				Sense avaluar							Sense mitigar		Pendent	dd-mm-aa		
3																								
3	1																							
3	1	1						dd-mm-aa				Sense avaluar							Sense mitigar		Pendent	dd-mm-aa		
3	1	2						dd-mm-aa				Sense avaluar							Sense mitigar		Pendent	dd-mm-aa		
3	1	3						dd-mm-aa				Sense avaluar							Sense mitigar		Pendent	dd-mm-aa		
3	2																							
3	2	1						dd-mm-aa				Sense avaluar							Sense mitigar		Pendent	dd-mm-aa		
3	2	2						dd-mm-aa				Sense avaluar							Sense mitigar		Pendent	dd-mm-aa		
3	2	3						dd-mm-aa				Sense avaluar							Sense mitigar		Pendent	dd-mm-aa		

3.5 GESTIÓ RAM I METODOLOGIA

A les seccions següents es descriu el procés de Gestió de RAM, així com els requisits i objectius RAM que el contractista ha de complir. També s'identifiquen els documents RAM que haurà d'entregar el contractista, tant per a la fase de licitació com per a la fase de disseny i construcció.

Així mateix, al Plec de Prescripcions Tècniques es fa un anàlisi detallat de les característiques de fiabilitat, disponibilitat i mantenibilitat dels elements específics de senyalització.

3.5.1 Normativa RAM aplicable

Les principals aplicables, pel que fa a la gestió RAM, es detallen a continuació:

- EN 50126 1999 - Railway applications - The specification and demonstration of dependability, reliability, availability, maintainability and safety (RAMS).
- EN 50128 2011 - Railway applications - Software for railway control and protection systems.
- EN50129 2003 - Railway applications - Safety Related Electronic Systems for Signalling.

3.5.2 Fases del cicle de vida per a l'anàlisi RAM

Les activitats de RAM estaran presents durant totes les fases del cicle de vida del projecte. Les fases del cicle de vida així com els documents RAMS a entregar per a cada fase han d'ajustar-se a la norma EN 50126.

3.5.2.1 Fase de Disseny

Els objectius principals de la gestió RAM a la fase de disseny són:

- Guanyar confiança en la capacitat del disseny per aconseguir els objectius RAM especificats.
- Mitigar qualsevol debilitat de fiabilitat identificada.
- Identificar qualsevol possible font de no fiabilitat del disseny.
- Identificar qualsevol oportunitats de millora de la disponibilitat.
- Demostrar, des d'un punt de vista predictiu, que el disseny compleix els objectius RAM especificats.
- Proporcional la documentació RAM necessària al finalitzar la fase de Disseny.

3.5.2.2 Des de la Construcció a l'Entrega: Demostració RAM

El contractista durà a terme la demostració de RAM d'acord amb el pla acordat. A la finalització de les obres, el contractista haurà de proporcionar proves de rendiment RAM en forma de demostració RAM. Per a dur a terme aquesta tasca, durant el període de proves i fins abans de l'entrega a Metro Barcelona, es recolliran tots els registres de les falles que es produeixin en els equips subministrats. Aquests registres haurien d'incloure la informació corresponent a cada fallada identificada: data, durada de la interrupció, temps de resposta, temps de recuperació, causa d'incidència, símptoma, alarma i mesures correctores adoptades.

Durant el període de garantia, s'hauria de monitoritzar el rendiment de RAM dels equips i emetre informes periòdics per proporcionar evidència de l'assoliment dels objectius RAM. En el cas que un sistema no compleixi els seus objectius, el Contractista procedirà a la investigació i rectificació i, si cal, també al re-treball necessari.

3.5.3 Principis d'assegurament RAM

3.5.3.1 Fiabilitat

Sistemes provats

S'han d'adoptar sistemes provats en entorn similars i que presentin un alt nivell de fiabilitat sempre que sigui possible.

Tolerància a la fallada

Els sistemes s'han de dissenyar de manera que es pugui mantenir el servei tot i que es produeixin fallades de falles. Sempre que sigui possible, es mantindrà la funcionalitat, encara que degradada, en cas de fallades.

Fallades de causes comuns. Resiliència

Una fallada de causa comú és aquella en una única fallada afecta el funcionament de diversos dispositius que, d'altra manera, es considerarien independents. Els sistemes s'han de dissenyar per a ser resistent a fallades de causa comú.

3.5.3.2 Disponibilitat

Programació del manteniment rutinari i preventiu

Les activitats rutinàries de manteniment programat no han d'afectar les hores normals del servei. Quan el manteniment no es pugui dur a terme durant l'horari no operatiu, es pot considerar el manteniment durant l'horari normal de funcionament del passatger. Es requerirà l'aïllament de funcions o àrees específiques per permetre que continuï l'operació normal. Aquestes circumstàncies només es consideraran després de justificació detallada i només en circumstàncies excepcionals.

Recuperació

S'ha de preveure la recuperació del sistema davant de qualsevol falla creïble i intentar minimitzar la interrupció del servei.

Seguiment i diagnòstic

Els sistemes de diagnòstic s'utilitzaran per detectar, o quan sigui possible, anticipar errors. Aquests sistemes, quan sigui possible, s'utilitzaran amb la fi de reduir les necessitats d'inspecció i manteniment rutinari per reduir els costos globals i millorar la fiabilitat. Aquesta funció de diagnòstic no ha d'introduir una taxa d'error addicional significativa en els sistemes.

Aïllament per al manteniment

Els sistemes que requereixin manteniment rutinari s'hauran de poder aïllar de manera que aquest manteniment es pugui dur a terme durant el servei normal sense afectació. Si això no és factible, s'han de dissenyar de tal manera que el manteniment rutinari es pugui dur a terme durant l'horari no operatiu.

Manteniment rutinari

Els sistemes s'han de dissenyar per optimitzar el manteniment rutinari/preventiu, tot aconseguint una alta disponibilitat en el servei.

Manteniment no programat

Els sistemes s'han de dissenyar per permetre un restabliment del servei ràpid al servei després de fallades.

Manteniment condicional

Els sistemes s'han de dissenyar, en la mesura que sigui possible, de manera que s'avanci a la possible fallada de l'equip tot indicant-ho i advertir de possibles fallades del sistema a mesura que els components es desgasten o s'acosten al final de la seva vida, de manera que es puguin evitar els errors dels equips durant l'operació.

3.5.4 Activitats relacionades amb la Gestió RAM

Els documents RAM han de proporcionar tota la informació necessària per demostrar una anàlisi i avaluació detallada de RAM tal com es descriu a la EN 50126.

El contractista transferirà, en cas de que sigui necessari, tots els requisits RAM als seus subcontractistes i proveïdors.

L'anàlisi i lliuraments dels documents RAM s'han de proporcionar en les primeres fases del disseny, de manera que es puguin incorporar els requisits RAM resultants en el disseny.

3.5.4.1 Pla de gestió RAM

Durant la fase de licitació, els licitadors hauran de preparar i lliurar com a part de la documentació de licitació un Pla de Gestió RAM preliminar. Aquest Pla Preliminar de Gestió RAM ha de descriure amb detall la organització encarregada de les tasques RAM, metodologies, tasques, flux de tasques, informes de progrés i una descripció de les revisions i documents a entregar.

Els licitadors hauran de planificar l'execució del seu programa RAM i preparar el Pla Preliminar de Gestió RAM per detallar com compleixen els requisits de RAM segons la EN 50126 així como descriure el seu procés per demostrar que es compleixen els requisits RAM.

Al començament de les obres, després de l'adjudicació, el contractista haurà de preparar el Pla de Gestió RAM en base al preliminar entregat en fase de licitació i completar-lo amb la nova informació que no estava disponible durant la fase de licitació.

ÍNDEX

1 DESCRIPCIÓ DEL PROJECTE, OBRES I INSTAL·LACIONS.....3

2 MITJANS NECESSARIS.....4

3 EXECUCIÓ DE LES OBRES4

4 PROGRAMA DE TREBALLS.....5

4.1 TREBALLS PREVIS AL TALL DE LÍNIA.....5

4.2 TREBALLS A REALITZAR DURANT EL TALL DE LÍNIA5

4.3 PROVES D'ACCEPTACIÓ AMB TREN5

4.4 TREBALLS POSTERIORS AL TALL DE LÍNIA6

5 CRONOGRAMA DEL PROJECTE7

1 DESCRIPCIÓ DEL PROJECTE, OBRES I INSTAL·LACIONS

En el present Annex es detalla la proposta de tasques a dur a terme en l'execució del Projecte Constructiu (PCONS) "ADEQUACIÓ DEL SISTEMA DE SENYALITZACIÓ PER LES OBRES DE RENOVACIÓ DE VIA 2025 DE LÍNIA 4 MARAGALL – TRINITAT NOVA" amb codi PI_F.24636.2_1_PCONS, que analitza a nivell tècnic, econòmic i temporal totes les actuacions a realitzar. Les tasques bàsiques que comprèn el Projecte i Obra són les següents:

- Desplaçament de cables troncats i/o secundaris de Senyalització afectats per la construcció de nous pous per introducció i extracció de material d'obra amb proves de validació i concordança dels serveis dels cables desplaçats.
- Establiment i normalització del Tall de Línia. El disseny del Tall de Línia serà realitzat per FMB /DO.
- Desmuntatge, reinstal·lació, ajust i proves de validació i concordança dels elements del sistema de Senyalització situats al túnel i que estiguin afectats per l'Obra.
- Substitució dels circuits de via de 50 Hz i ATP AM per uns altres de tipologia d'audiofreqüència sense juntes aïllants elèctriques ni juntes inductives amb ATP per freqüència modulada (FM).
- Assistència des de cabina d'enclavament i via per a reajust d'equips de Senyalització durant proves d'acceptació amb tren de FMB (jornades prèvies de fi de Tall de Servei). El disseny de les proves d'acceptació amb tren serà realitzat per FMB /DO.

2 MITJANS NECESSARIS

El Contractista presentarà una planificació detallada amb la dedicació de personal tècnic, que haurà de garantir l'execució de tots els treballs continguts en el Projecte, amb el màxim grau d'eficiència i seguretat.

Aquesta planificació haurà de ser validada per TMB o el seu Representant Legal.

El transport i la instal·lació dels equips tant en sales tècniques com a camp haurà de realitzar-se a través dels accessos autoritzats per TMB, en coordinació amb la resta de treballs que puguin ser realitzats simultàniament, i respectant tota la normativa de seguretat al respecte.

A més, degut a que els treballs de senyalització es realitzaran en coordinació amb les feines de renovació de via, serà imprescindible que la planificació reflecteixi aquest aspecte, encabint els marges necessaris per assumir les alteracions temporals que es puguin produir, fruit de la mateixa dinàmica de l'obra i de possibles imprevistos.

3 EXECUCIÓ DE LES OBRES

Els treballs fonamentalment es desenvoluparan al tram entre les estacions de Maragall i Trinitat Nova de Línia 4, les sortides d'aquestes estacions, tant a túnel com a dependències tècniques de les estacions àmbit de l'Obra així com a les oficines de FMB per a tasques de seguiment d'obra i recepció i recollida de material. A mode resum:

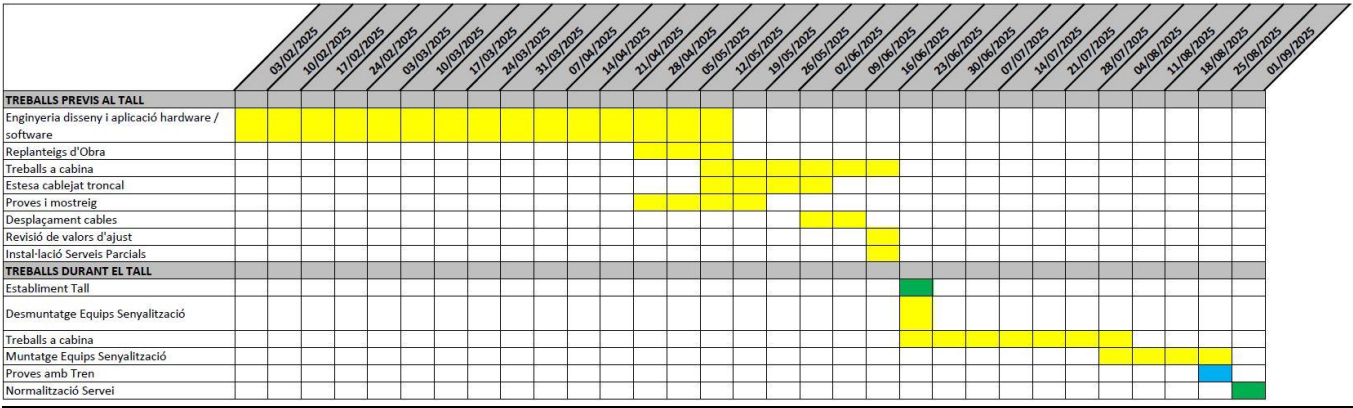
- Sales d'enclavament de L4 Verdaguer, L4 Maragall, L5 Maragall, L4 Via Júlia, L4/L11 Trinitat Nova i L11 Torre Baró de les Línies 4, 5 i 11 de FMB, situades a la població de Barcelona.
- Trams de túnel entre les estacions de Maragall i Trinitat Nova de la Línia 4 de FMB.

L'entrada del material d'Obra es realitzarà des de la pròpia Obra o des de les instal·lacions de Can Boixeres o de Triangle Ferroviari (en cas necessari).

Tots els treballs i actuacions a executar es faran durant horari diürn o nocturn, igualment autoritzats i coordinats per TMB o el seu Representant Legal, ja que són actuacions que interfereixen en el servei comercial. Excepcionalment, durant el Tall de Línia, la zona d'Obra no tindrà Servei comercial (circulació de trens) podent planificar activitats les 24 h del dia, 7 dies a la setmana tenint en compte la compatibilitat de treballs amb activitats dels treballs de renovació de via.

4 PROGRAMA DE TREBALLS

El conjunt d'actuacions previstes en aquest Projecte estan condicionades pel tall de línia previst per executar les obres de la superestructura de túnel. La previsió a la data de redacció d'aquest Projecte és la següent:



En cas de necessitats de l'obra de renovació de via, de coordinació amb aquesta i altres imprevistos, el nou període per a realitzar els treballs serà un altre equivalent a l'indicat.

En aquest sentit, el conjunt de treballs a realitzar, descrits a la Memòria d'aquest Projecte, es portaran a terme en diferents fases de treball abans i durant el tall de línia programat, fins a la normalització final del servei.

De manera general, totes les actuacions previstes finalitzaran l'últim dia del tall de línia. No obstant això, cal la possibilitat de que restin punts pendents com desmuntatges, recollida de residus o correcció de defectes o anomalies no resoltes.

4.1 TREBALLS PREVIS AL TALL DE LÍNIA

Prèviament al tall de línia només es podrà portar a terme les tasques que no requereixin afectació al servei comercial o bé, que puguin realitzar-se com a activitat nocturna. Les principals activitats seran:

- **Desplaçament dels cables troncal i/o secundaris afectats per la construcció de nous pous** per introducció i extracció de material d'obra.
- **Treballs preparatoris pel tall (replantejos, premuntatges, abassegaments, etc.).**
- **Subministrament i estesa de cablejat de Senyalització per circuits de via** d'audiofreqüència de tipus parells apantallats d'1,4 mm².
- **Revisió de valors i dades d'ajust dels equips de Senyalització afectats.**
Els treballs de replanteig i marcat previ de les ubicacions dels elements de Senyalització afectats per l'obra (per a poder reubicar al lloc precís amb posterioritat) i registres dels valors previs dels equips a desmuntar.
- **Treballs d'enginyeria per a la definició del sistema** i integració del nou sistema ATP amb circuits de via d'audiofreqüència a integrar als enclavaments de Via Júlia i Maragall.

- **Enginyeria d'aplicació específica Hardware** associada al nou sistema ATP amb circuits de via d'audiofreqüència en l'àmbit dels enclavaments de Via Júlia i Maragall.
- **Enginyeria d'aplicació específica Software** associada a la programació del nou sistema ATP amb circuits de via d'audiofreqüència en l'àmbit dels enclavaments de Via Júlia i Maragall.
- **Enginyeria de disseny, desenvolupament i aplicació per l'assegurament del compliment de requeriments RAMS segons normativa CENELEC.**
- **Actualització de plànols HW** per a incorporar les novetats derivades de l'Obra en els enclavaments de Via Júlia i Maragall.
- **Enginyeria d'integració d'accionament d'agulla tipus UNISTAR HR 230V AC Voestalpine** a l'enclavament Westrace MKI Siemens.
- **Instal·lació dels Serveis Parcial** (Senyalització provisional) subministrat per FMB (triples vermells, ambres intermitents, límits de maniobra, condicions de cabina enclavament,...).

4.2 TREBALLS A REALITZAR DURANT EL TALL DE LÍNIA

- **Activació de la Senyalització provisional del servei parcial (nit prèvia).**
Inclou l'activació de la Senyalització provisional dels serveis parcials (nit prèvia del Tall de Servei).
- **Desmuntatge, abassegament i trasllat / retirades d'elements del sistema de Senyalització** ubicats al tram afectat per les obres (CCVV, Llaços ATP, accionaments elèctrics d'agulles, ...) al primer dia del Tall de Línia.
- **Subministrament a peu d'obra, muntatge i connexionat de caixes de connexió** d'elements de Senyalització de via.
- **Treballs a les cabines dels enclavaments de Via Júlia i Maragall per la inclusió dels nous circuits de via d'audiofreqüència.**
- **Muntatge i connexió d'elements del sistema de Senyalització** del tram afectat per les obres (CCVV, Llaços ATP, accionaments elèctrics d'agulles, ...) al dies finals del Tall de Línia.
- **Treballs de validació i verificació, proves, concordança i posada en servei del sistema de Senyalització** instal·lat o de nova instal·lació.
- **Normalització (desactivació) del servei parcial** en jornada nocturna, incloent actuacions en via i sala d'enclavament (ocupacions de circuits de via, condemna elèctrica d'agulles, obertura de borns, etc.).

4.3 PROVES D'ACCEPTACIÓ AMB TREN

- **Assistència tècnica durant proves d'acceptació amb tren de FMB** per a reajustament d'equips de Senyalització via.

4.4 TREBALLS POSTERIORIS AL TALL DE LÍNIA

De manera general, totes les actuacions previstes finalitzaran l'últim dia del tall de línia. No obstant això, cal la possibilitat de que restin punts pendents com desmuntatges, recollida de residus o correcció de defectes o anomalies no resoltes. En qualsevol cas, les activitats a realitzar no podran afectar al servei comercial o bé, hauran de realitzar-se com a activitat nocturna.

5 CRONOGRAMA DEL PROJECTE

	03/02/2025	10/02/2025	17/02/2025	24/02/2025	03/03/2025	10/03/2025	17/03/2025	24/03/2025	31/03/2025	07/04/2025	14/04/2025	21/04/2025	28/04/2025	05/05/2025	12/05/2025	19/05/2025	26/05/2025	02/06/2025	09/06/2025	16/06/2025	23/06/2025	30/06/2025	07/07/2025	14/07/2025	21/07/2025	28/07/2025	04/08/2025	11/08/2025	18/08/2025	25/08/2025	01/09/2025
TREBALLS PREVIS AL TALL																															
Enginyeria disseny i aplicació hardware / software																															
Replanteigs d'Obra																															
Treballs a cabina																															
Estesa cablejat troncal																															
Proves i mostreig																															
Desplaçament cables																															
Revisió de valors d'ajust																															
Instal·lació Serveis Parcial																															
TREBALLS DURANT EL TALL																															
Establiment Tall																															
Desmuntatge Equips Senyalització																															
Treballs a cabina																															
Muntatge Equips Senyalització																															
Proves amb Tren																															
Normalització Servei																															

ÍNDEX

1 RESUM DEL PRESSUPOST.....3

1.1 GENERAL.....3

1 RESUM DEL PRESSUPOST

1.1 GENERAL

En el present Annex es presenta un resum del pressupost aplicable al Projecte Constructiu (PCONS) “ADEQUACIÓ DEL SISTEMA DE SENYALITZACIÓ PER LES OBRES DE RENOVACIÓ DE VIA 2025 DE LÍNIA 4 MARAGALL – TRINITAT” amb codi PI_F.24636.2_1_PCONS.

El detall del pressupost per capítols es pot trobar al DOCUMENT IV PRESSUPOST d’aquest mateix Projecte.

RESUM DEL PRESSUPOST

Capítol	01	RENOVACIÓ DE VIA	228.991,48 €
Subcapítol	01.01	TREBALLS PREVIS A TALL	12.858,18 €
Subcapítol	01.02	DOCUMENTACIÓ	22.654,54 €
Subcapítol	01.03	ESTABLIMENT DEL TALL. SENYALITZACIÓ PROVISIONAL	36.209,98 €
Subcapítol	01.04	DESMUNTATGES, TRASLLATS I MUNTATGES	109.945,68 €
Subcapítol	01.05	PROVES I POSADA EN SERVEI DELS EQUIPS AFECTATS PER L'OBRA	5.498,18 €
Subcapítol	01.06	NORMALITZACIÓ DEL TALL. SENYALITZACIÓ PROVISIONAL	10.974,57 €
Subcapítol	01.07	ASSISTÈNCIA TÈCNICA A PROVES D'ACCEPTACIÓ AMB TREN DE FMB	2.749,09 €
Subcapítol	01.08	SUBMINISTRAMENT MATERIAL I RECANVIS.	28.101,26 €
Capítol	02	CABINA	273.041,13 €
Subcapítol	02.01	VIA JÚLIA	125.454,91 €
Subcapítol	02.02	MARAGALL	147.586,22 €
Capítol	03	CIRCUITS DE VIA/ATP	615.384,88 €
Subcapítol	03.01	CIRCUITS DE VIA/ATP	615.384,88 €
Capítol	04	CAIXES DE CONNEXIÓ	50.640,66 €
Subcapítol	04.01	CAIXES DE CONNEXIÓ	50.640,66 €

Capítol	05	CABLES	292.815,00 €
Subcapítol	05.01	CABLES DE PARELLS-ATISTI	292.815,00 €
Capítol	06	ENGINYERIA, SAFETY I POSADA EN SERVEI	456.706,00 €
Subcapítol	06.01	ENGINYERIA, SAFETY I POSADA EN SERVEI	456.706,00 €
Capítol	07	GESTIÓ D'OBRA	4.000,00 €
Subcapítol	07.01	GESTIÓ MEDIAMBIENTAL I DE RESIDUS	500,00 €
Subcapítol	07.02	QUALITAT DE L'OBRA	500,00 €
Subcapítol	07.03	SEGURETAT I SALUT LABORAL	3.000,00 €

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTE1.921.579,15 €

Aquest pressupost d'execució per contracte (IVA EXCLÓS) puja a: **1.921.579,15 €** (UN MILIÓ NOU-CENTS VINT-I-UN MIL CINC-CENTS SETANTA-NOU EUROS AMB QUINZE CÈNTIMS).

DOCUMENT II – PLÀNOLS

INDEX DE PLÀNOLS:

Plànol de la xarxa de Metro de Barcelona.....	3
Plànol de L4 de la xarxa de Metro de Barcelona.	4
Esquema numeració de circuits de vies, senyals i motors al CCM de L4.....	5
Esquemes de Talls de Servei de L4 i L11 previstos.	6
Esquema afectació general obra.	7
Esquema afectació obra, Serveis Parcial <i>s</i> i Límit de Circulació.	8
Plànol detall maniobres dels Serveis Parcial <i>s</i> i Límit de Circulació.....	9
Plànol de Vies i Cables de L4 Verdaguer 1/3.	10
Plànol de Vies i Cables de L4 Verdaguer 2/3.	11
Plànol de Vies i Cables de L4 Verdaguer 3/3.	12
Plànol de Vies i Cables de L4 Maragall 1/3.	13
Plànol de Vies i Cables de L4 Maragall 2/3.	14
Plànol de Vies i Cables de L4 Maragall 3/3.	15
Plànol de Vies i Cables de L4 Via Júlia 1/2.	16
Plànol de Vies i Cables de L4 Via Júlia 2/2.	17
Plànol de Vies i Cables de L4 Trinitat Nova 1/2.	18
Plànol de Vies i Cables de L4 Trinitat Nova 2/2.	19
Plànol ATP de L4 Verdaguer.....	20
Plànol ATP de L4 Maragall.	21



Xarxa de Metro

Red de Metro

Metro network



Codi Código Key

- | | | | |
|--|--|---|---|
| Estació de ferrocarril
Estación de ferrocarril
Railway station | Estació marítima
Estación marítima
Ferry terminal | Funicular
Funicular
Funicular railway | Estació terminal
Estación terminal
Terminus station |
| Tren d'alta velocitat
Tren de alta velocidad
High-speed train | Aeroport
Aeropuerto
Airport | Telefèric
Teleférico
Cable car | Estació de correspondència
Estación de correspondencia
Connecting station |
| Estació d'autobusos
Estación de autobuses
Bus station | Tramvia Blau (Fora de servei)
Tramvia Blau (Fuera de servicio)
Tramvia Blau (Out of service) | Punt TMB Oficina d'atenció
Punto TMB Oficina de atención
Punt TMB Customer service office | |

Xarxa de metro accessible excepte les següents estacions
Red de metro accesible excepto las estaciones siguientes
Metro network accessible except the following stations

- | | |
|---|--|
| Clot
Espanya
Plaça de Sants
Urquinaona | Espanya |
| Ciutadella Vila Olímpica
Urquinaona
Verdaguer | Maragall
Plaça de Sants
Verdaguer
Virrei Amat |

Enllaços no accessibles
Enlaces no accesibles
Not accessible interchanges

- | | | |
|-------------------|----------|----------------------------|
| Catalunya | Clot | Ciutadella Vila Olímpica |
| Passeig de Gràcia | Maragall | |

La xarxa de metro està totalment cardioprottegida

La red de metro está totalmente cardioprottegida
The metro network has complete cardioprotection



AUTOR DEL PROJECTE:

Cristian García

TÍTOL DEL PROJECTE:

ADEQUACIÓ DEL SISTEMA DE SENYALITZACIÓ PER LES OBRES DE RENOVACIÓ DE VIA 2025 DE LÍNIA 4 MARAGALL – TRINITAT NOVA

CLAU:

PI_F.24636.2_1_PCON

NOM DEL PLÀNOL:

Plànol de la xarxa de Metro de Barcelona.

DATA:

Novembre 2024

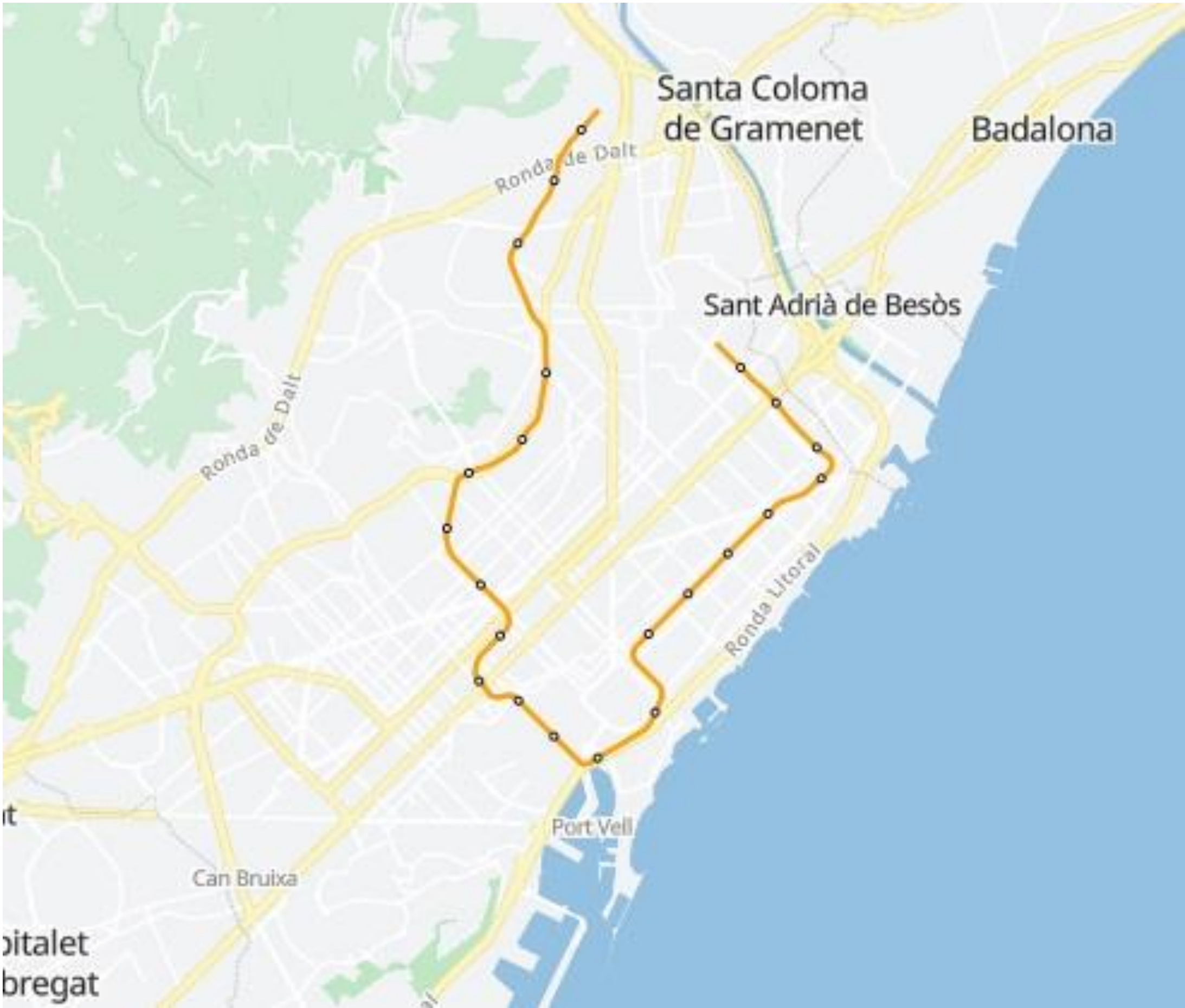
NOM FITXER:

PLÀNOL NÚM.:

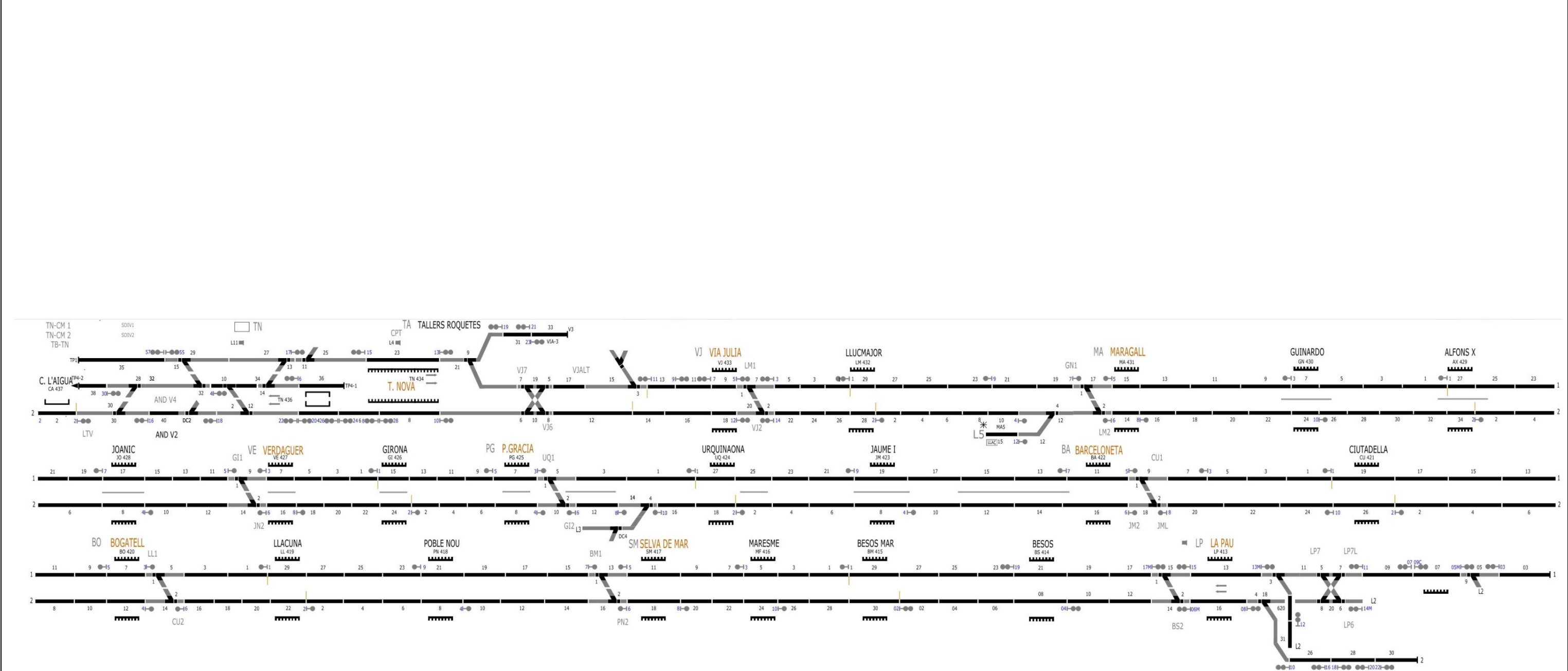
Plànol 1

FULL:

3 DE 21



 Transports Metropolitans de Barcelona	AUTOR DEL PROJECTE:	TÍTOL DEL PROJECTE:	CLAU:	NOM DEL PLÀNOL:	DATA:	PLÀNOL NÚM.:
	Cristian García	ADEQUACIÓ DEL SISTEMA DE SENYALITZACIÓ PER LES OBRES DE RENOVACIÓ DE VIA 2025 DE LÍNIA 4 MARAGALL – TRINITAT NOVA	PI_F.24636.2_1_PCONS	Plànol de L4 de la xarxa de Metro de Barcelona.	Novembre 2024	Plànol 2
					NOM FITXER:	FULL: 4 DE 21



TMB Transports Metropolitans de Barcelona	AUTOR DEL PROJECTE:	TÍTOL DEL PROJECTE:	CLAU:	NOM DEL PLÀNOL:	DATA:	PLÀNOL NÚM.:
	Cristian García	ADEQUACIÓ DEL SISTEMA DE SENYALITZACIÓ PER LES OBRES DE RENOVACIÓ DE VIA 2025 DE LÍNIA 4 MARAGALL – TRINITAT NOVA	PI_F.24636.2_1_PCONS	Esquema numeració de circuits de vies, senyals i motors al CCM de L4.	Novembre 2024	Plànol 3
					NOM FITXER:	FULL: 5 DE 21

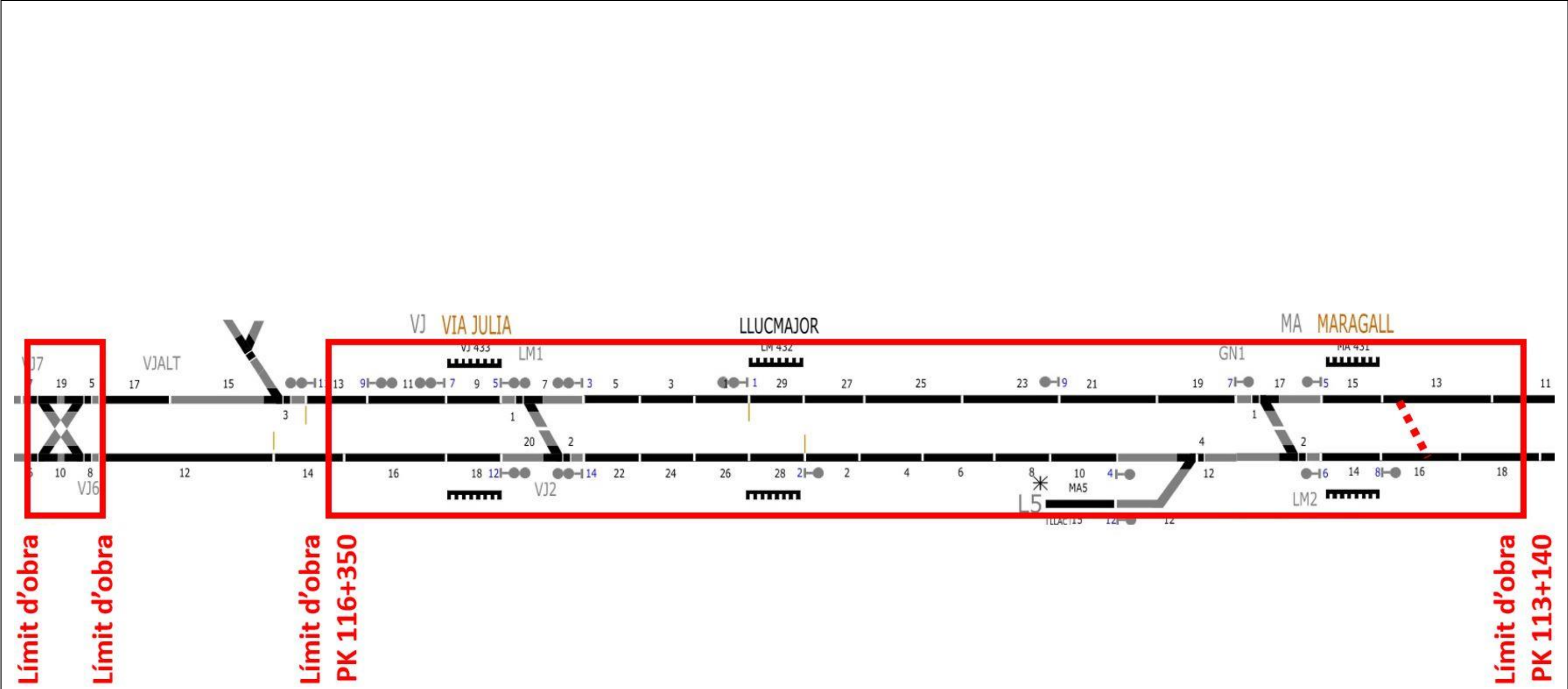


Figura 1 Esquema de Tall de Servei de L4 previst.

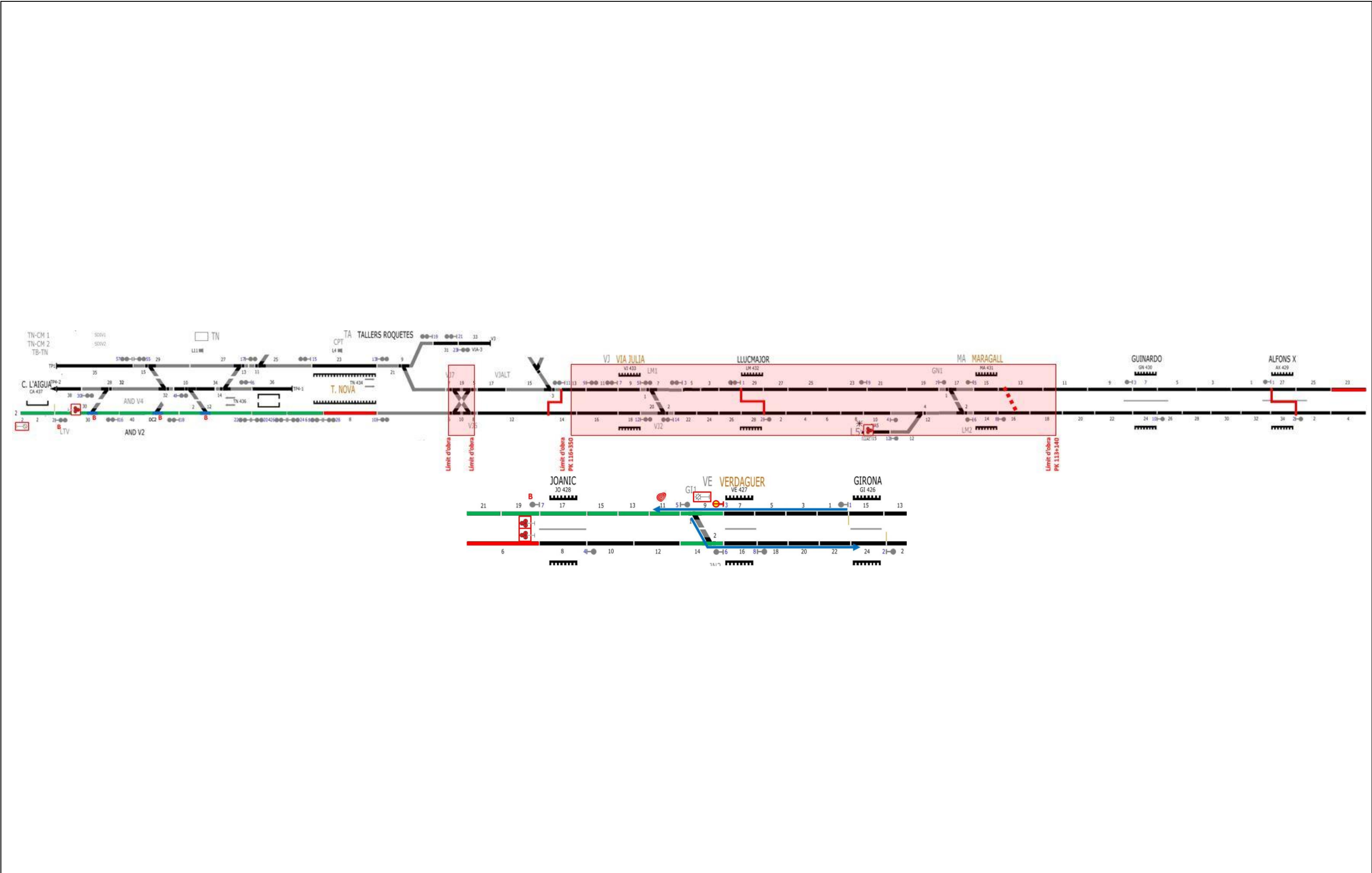


Figura 2 Esquema de Tall de Servei de L11 previst.

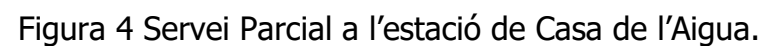
 Transports Metropolitans de Barcelona	AUTOR DEL PROJECTE: Cristian García	TÍTOL DEL PROJECTE: ADEQUACIÓ DEL SISTEMA DE SENYALITZACIÓ PER LES OBRES DE RENOVACIÓ DE VIA 2025 DE LÍNIA 4 MARAGALL – TRINITAT NOVA	CLAU: PI_F.24636.2_1_PCONS	NOM DEL PLÀNOL: Esquemes de Talls de Servei de L4 i L11 previstos.	DATA: Novembre 2024	PLÀNOL NÚM.: Plànol 4
					NOM FITXER:	FULL: 6 DE 21

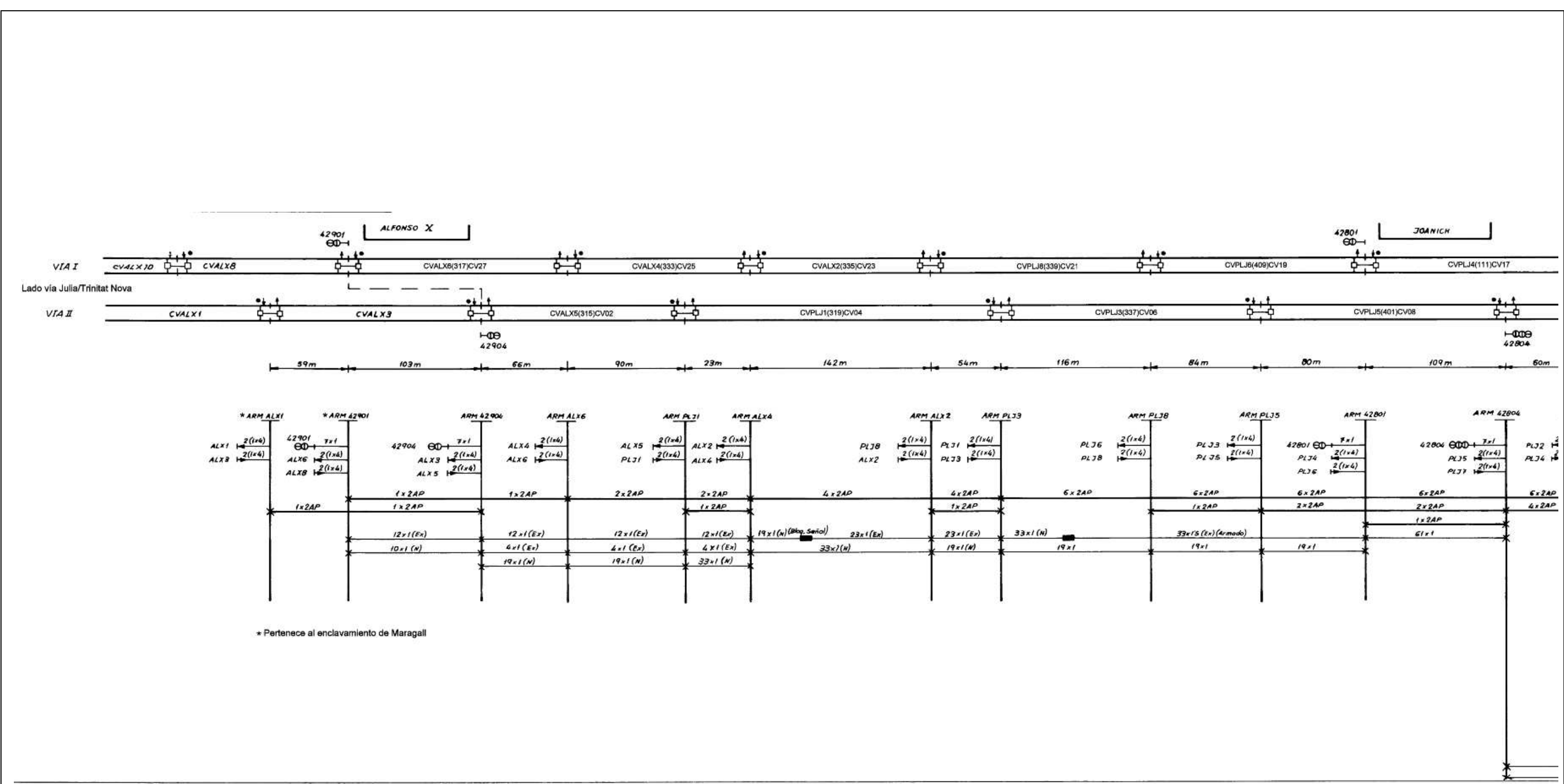


 Transports Metropolitans de Barcelona	AUTOR DEL PROJECTE: Cristian García	TÍTOL DEL PROJECTE: ADEQUACIÓ DEL SISTEMA DE SENYALITZACIÓ PER LES OBRES DE RENOVACIÓ DE VIA 2025 DE LÍNIA 4 MARAGALL – TRINITAT NOVA	CLAU: PI_F.24636.2_1_PCONS	NOM DEL PLÀNOL: Esquema afectació general obra.	DATA: Novembre 2024	PLÀNOL NÚM.: Plànol 5
					NOM FITXER:	FULL: 7 DE 21

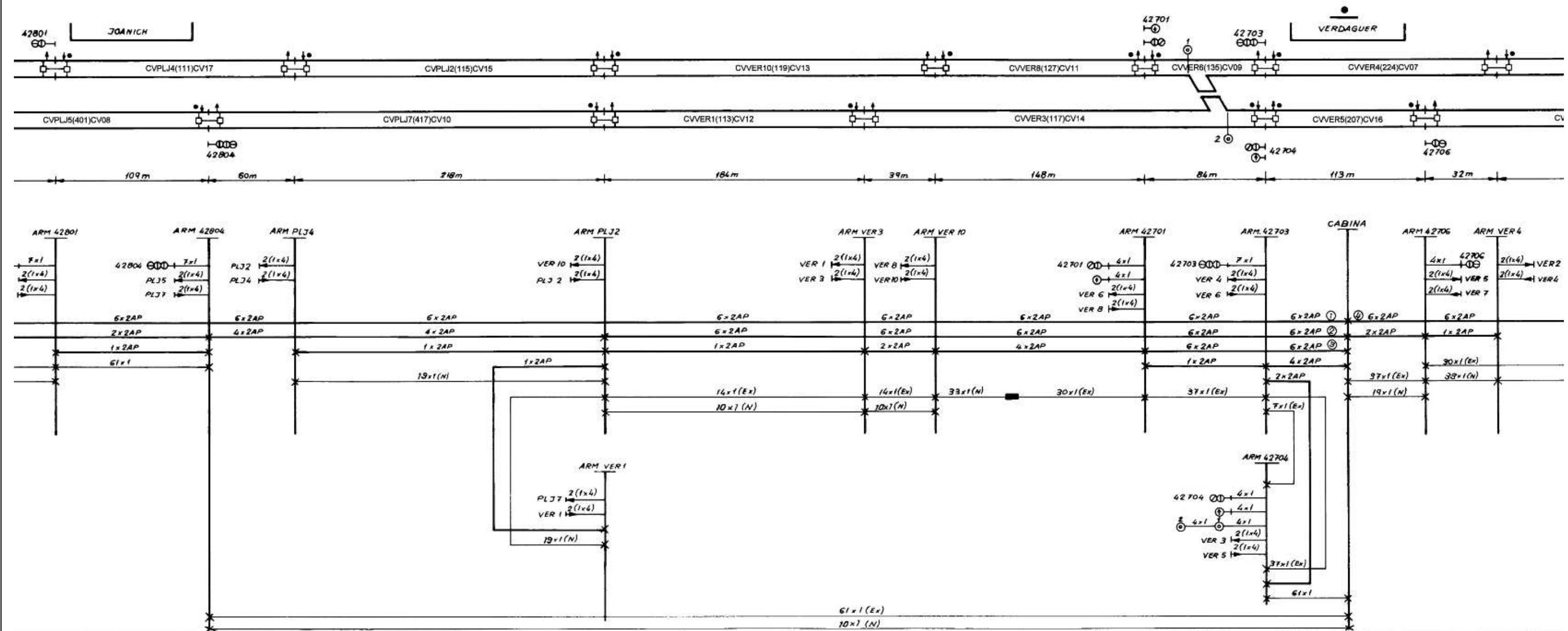


 Transports Metropolitans de Barcelona	AUTOR DEL PROJECTE:	TÍTOL DEL PROJECTE:	CLAU:	NOM DEL PLÀNOL:	DATA:	PLÀNOL NÚM.:
	Cristian García	ADEQUACIÓ DEL SISTEMA DE SENYALITZACIÓ PER LES OBRES DE RENOVACIÓ DE VIA 2025 DE LÍNIA 4 MARAGALL – TRINITAT NOVA	PI_F.24636.2_1_PCONS	Esquema afectació obra, Serveis Parcial i Límit de Circulació.	Novembre 2024	Plànol 6
					NOM FITXER:	FULL: 8 DE 21

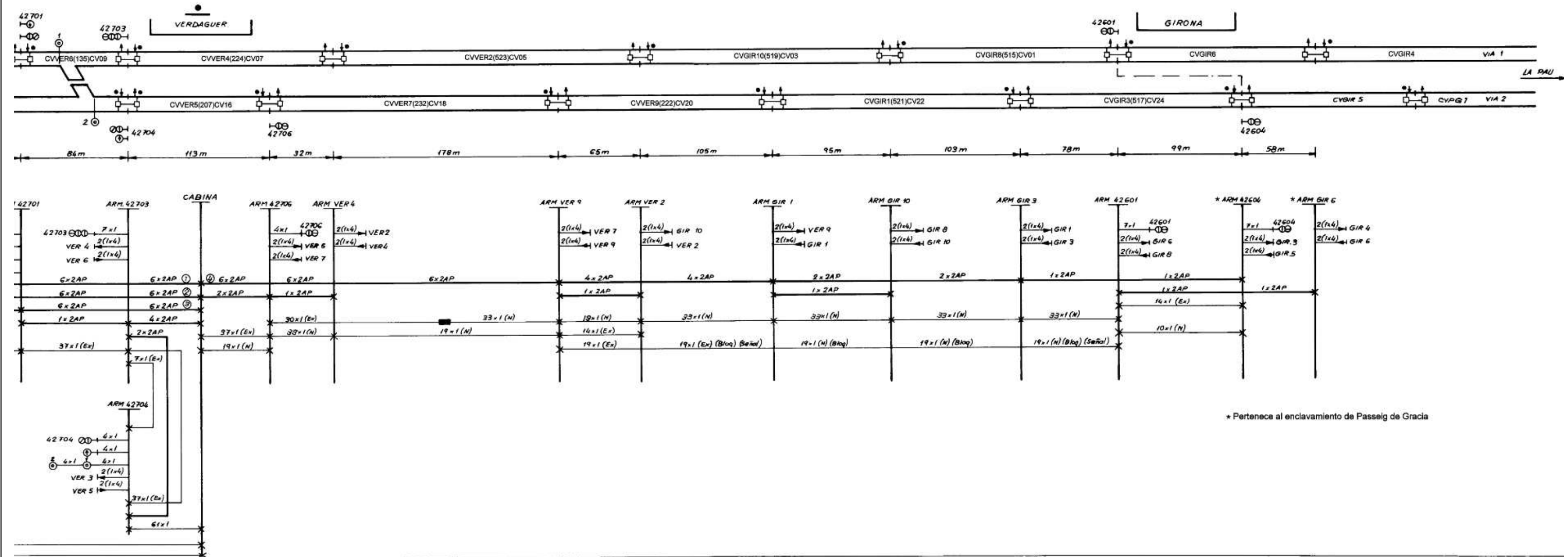




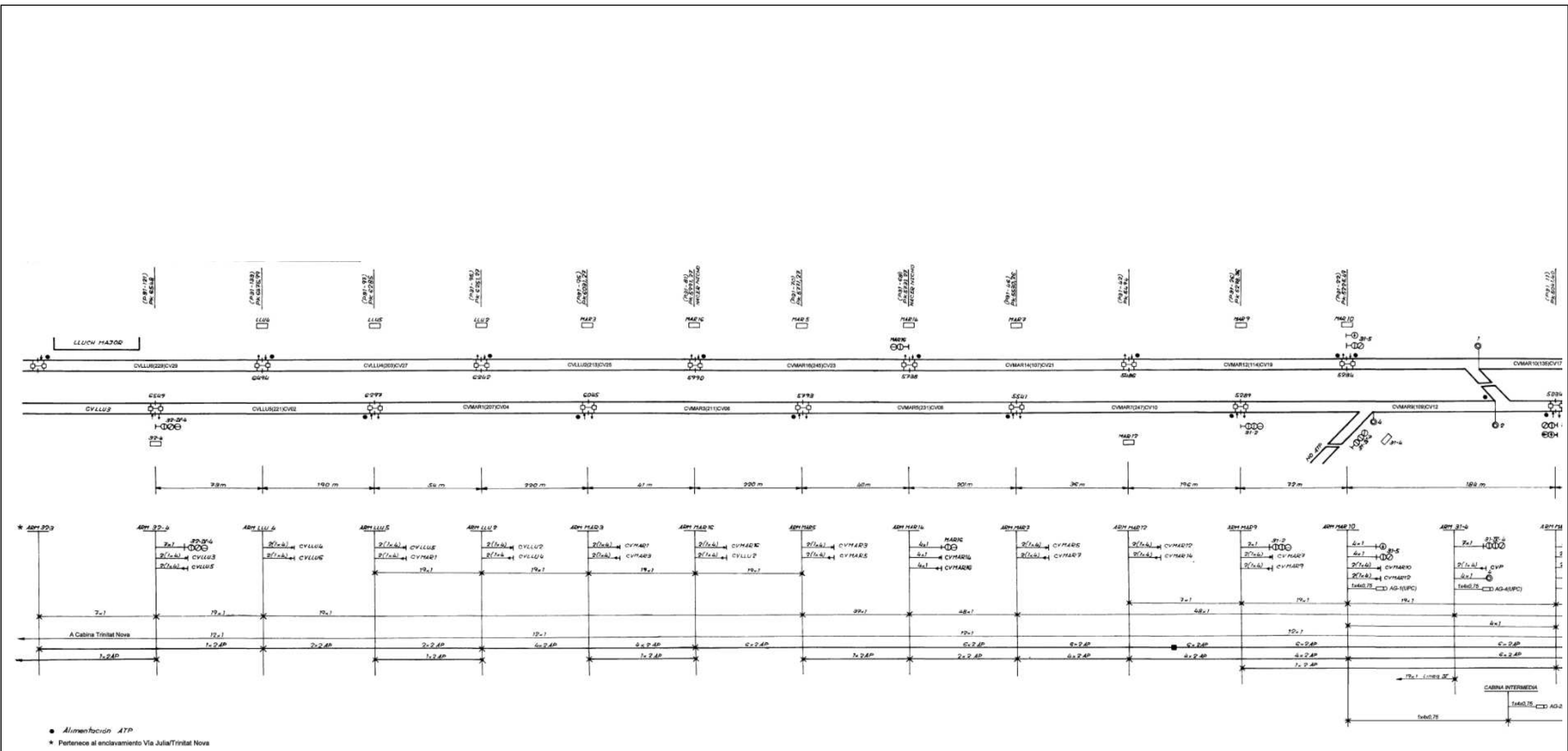
 Transports Metropolitans de Barcelona	AUTOR DEL PROJECTE:	TÍTOL DEL PROJECTE:	CLAU:	NOM DEL PLÀNOL:	DATA:	PLÀNOL NÚM.:
	Cristian García	ADEQUACIÓ DEL SISTEMA DE SENYALITZACIÓ PER LES OBRES DE RENOVACIÓ DE VIA 2025 DE LÍNIA 4 MARAGALL – TRINITAT NOVA	PI_F.24636.2_1_PCONS	Plànol de Vies i Cables de L4 Verdaguer 1/3.	Novembre 2024	Plànol 8
					NOM FITXER:	FULL:
						10 DE 21



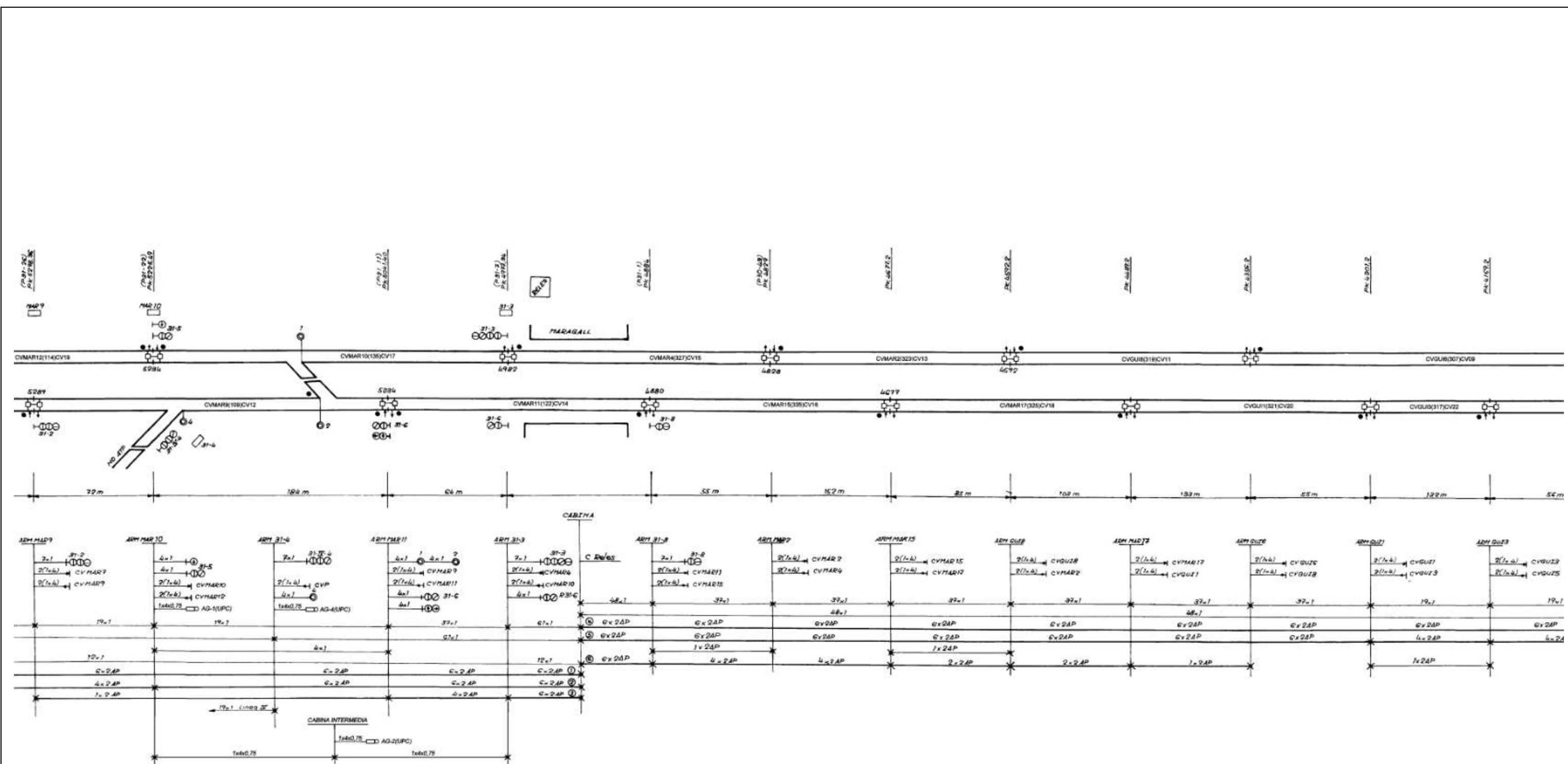
 Transports Metropolitans de Barcelona	AUTOR DEL PROJECTE: Cristian García	TÍTOL DEL PROJECTE: ADEQUACIÓ DEL SISTEMA DE SENYALITZACIÓ PER LES OBRES DE RENOVACIÓ DE VIA 2025 DE LÍNIA 4 MARAGALL – TRINITAT NOVA	CLAU: PI_F.24636.2_1_PCONS	NOM DEL PLÀNOL: Plànol de Vies i Cables de L4 Verdaguer 2/3.	DATA: Novembre 2024 NOM FITXER:	PLÀNOL NÚM.: Plànol 9 FULL: 11 DE 21
--	---	---	--	--	--	--



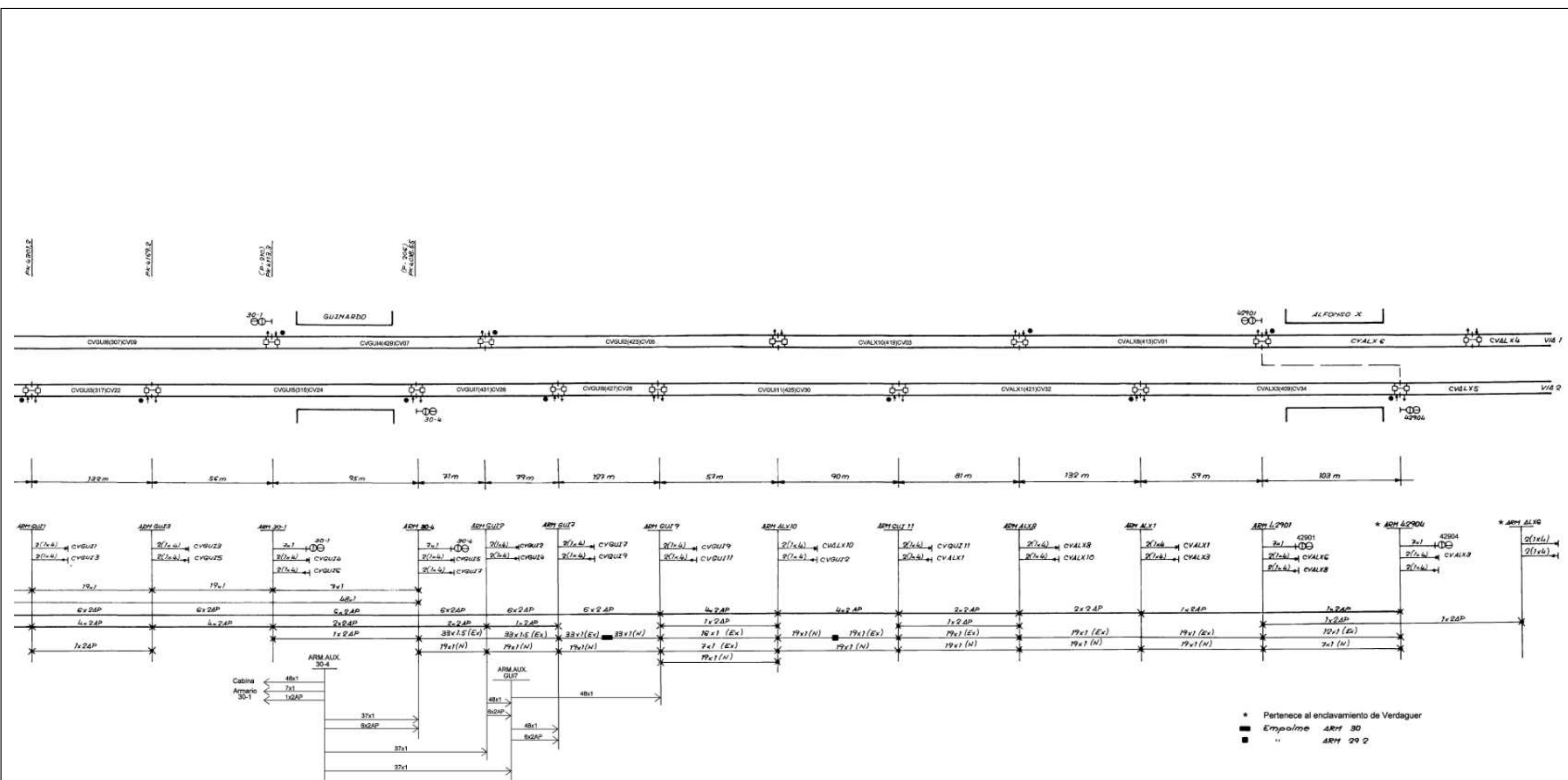
 Transportes Metropolitanos de Barcelona	AUTOR DEL PROJECTE: Cristian García	TÍTOL DEL PROJECTE: ADEQUACIÓ DEL SISTEMA DE SENYALITZACIÓ PER LES OBRES DE RENOVACIÓ DE VIA 2025 DE LÍNIA 4 MARAGALL – TRINITAT NOVA	CLAU: PI_F.24636.2_1_PCONS	NOM DEL PLÀNOL: Plànol de Vies i Cables de L4 Verdaguer 3/3.	DATA: Novembre 2024 NOM FITXER:	PLÀNOL NÚM.: Plànol 10 FULL: 12 DE 21
--	---	---	--	--	--	---



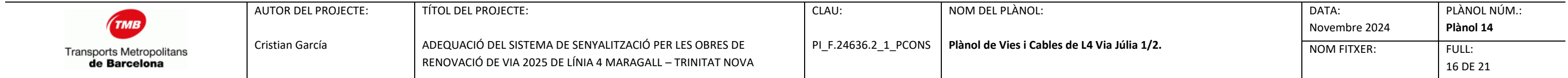
 Transportes Metropolitans de Barcelona	AUTOR DEL PROJECTE: Cristian García	TÍTOL DEL PROJECTE: ADEQUACIÓ DEL SISTEMA DE SENYALITZACIÓ PER LES OBRES DE RENOVACIÓ DE VIA 2025 DE LÍNIA 4 MARAGALL – TRINITAT NOVA	CLAU: PI_F.24636.2_1_PCONS	NOM DEL PLÀNOL: Plànol de Vies i Cables de L4 Maragall 1/3.	DATA: Novembre 2024	PLÀNOL NÚM.: Plànol 11
					NOM FITXER:	FULL: 13 DE 21

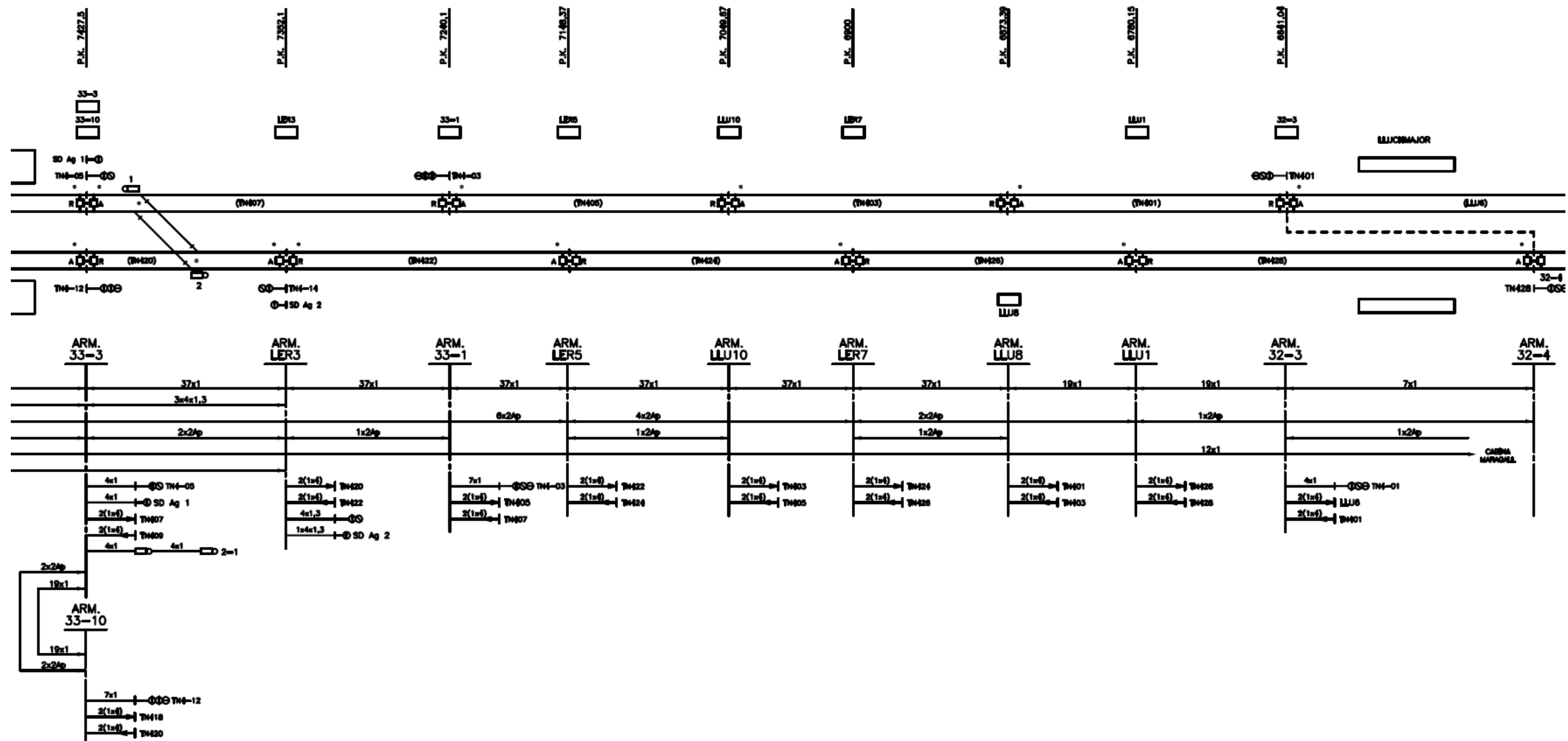


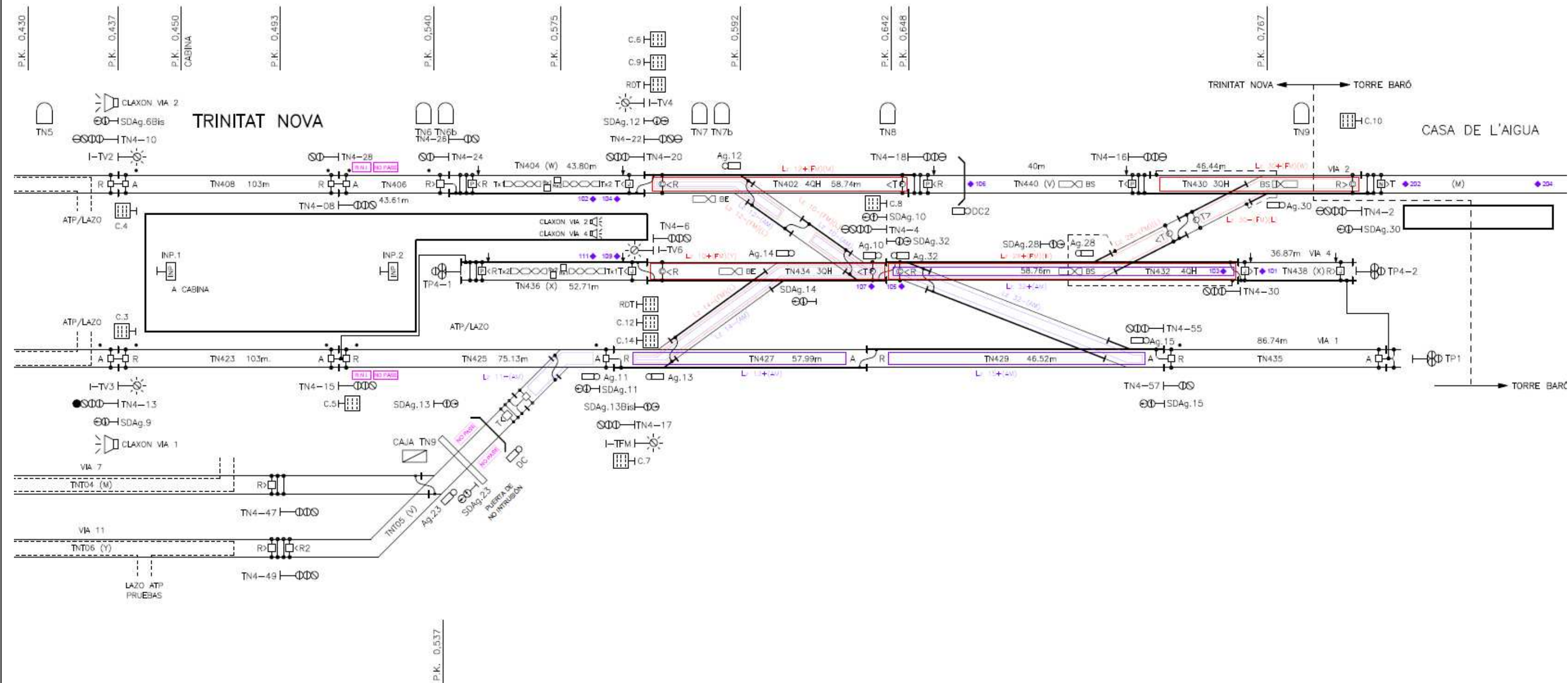
 Transports Metropolitans de Barcelona	AUTOR DEL PROJECTE:	TÍTOL DEL PROJECTE:	CLAU:	NOM DEL PLÀNOL:	DATA:	PLÀNOL NÚM.:
	Cristian García	ADEQUACIÓ DEL SISTEMA DE SENYALITZACIÓ PER LES OBRES DE RENOVACIÓ DE VIA 2025 DE LÍNIA 4 MARAGALL – TRINITAT NOVA	PI_F.24636.2_1_PCONS	Plànol de Vies i Cables de L4 Maragall 2/3.	Novembre 2024	Plànol 12
					NOM FITXER:	FULL:
						14 DE 21



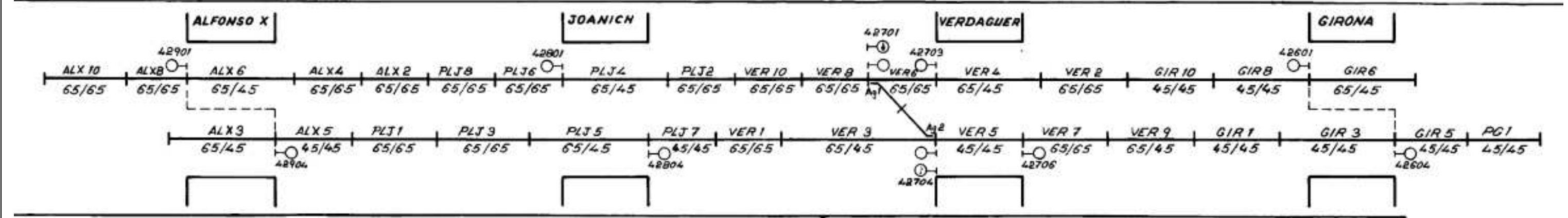
 Transportes Metropolitanos de Barcelona	AUTOR DEL PROJECTE: Cristian García	TÍTULO DEL PROJECTE: ADEQUACIÓ DEL SISTEMA DE SENYALITZACIÓ PER LES OBRES DE RENOVACIÓ DE VIA 2025 DE LÍNIA 4 MARAGALL – TRINITAT NOVA	CLAU: PI_F.24636.2_1_PCONS	NOM DEL PLÀNOL: Plànol de Vies i Cables de L4 Maragall 3/3.	DATA: Novembre 2024	PLÀNOL NÚM.: Plànol 13
					NOM FITXER:	FULL: 15 DE 21



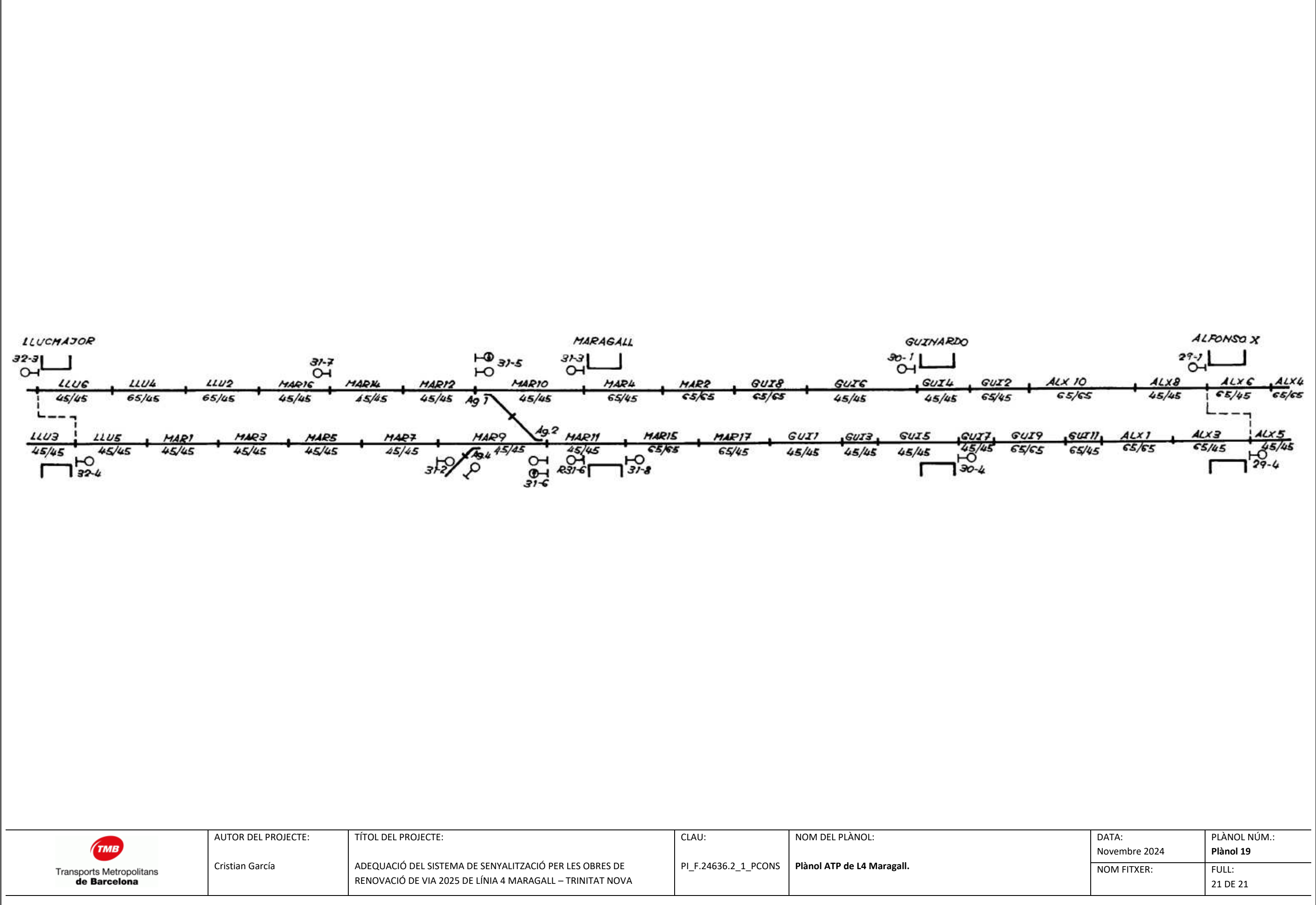




 Transportes Metropolitans de Barcelona	AUTOR DEL PROJECTE: Cristian García	TÍTOL DEL PROJECTE: ADEQUACIÓ DEL SISTEMA DE SENYALITZACIÓ PER LES OBRES DE RENOVACIÓ DE VIA 2025 DE LÍNIA 4 MARAGALL – TRINITAT NOVA	CLAU: PI_F.24636.2_1_PCONS	NOM DEL PLÀNOL: Plànol de Vies i Cables de L4 Trinitat Nova 2/2.	DATA: Novembre 2024 NOM FITXER:	PLÀNOL NÚM.: Plànol 17 FULL: 19 DE 21
---	---	---	--	--	--	---



 Transports Metropolitans de Barcelona	AUTOR DEL PROJECTE:	TÍTOL DEL PROJECTE:	CLAU:	NOM DEL PLÀNOL:	DATA:	PLÀNOL NÚM.:
	Cristian García	ADEQUACIÓ DEL SISTEMA DE SENYALITZACIÓ PER LES OBRES DE RENOVACIÓ DE VIA 2025 DE LÍNIA 4 MARAGALL – TRINITAT NOVA	PI_F.24636.2_1_PCONS	Plànol ATP de L4 Verdaguer.	Novembre 2024	Plànol 18
					NOM FITXER:	FULL:
						20 DE 21



 Transports Metropolitans de Barcelona	AUTOR DEL PROJECTE:	TÍTOL DEL PROJECTE:	CLAU:	NOM DEL PLÀNOL:	DATA:	PLÀNOL NÚM.:
	Cristian García	ADEQUACIÓ DEL SISTEMA DE SENYALITZACIÓ PER LES OBRES DE RENOVACIÓ DE VIA 2025 DE LÍNIA 4 MARAGALL – TRINITAT NOVA	PI_F.24636.2_1_PCONS	Plànol ATP de L4 Maragall.	Novembre 2024	Plànol 19
					NOM FITXER:	FULL:
						21 DE 21

DOCUMENT III – PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES

PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES GENERALS

ÍNDEX

1	OBJECTE	4
2	ÀMBIT D'APLICACIÓ	5
3	ABAST	5
4	INSTRUCCIONS, NORMES I DISPOSICIONS APLICABLES	6
5	GESTIÓ DE LA DOCUMENTACIÓ	6
5.1	COMPATIBILITAT I RELACIÓ ENTRE ELS DIFERENTS DOCUMENTS	6
5.2	PROCEDIMENT DOCUMENTAL	6
5.3	CODIFICACIÓ DE DOCUMENTS	7
5.4	ACTUALITZACIÓ DE DOCUMENTS	7
5.5	CONTROL DE CANVIS	8
6	CONSIDERACIONS TÈCNIQUES	8
6.1	DESCRIPCIÓ GENERAL DE L'OBRA	8
6.2	OBRES PREPARATÒRIES	9
6.3	PERSONAL D'OBRA	9
6.4	MATERIAL D'OBRA	9
6.5	PRESCRIPCIONS COMPLEMENTÀRIES	9
6.6	PROTECCIÓ I NETEJA	9
6.7	AMIDAMENTS I CERTIFICACIONS	9
6.8	DURACIÓ DE LES OBRES	10
7	CONSIDERACIONS LEGALS	10
7.1	RESCISSIÓ DEL CONTRACTE	10
7.2	RECEPCIÓ I TERMINI DE GARANTIA	10
7.3	RECEPCIÓ DEFINITIVA	10
7.4	SANCIONS	10
7.5	CONTRACTES I ACCIDENTS DE TREBALL	10
7.6	VIGILÀNCIA	11
7.7	LEGALITZACIÓ DE LES INSTAL·LACIONS	11
7.8	OBLIGACIONS LABORALS DEL CONTRACTISTA	11
7.9	PRECAUCIONS A ADOPTAR DURANT L'EXECUCIÓ DE LES OBRES	11
7.10	SANITAT I POLÍTICA D'OBRA	11
7.11	DESPESES A CÀRREC DEL CONTRACTISTA	11
7.12	TREBALLS GENERALS	11
7.13	INSTAL·LACIONS AUXILIARS D'OBRA I OBRES AUXILIARS	11
7.14	MAQUINÀRIA I MITJANS AUXILIARS	11
8	PROVES I ASSAIGS	12
8.1	PROCEDIMENTS DE PROVES I ASSAIGS	12
8.2	PROVES DE MATERIALS I COMPONENTS	12
8.3	PROVES DE SISTEMES I EQUIPS INDIVIDUALS	13
8.4	PROVES D'INTEGRACIÓ DE SUBSISTEMES	13
8.5	INFORMES DE LES PROVES	13
9	GESTIÓ DE RAMS	14

10 NORMATIVA APLICABLE 15

10.1 NORMATIVA GENERAL15

10.2 NORMATIVA ELÈCTRICA I ELECTRÒNICA D'APLICACIÓ ALS FERROCARRILS15

10.3 NORMATIVA D'INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONS16

10.4 NORMATIVA DE BAIXA TENSIÓ16

10.5 NORMATIVA D'ALTA TENSIÓ17

10.6 NORMATIVA ENERGÈTICA I MEDIAMBIENTAL17

10.7 NORMATIVA DE COMPATIBILITAT ELECTROMAGNÈTICA17

10.8 NORMATIVA DE CABLEJAT ELÈCTRIC.....18

10.9 NORMATIVA DE SEGURETAT I SALUT19

10.10 NORMATIVA PRÒPIA DEL FERROCARRIL METROPOLITÀ DE BARCELONA.....20

10.11 NORMATIVA RAMS.....21

1 OBJECTE

Aquest Plec de Prescripcions Tècniques Generals té per objecte especificar les instruccions de caràcter general aplicables a l'obra, així com les condicions tècniques normalitzades referents als equipaments, materials i unitats d'obra.

En tots els articles del present Plec de Prescripcions Tècniques Generals s'entendrà que el seu contingut regeix per a les matèries que expressen els seus títols en tant que no s'oposin a l'establert a les condicions que figuren al Contracte signat per TRANSPORTS METROPOLITANS DE BARCELONA S.A. amb el Contractista adjudicatari de les obres, en endavant Contracte d'execució, el contingut del qual en la seva totalitat es d'obligat compliment per a l'execució de l'obra.

El present Plec de Condicions Generals estableix i fixa les condicions generals que apliquen en el Projecte i l'obra, prestant especial atenció als aspectes normatius, de seguretat, documentals i legals en quant a l'aplicació de lo establert en el contracte, document de jerarquia superior. Tanmateix, estableix aspectes generals d'obligat compliment en les proves a dur a terme, a complementar amb lo establert al Plec de Prescripcions Tècniques Particulars.

El Contractista serà responsable de mantenir un control estricte sobre tots els aspectes del disseny i de l'execució del treball, així com de l'aplicació de les condicions generals de treball establertes en el Projecte i de les condicions específiques d'aplicació a TRANSPORTS METROPOLITANS DE BARCELONA S.A.

2 ÀMBIT D'APLICACIÓ

El present Plec s'aplicarà a totes les obres necessàries per a la construcció del Projecte "ADEQUACIÓ DEL SISTEMA DE SENYALITZACIÓ PER LES OBRES DE RENOVACIÓ DE VIA 2025 DE LÍNIA 4 MARAGALL – TRINITAT NOVA" amb codi 4-F.24636.2_1-PJOB.

El Representant Legal de TMB representarà el paper de Direcció d'Obra, podent ser exercida per la pròpia TMB o per una empresa externa anomenada per a tal fi.

3 ABAST

El present Plec de Prescripcions Tècniques Generals descriu els següents punts:

- Instruccions, normes i disposicions aplicables.
- Gestió de la documentació, establint un llistat base de documents, així com el procediment de codificació, modificació i actualització dels mateixos.
- Consideracions tècniques i legals de l'obra.
- Prescripcions de caràcter general per a proves i assaigs a realitzar.
- Gestió de RAMS.
- Normativa aplicable en totes les àrees del Projecte i obra.

4 INSTRUCCIONS, NORMES I DISPOSICIONS APLICABLES

El Contractista està obligat al compliment de totes les instruccions, plecs o normes de tota índole promulgades per l'administració de l'estat, de l'autonomia, d'ajuntaments i d'altres organismes competents, que siguin d'aplicació en les obres a realitzar, quedant a decisió de la TMB o el seu Representant Legal resoldre qualsevol discrepància que pugui haver respecte el que disposa aquest Plec.

En particular, el Contractista prendrà totes les mesures necessàries per al compliment de la legislació vigent en matèria mediambiental, de seguretat laboral, d'emmagatzematge i de transport, en tots aquells materials o unitats a utilitzar.

Serà d'aplicació l'acord del Govern de la Generalitat de Catalunya de 9 de juny de 1998 (DOGC de 03/08/1998), pel qual es fixen els criteris per a la utilització en l'obra pública de determinats productes utilitzats en la construcció.

Tots aquests documents tindran caràcter obligatori, d'acord amb la seva redacció original i amb les modificacions posteriors, sempre que siguin declarades com a tal durant el termini de les obres d'aquest Projecte.

El Contractista tindrà especial interès en la protecció i conservació de les edificacions, construccions i instal·lacions d'entorn i tots aquells elements que puguin veure's afectats pel desenvolupament del Contracte d'execució. En particular, haurà de complir tota la normativa mediambiental requerida pel tipus de Projecte i obra, que quedarà recollida al Pla d'Assegurament de la Qualitat i al Pla de Medi Ambient (PAQMA) si escau per l'abast i objecte del Projecte, o a l'Estudi d'Impacte Ambiental (EIA) en el seu defecte.

En compliment del RD 105/2008, pel qual es regula la producció i gestió dels residus de construcció i demolició, el Contractista entregarà el Pla de Gestió de Residus que, una vegada aprovat per TMB o el seu Representant Legal, formarà part dels documents contractuals de l'obra. En cas que el Contracte d'execució prevegi la redacció del PAQMA, aquest Pla de Gestió de Residus s'inclourà en el mateix.

5 GESTIÓ DE LA DOCUMENTACIÓ

5.1 COMPATIBILITAT I RELACIÓ ENTRE ELS DIFERENTS DOCUMENTS

S'estableix que, en cas de contradicció o incompatibilitat entre els Plànols i el Plec de Prescripcions, tant Generals com Particulars, s'agafarà el que s'ha recollit en aquests últims. Allò que consti en els Plecs de Prescripcions i no estigui en els Plànols o a l'inrevés, haurà de considerar-se com si constés en ambdós documents, sempre i quan la unitat o concepte d'obra estigui ben definida en qualsevol dels dos i que tingui preu en el pressupost.

En tot cas, totes les contradiccions, omissions o errades que es detectin en aquests documents, per part del Contractista, TMB o el seu Representant Legal, hauran de ser identificades, comunicades i corregides, amb l'acord de tots els actors.

5.2 PROCEDIMENT DOCUMENTAL

De forma paral·lela a l'execució d'aquest Projecte, el Contractista haurà de generar la documentació associada al projecte, requerida per TMB o el seu Representant Legal.

En el decurs del projecte i obra, el Contractista podrà sol·licitar tota mena d'aclariments i informacions complementàries necessàries per a la complementació de la documentació, i fer paleses a TMB o el seu Representant Legal les consideracions que cregui oportunes.

TMB o el seu Representant Legal procuraran atendre en la mesura que sigui possible les esmentades comunicacions. Ara bé, la manca o el retard en la resposta no es considerarà en cap moment com a causa de defectes, mancances o retards en els treballs, atès que és obligació del Contractista desenvolupar-lo sense més aportacions de TMB o el seu Representant Legal que les que figuren en aquest Plec de Condicions.

D'acord al Sistema de Gestió de Seguretat aplicable a les obres de Senyalització Ferroviària de FMB aquesta obra està classificada com a A2 i, per tant, de manera general i no exhaustiva, la documentació mínima a generar i presentar pel Contractista serà la següent:

FASE D'OFERTA

- Organigrama amb els rols dels equips de treball.
 - A detallar rols de l'Equip de Treball, Recursos, Responsable de Projecte, Pilots Homologats, etc.
- Planificació dels treballs: s'ha de presentar una proposta de cronograma amb detall de les Fases detallades anteriorment.
- Període de Garantia, que com a mínim serà de **24 mesos** a partir de la recepció provisional.
- Evidència de la cobertura de l'Assegurança de Responsabilitat Civil.

- Anàlisi d'amenaques preliminar.
- Partides econòmiques desglossades d'acord al Document IV – Pressupost.

FASE D'OBRA

- Pla de Treballs de l'obra proposada.
- Pla de Gestió de la Qualitat, incloent l'Organigrama amb els rols dels equips de treball.
- Pla de Gestió Mediambiental i Gestió de Residus.
- Pla de Gestió RAMS.
- Pla de Gestió de la Configuració (compliment de requeriments i especificacions, control dels canvis).
- Pla de Manteniment, incloent fitxes tècniques de tots els productes a instal·lar.
- Procediments de muntatge i instal·lació.
- Pla de Seguretat i Salut, en compliment de l'Estudi de Seguretat i Salut inclòs a l'Annex 1 d'aquest Projecte.
- Pla de Proves i Assajos (pla, protocols, quaderns i informes), incloent el Programa de Punts d'Inspecció (PPI's).
- Pla de Treballs de l'obra actualitzat respecte als canvis des de la Fase d'Oferta, si s'escau.
- Gestió de les interfícies.
- Esquemes i plànols HW provisionals. Inclou Plànol de Vies i Cables segon IT FMB.
- Pla de Gestió de Compatibilitat Electromagnètica (EMC).
- Actes de replantejos.
- Informes d'obra.
- Checklists de muntatge, activació, desactivació i desmuntatge de la senyalització del tall per a cada Servei Parcial.
- Checklists de muntatge i desmuntatge d'elements de senyalització.
- Certificats de materials.
- Fulls de Registre de Dades ajusts finals (HRD). Inclou CHECKLIST d'ajust accionament elèctric i galgat segons condicions de qualitat de FMB.
- Protocols concordança d'enclavament.
- Pla de posada en servei.

- Les subcontractes de muntatge d'accionaments d'agulles hauran d'evidenciar:
 - Checklist propi de muntatge del contractista pels accionaments d'agulla.
 - Certificar l'existència de manual de muntatge amb el que realitzaran la instal·lació.
 - Certificar la formació rebuda i la capacitat de l'operari pel muntatge d'accionaments.
 - Currículum dels operaris assignats a l'obra.

FASE DE FINALITZACIÓ

- Manuals d'operació i manteniment.
- Certificacions, acreditacions i homologació dels equips i del sistema.
- Documentació as-built de tot el Projecte:
 - Actualització dels esquemes hardware dels enclavaments.
 - Actualització dels esquemes d'elements de camp o plànols de vies i cables.
 - Plànols d'equipament a camp, amb les ubicacions exactes.
- Procediments de muntatge i instal·lació.
- Especificacions tècniques i funcionals de sistemes i subsistemes.
- Certificacions, acreditacions i homologació dels equips i del sistema.

El format de la entrega de la documentació as-built haurà de ser WORD i PDF signat, en suport paper i digital, i en el cas de les actualitzacions de documentació, haurà de ser coherent i consistent amb el format ja existent de referència.

Alguns dels documents llistats anteriorment hauran d'ésser validats per TMB o el seu Representant Legal, específicament els documents referents a les proves de validació del sistema i les sol·licituds d'autorització de treballs.

5.3 CODIFICACIÓ DE DOCUMENTS

A cada document li correspondrà un codi únic que no podrà ser atribuït a cap altre document. El codi haurà de ser indicatiu de la informació continguda al document que identifica. La codificació dels documents indicarà també la revisió en la que es troba cada document.

5.4 ACTUALITZACIÓ DE DOCUMENTS

El Contractista mantindrà actualitzada regularment tota la documentació necessària per al projecte, la qual estarà a disposició de TMB o el seu Representant Legal en la seva oficina. Aquesta documentació podrà ser requerida periòdicament per a ser revisada per TMB o el seu Representant Legal.

5.5 CONTROL DE CANVIS

En el decurs de l'execució de l'obra, qualsevol canvi (creació de nous documents, eliminació de documents, modificació dels mateixos) realitzat haurà de ser anotat en un control de canvis i revisions, per tal de facilitar la traçabilitat del contingut dels documents i de l'estructura d'arxius de la documentació generada. Aquesta traçabilitat s'haurà de mantenir al llarg de l'obra.

6 CONSIDERACIONS TÈCNIQUES

6.1 DESCRIPCIÓ GENERAL DE L'OBRA

El conjunt d'actuacions bàsiques i requeriments tècnics de l'obra són els relatius a la part del sistema de Senyalització Ferroviària de la Línia 4 de FMB afectada per les obres de millora esmentades, és a dir, els sistemes d'enclavaments, circuits de via, ATP, accionaments d'agulles, que sigui necessari en cada cas per tal de poder realitzar les tasques de renovació de via de Línia 4.

Per tal de dur a terme l'execució de les obres sobre la superestructura serà necessari un tall parcial de la Línia 4 entre les estacions de Verdaguer i Trinitat Nova i de Línia 11 entre les estacions de Trinitat Nova i Casa de l'Aigua amb una durada de 2 mesos durant el juliol i agost del 2025.

En resum, les tasques seran les següents:

- Desplaçament de cables troncats i/o secundaris de Senyalització afectats per la construcció de nous pous per introducció i extracció de material d'obra amb proves de validació i concordança dels serveis dels cables desplaçats.
- Establiment i normalització del Tall de Línia. El disseny del Tall de Línia serà realitzat per FMB /DO.
- Desmuntatge, reinstal·lació, ajust i proves de validació i concordança dels elements del sistema de Senyalització situats al túnel i que estiguin afectats per l'Obra.
- Substitució dels circuits de via de 50 Hz i ATP AM per uns altres de tipologia d'audiofreqüència sense juntes aïllants elèctriques ni juntes inductives amb ATP per freqüència modulada (FM).
- Assistència des de cabina d'enclavament i via per a reajust d'equips de Senyalització durant proves d'acceptació amb tren de FMB (jornades prèvies de fi de Tall de Servei).
- El disseny de les proves d'acceptació amb tren serà realitzat per FMB /DO.

Els treballs fonamentalment es desenvoluparan al tram entre les estacions de Maragall i Trinitat Nova de Línia 4, les sortides d'aquestes estacions, tant a túnel com a dependències tècniques de les estacions àmbit de l'Obra així com a les oficines de FMB per a tasques de seguiment d'obra i recepció i recollida de material. A mode resum:

- Sales d'enclavament de L4 Verdaguer, L4 Maragall, L5 Maragall, L4 Via Júlia, L4/L11 Trinitat Nova i L11 Torre Baró de les Línies 4, 5 i 11 de FMB, situades a la població de Barcelona.
- Trams de túnel entre les estacions de Maragall i Trinitat Nova de la Línia 4 de FMB.

L'entrada del material d'Obra es realitzarà des de la pròpia Obra o des de les instal·lacions de Can Boixeres o de Triangle Ferroviari (en cas necessari).

6.2 OBRES PREPARATÒRIES

Totes les obres vénen definides a la Memòria i als Plànols, i s'executaran d'acord amb allò que en ells s'indica, conforme a les especificacions d'aquestes Prescripcions Tècniques i a les ordres i instruccions que dicti la Direcció d'Obra.

Les obres preparatòries comprenen:

- Replanteig de totes les unitats d'obra.
- Desplaçament i/o estintolament d'equipament afectat per les noves instal·lacions.
- Les obres necessàries per a garantir el servei al final de l'execució dels treballs, si es fan en horari nocturn, o per no afectar el servei, si es fan en horari diürn (per exemple dintre de la sala d'enclavament).
- Totes les operacions que siguin necessàries per acabar l'obra en les condicions de qualitat i amb les toleràncies definides als documents del Projecte.
- Neteja i retirada d'elements auxiliars i restes d'obra.

6.3 PERSONAL D'OBRA

El Contractista haurà d'ésser permanentment representat a l'obra per persona o persones amb el suficient poder per a disposar sobre totes les qüestions relatives a ella.

Així mateix el Contractista mantindrà sempre a l'obra l'equip tècnic adequat per a la delicada finalitat del Projecte, equip que haurà de ser dirigit, si TMB o el seu Representant Legal ho creu convenient, per un Enginyer Superior amb experiència contrastada en els sistemes ferroviaris de referència.

TMB o el seu Representant Legal es reserva el dret de fer retirar de l'obra els treballadors del contractista que siguin perjudicials per a la bona marxa dels treballs, segons els criteris de TRANSPORTS METROPOLITANS DE BARCELONA S.A.

El Contractista estarà obligat a substituir immediatament aquest personal en rebre la notificació corresponent.

6.4 MATERIAL D'OBRA

Tots els materials que s'utilitzin hauran de complir les condicions que s'estableixen tant en aquest Plec de Prescripcions Tècniques.

Els esmentats materials hauran d'haver estat examinats i d'haver passat els assaigs correctament abans de la seva acceptació.

L'ús de materials de procedències autoritzades o recomanades en el present Projecte no allibera de cap manera al contractista de la responsabilitat de que els materials compleixin les condicions que s'especifiquen, podent ser rebutjades en qualsevol moment si es troben defectes de qualitat o uniformitat.

Un cop fixades les procedències del equip i materials, la seva qualitat serà controlada periòdicament durant l'execució dels treballs, mitjançant assaigs.

6.5 PRESCRIPCIONS COMPLEMENTÀRIES

Totes les unitats d'obra es realitzaran sempre d'acord amb les normes de la millor implementació, amb equips i components de primera qualitat, segons les normes del present Plec de Prescripcions Tècniques.

L'execució de les unitats d'obra del present Projecte, les especificacions del qual no figurin en aquest en cap Plec de Condicions, es faran d'acord amb allò especificat per aquestes a la normativa vigent, o en el seu defecte, amb allò que ordeni TMB o el seu Representant Legal per a obres similars.

6.6 PROTECCIÓ I NETEJA

El Contractista haurà de protegir tots els materials i equips així com la mateixa obra, contra qualsevol deteriorament o dany mentre duri el muntatge.

S'haurà de conservar perfectament nets tots els espais interiors i exteriors de les instal·lacions, traient les deixalles. La neteja final de l'obra inclosa en aquest projecte es considera inclosa en els preus unitaris i, per tant, no serà objecte d'abonament independent. El contractista no podrà abocar material procedent de l'obra sense que prèvia aprovat de l'abocador per part del Director d'Obra i per la Comissió de seguiment del medi ambient, en el cas que estigui constituïda.

6.7 AMIDAMENTS I CERTIFICACIONS

S'amiden per metres o unitats, segons cada cas, i d'acord amb les descripcions detallades i reflectides en aquest el Plec de Prescripcions Tècniques.

Els treballs u obres executades seran abonats al Contractista, mitjançant pagaments parcials justificats amb les corresponents certificacions segons avanç de la realització de l'obra, sempre aplicant als amidaments els preus unitaris de referència indicats al Pressupost.

El Contractista examinarà la relació valorada en un termini no superior al de quinze (15) dies, per donar la conformitat o les objeccions que cregui oportunes. A la vista de les objeccions, si n'hi han, es farà una valoració contradictòria entre el Contractista i TMB o el seu Representant Legal.

Encara que la justificació de preus unitaris no siguin coincidents amb la forma real d'executar les obres (jornals i mà d'obra necessària, quantitat, tipus i cost horari de maquinària, transport, nombre i tipus d'operacions necessàries per completar la unitat d'obra, dosificació, quantitat de materials, proporció de diferents components a diversos preus auxiliars, etc.) aquests extrems no podent argüir-se com a base per la modificació del corresponent preu unitari.

Seran per compte del Contractista, sempre que al Contracte no es prevegi explícitament el contrari, les següents despeses, a títol indicatiu i sense que la relació sigui limitadora:

- Les despeses de remoció de les instal·lacions, eines, materials i neteja general de l'obra quan es finalitzi.
- 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.
- Les despeses de transport intern i extern a l'obra.

6.8 DURACIÓ DE LES OBRES

El termini d'execució de les obres, dins del qual hauran de quedar totalment finalitzades, en forma que es pugui procedir a la seva recepció, es fixa en catorze (14) mesos naturals comptats a partir de la data de signatura del contracte d'obra. El Contractista restarà obligat a més a complir estrictament els terminis parcials que es derivin del Pla de Treballs.

Els endarreriments produïts per motius no imputables al Contractista donaran dret a aquest, sempre que s'ofereixi a complir els compromisos mitjançant pròrroga del temps que tingués assenyalat inicialment, a un termini addicional que no excedeixi al temps perdut i que serà aplicable solament a la part d'obra afectada.

7 CONSIDERACIONS LEGALS

7.1 RESCISSIÓ DEL CONTRACTE

Els motius de rescissió del Contracte seran els descrits per la Legislació vigent, segons la qual es farà la liquidació corresponent de les obres.

Un cop acordada la resolució del Contracte, TMB o el seu Representant Legal fixarà al Contractista un termini per a deixar les obres i endur-se els equips auxiliars portats per l'execució de les obres.

No obstant això, el Contractista no podrà retirar materials, equips o mitjans auxiliars si no té una autorització escrita de TMB o el seu Representant Legal, ja que aquest podrà decidir quedar-s'ho indicant al contractista allò que vol comprar, després de ser valorat per Perits o per Conveni amb el contractista.

7.2 RECEPCIÓ I TERMINI DE GARANTIA

Quan no sigui procedent executar la recepció per qualsevol motiu imputable al Contractista, aquesta és suspendrà tot acordant un termini prudencial per esmenar l'obstacle, en el cas que això sigui senzill. Si el problema fos greu i transcendent, es donarà compte a la Superioritat per a la determinació que sigui procedent, d'obligatori acompliment per part del Contractista.

El termini de garantia s'iniciarà després de la recepció provisional de les obres i serà dos (2) anys.

7.3 RECEPCIÓ DEFINITIVA

En finalitzar el termini de garantia es farà la recepció definitiva de les obres de la manera i condicions establertes per la legislació vigent.

7.4 SANCIONS

S'actuarà d'acord amb allò que disposa el Reglament de Contractació d'Obres de l'Estat i altres disposicions que tractin d'aquesta matèria.

7.5 CONTRACTES I ACCIDENTS DE TREBALL

El Contractista restarà obligat al compliment del que s'ha establert a:

- Llei sobre contractes, reglamentacions de treball i disposicions reguladores dels subsidis i assegurances socials vigents.
- Llei d'Assegurança Social, text articulat del 21 d'abril de 1996, en el moment en què sigui vigent segons el que mana la disposició final primera
- Els reglaments i disposicions dictades per a la seva aplicació, on en qualsevol altra classe de normes legals sobre la matèria que es dictin en el futur.

7.6 VIGILÀNCIA

TMB o el seu Representant Legal establirà la vigilància que cregui convenient. El Contractista complirà les prescripcions derivades d'aquesta vigilància.

7.7 LEGALITZACIÓ DE LES INSTAL·LACIONS

Seràn a càrrec del Contractista la realització de tot tipus de gestions, projectes, escomeses prèvies, etc. (i els pagaments que comportin) necessaris per a la obtenció de l'alta/permís/legalització de totes les instal·lacions.

7.8 OBLIGACIONS LABORALS DEL CONTRACTISTA

El Contractista haurà de complir i trobar-se al corrent en tot moment de les obligacions que com a empresa li pertoquen en matèria fiscal, laboral, de Seguretat Social, sindical, i de prevenció de riscos laborals i Seguretat i Salut en el treball, essent estricta i rigorosament responsable amb caràcter exclusiu i amb tota indemnitat de TRANSPORTS METROPOLITANS DE BARCELONA S.A. del compliment de qualsevol d'aquestes obligacions.

Als efectes de control per part de TRANSPORTS METROPOLITANS DE BARCELONA S.A., sense que això impliqui no obstant cap obligació per aquesta última, el Contractista haurà d'acreditar sempre que li sigui requerit per TRANSPORTS METROPOLITANS DE BARCELONA S.A., tenir complides totes les obligacions esmentades en l'apartat anterior, posant a disposició de TRANSPORTS METROPOLITANS DE BARCELONA S.A., en tot moment, els documents i comprovants que facin referència a dites obligacions.

7.9 PRECAUCIONS A ADOPTAR DURANT L'EXECUCIÓ DE LES OBRES

La protecció de les actuacions ha estat dissenyada a l'Estudi de Seguretat i Salut pel Projecte i s'haurà de respectar fidedignament.

Les proteccions col·lectives de la obra seran instal·lades prèviament abans d'iniciar qualsevol treball que requereixi el seu muntatge. Queda prohibit el començament d'un treball o activitat que requereixi protecció col·lectiva, fins que aquesta estigui muntada totalment en l'àmbit del risc que neutralitza o elimina.

Com a norma general, s'han d'escollir equips de protecció individual còmodes i operatius, amb la finalitat d'evitar les condicions negatives al seu ús. Per això, s'especifica que tots els equips de protecció individual utilitzables en aquesta obra, compliran amb el marcat de qualitat i homologació europea CE, i amb els requisits establerts en el Real Decret 773/1997 sobre Disposicions mínimes de seguretat i salut relatives a la utilització pels treballadors d'Equips de Protecció Individual.

7.10 SANITAT I POLÍTICA D'OBRA

El Contractista aportarà, abans de l'inici de les obres, el Pla de Seguretat i Salut, elaborat d'acord amb el Reial Decret 1627/1997, i aprovat pel Coordinador de Seguretat i Salut designat per TRANSPORTS METROPOLITANS DE BARCELONA S.A.

Mitjançant el Pla de Seguretat i Salut el contractista analitzarà, estudiarà, desenvoluparà i complementarà les previsions contingudes en l'Estudi de Seguretat i Salut que forma part del Projecte de l'Obra, i hi podrà incloure, amb la corresponent justificació tècnica, les propostes de mesures alternatives de prevenció que consideri adients juntament amb la seva valoració econòmica. Les mesures alternatives de prevenció proposades per l'adjudicatari no podran implicar en cap cas la disminució dels nivells de protecció ni de l'import total del pressupost previstos a l'Estudi de Seguretat i Salut.

7.11 DESPESES A CÀRREC DEL CONTRACTISTA

Aniran a càrrec del Contractista les despeses originades per la licitació i formalització del Contracte, els de l'Impost de Valor Afegit, així com les despeses de replantejament, inspecció, direcció i investigació tècnica i econòmica, vigilància, legalitzacions i gestions per posar en marxa els equipaments, redacció del projecte de legalització d'equips i d'instal·lacions, empreses homologades per la Generalitat de Catalunya, i llurs despeses de revisió; i el de liquidació provisional i definitiva.

7.12 TREBALLS GENERALS

Els treballs de replanteig necessaris per a l'execució de les obres seran realitzats pel Contractista, sempre respectant les condicions establertes per TMB en cada moment. TMB o el seu Representant Legal podran assistir si així ho consideren necessari.

TMB o el seu Representant Legal comprovarà el replanteig executat per el Contractista i aquest no podrà iniciar l'execució de cap obra o part d'ella, sense haver obtingut la corresponent aprovació del replanteig.

L'aprovació per part de TMB o el seu Representant Legal de qualsevol replanteig efectuat pel Contractista no disminuirà la responsabilitat d'aquest en l'execució de les obres. Els perjudicis que ocasionessin els errors dels replanteigs per al Contractista hauran de ser solucionats a càrrec d'aquest en la forma que indiqui TMB o el seu Representant Legal.

El Contractista haurà de proveir al seu càrrec tots els materials, aparell i equips de topografia, personal tècnic especialitzat, i mà d'obra auxiliar, necessaris per efectuar els replanteigs al seu càrrec. Tots els medis materials i de personal esmentats tindran la qualificació adequada al grau d'exactitud que requereixi cada una de les fases de replanteig d'acord amb les característiques de l'obra.

7.13 INSTAL·LACIONS AUXILIARS D'OBRA I OBRES AUXILIARS

Constitueix obligació del Contractista el projecte, la construcció, conservació i explotació, desmuntatge, demolició i retirada d'obra de totes les instal·lacions auxiliars d'obra i de les obres auxiliars, necessàries per a l'execució de les obres definitives.

7.14 MAQUINÀRIA I MITJANS AUXILIARS

El Contractista està obligat, sota la seva responsabilitat a proveir-se i disposar a obra de totes les màquines, útils i mitjans auxiliars necessaris per a l'execució de les obres, en les condicions de qualitat,

potència, capacitat de producció i en quantitat suficient per a complir totes les condicions del contracte, així com a manejar-los, mantenir-los, conservar-los i utilitzar-los adequada i correctament.

La maquinària i els mitjans auxiliars que s'hagin d'utilitzar per l'execució de les obres hauran d'estar disponibles amb suficient antelació al començament del treball corresponent, per poder ésser examinats i autoritzats, si escau, per TMB o el seu Representant Legal.

L'equip quedarà adscrit a l'obra en tant estiguin en execució les unitats en què ha d'utilitzar-se, en la que no es podrà retirar sense consentiment exprés del TMB o el seu Representant Legal i havent estat reemplaçats els elements avariats o inutilitzats sempre que la seva reparació exigeixi terminis que aquell estimi han d'alterar el Pla de Treballs.

Si durant l'execució de les obres TMB o el seu Representant Legal observés que, per canvi de les condicions de treball o per qualsevol altre motiu, els equips autoritzats no fossin idonis al fi proposat i al compliment del Pla de Treballs, hauran de ser substituïts, o incrementats en nombre, per altres que ho siguin.

El Contractista no podrà reclamar si, en el curs dels treballs i per al compliment del contracte, es veïés obligat a augmentar la importància de la maquinària, dels equips o de les plantes i dels medis auxiliars, en qualitat, potència, capacitat de producció o en nombre, o a modificar-lo respecte de les seves previsions.

Totes les despeses que s'originin pel compliment d'aquest article, es consideraran incloses en els preus de les unitats corresponents i, en conseqüència, no seran abonades separatament, malgrat expressa indicació en contrari que figuri en algun document contractual.

8 PROVES I ASSAIGS

8.1 PROCEDIMENTS DE PROVES I ASSAIGS

El Contractista notificarà a TRANSPORTS METROPOLITANS DE BARCELONA, amb el temps que s'indiqui d'anticipació en fase d'obra, qualsevol activitat de compliment de la verificació i/o acceptació. TMB o el seu Representant Legal podrà presenciar totes les proves, inspeccions i demostracions.

Els Procediments de Proves i Assaigs hauran de ser presentats i lliurats a TMB o el seu Representant Legal per a cadascun dels assaigs previstos. Tots ells seran degudament aprovats per TMB o el seu Representant Legal abans de la seva realització.

Els Procediments de Proves i Assaigs indicaran tots els aspectes referents al test en qüestió, incloent el material necessari, el personal, instal·lacions, mesures de seguretat i passos a realitzar. La documentació presentada inclourà la pàgina de signatures per permetre al Responsable de Proves i als testimonis validar la prova realitzada.

Abans de cada activitat (inspecció, prova o demostració) es realitzarà una reunió. En aquesta reunió el Contractista distribuirà còpies dels procediments acceptats i discutirà els aspectes principals de l'activitat. Després de cada activitat, es realitzarà una altra reunió per a discutir els seus resultats i per a arribar a un acord sobre si han tingut èxit o si cal realitzar treball addicional. Quan les activitats es succeeixin en el mateix dia, les reunions corresponents poden ser unificades en una reunió al començament del dia i una altra al final del mateix dia.

A fi de garantir que els sistemes subministrats compleixen els requisits que es defineixen tant al present Plec de Prescripcions Tècniques Generals com al Plec de Prescripcions Tècniques Particulars, s'hauran de dur a terme les següents proves:

- Proves de materials i components.
- Proves de sistemes i equips individuals.
- Proves d'integració de subsistemes.

8.2 PROVES DE MATERIALS I COMPONENTS

El subministrador haurà de demostrar que tots els materials i components emprats a l'obra compleixen les especificacions dels Plecs en els aspectes de funcionalitat, característiques tècniques i normativa aplicable. En particular s'haurà de demostrar l'acompliment de les normatives específiques que s'indiquen al Plec de Prescripcions Tècniques Generals i Particulars.

Per aquells que no tinguin una norma particular, es farà el que disposi TMB o el seu Representant Legal, en quant a la selecció d'una norma de solvència tècnica reconeguda per aplicar-la.

Tots els materials i components que formin part de l'obra i no hagin estat especialment indicats, seran examinats abans de la seva utilització i muntatge en la forma que s'especifica en els Plecs o en el seu

defecte determini TMB o el seu Representant Legal. Sense el seu vist i plau no seran acceptats, i en conseqüència, tampoc utilitzats en l'obra.

El Contractista estarà obligat a presentar certificats d'origen d'aquests materials i components, o més ben dit, de tots els materials i components que TMB o el seu Representant Legal cregui convenient.

8.3 PROVES DE SISTEMES I EQUIPS INDIVIDUALS

Com a mesura per tal d'assegurar que la qualitat dels equips subministrats, les seves característiques i funcionalitats estan d'acord amb tot l'exposat en els Plecs, i que tots els components compleixen amb les normatives d'aplicació, el Contractista sotmetrà els equips objecte de subministrament a una sèrie d'assaigs i proves en fàbrica que verifiquin aquests supòsits.

En general, tots els sistemes i equips hauran de ser sotmesos a proves específiques que demostrin que s'acompleixen totes les condicions de tots els tipus especificades als Plecs així com les característiques que es defineixin a l'oferta.

Per aconseguir això definirem els següents tipus de proves:

- Proves tipus. La seva finalitat és demostrar que un sistema o equip compleix les característiques genèriques que s'especifiquen als Plecs.
- Proves sèrie. En el cas de sistemes constituïts per un conjunt d'equips amb les mateixes característiques genèriques, tindran per objectiu el demostrar que tots els elements tenen característiques anàlogues a les de l'equip sobre el que s'han fet les proves tipus.
- Proves funcionals del sistema. Es faran una vegada el sistema o equip hagi estat instal·lat a camp. Aquestes proves hauran de demostrar que la instal·lació és l'adequada i que la funcionalitat és la requerida, a més de demostrar la compatibilitat amb les instal·lacions existents.

8.4 PROVES D'INTEGRACIÓ DE SUBSISTEMES

Un cop realitzats els assaigs corresponents, SERÀ necessari assegurar la integració del sistema i el seu correcte funcionament en les condicions d'entorn descrites en els Plecs-

El desenvolupament de les eines i processos necessaris es consideraran inclosos en l'oferta presentada.

La validació, també a càrrec del Contractista, inclourà:

- Compliment de les prestacions i funcionalitats exigides.
- RAMS, condicions mediambientals i compatibilitat electromagnètica.

En el Pla de Qualitat, el Contractista concedirà especial importància a l'establiment del programa de proves i integració amb altres instal·lacions. S'establiran els requisits operacionals tècnics que ha de complir cada element de la instal·lació relacionant-los amb els rendiments esperats i el Pla de RAMS

elaborat. En funció d'això s'elaboraran les corresponents fulles de control sobre les que es realitzaran les comprovacions pertinents.

Durant l'etapa d'integració serà també responsabilitat del Contractista el desenvolupament, subministrament, instal·lació i proves de les interfícies indicades en els Plecs amb els equipaments de la resta de sistemes. Aquests compliran amb els estàndards establerts.

El Contractista proporcionarà totes les eines necessàries per a la verificació del bon funcionament del sistema així com la seva documentació completa.

S'establirà així mateix, un Pla de Proves d'integració amb les instal·lacions amb les que interactua, en el que participarà el Contractista, comproment-se a solucionar els problemes que surtin durant la mateixa. En aquesta etapa s'englobaran les proves constituents del sistema propi, el sistema propi complet, així com les necessàries a un nivell superior, veient la infraestructura com un sistema global.

8.5 INFORMES DE LES PROVES

Els Informes de les Proves seran versions completes dels Procediments de Proves i Assaigs presentats en el punt anterior.

Els informes de cada activitat es presentaran a TMB o el seu Representant Legal per a la seva revisió i aprovació en el termini d'una (1) setmana després de la finalització de les proves. Aquests documents aniran degudament signats pel Responsable de la Prova i com a mínim un testimoni.

Aquests informes inclouran els procediments aplicats, les condicions o esdeveniments no usuals, les dades completes i les condicions passa/no passa. Els informes reflectiran qualsevol fallida que s'hagi produït durant l'activitat, encara que no estigui relacionada amb l'equip sotmès a prova. L'equip provat serà identificat de manera clara. Es documentarà el certificat de calibratge de tots els equips de prova utilitzats i el seu seguiment fins a la norma inicial de calibratge. Els informes del subcontractista seran acceptats pel Contractista abans del seu lliurament.

Tots els informes s'hauran d'incloure com a part del material durant la fase d'acceptació del disseny i del sistema corresponents.

9 GESTIÓ DE RAMS

Totes les entitats participants en qualsevol de les fases de fabricació, construcció i enginyeria dels equips de senyalització ferroviària de Metro de Barcelona, a via i cabina, cablejats associats, sistemes de supervisió local i modificacions del software d'enclavaments i Telecomandament de Trànsit (CTC), hauran de dur a terme la seva particular gestió dels processos RAMS (Reliability, Availability, Maintainability and Safety), segons les normes UNE-EN 50126 i UNE 60300-1.

L'objectiu del programa és garantir l'assoliment dels requisits de fiabilitat, disponibilitat, mantenibilitat i seguretat dels sistemes subministrats. El Contractista adjudicatari de les obres tindrà en compte la totalitat dels requisits fixats en el Projecte i es compromet a realitzar durant les obres el corresponent programa RAMS que compleixi amb les prescripcions.

En conseqüència, es detallen a continuació les diferents dades i paràmetres que haurà de subministrar el Contractista en el seu Pla de RAMS:

- Mitjana de Temps entre fallades (MTBF) i/o taxa de fallades (λ)
- Diagrames de representació dels subsistemes i del sistema (FTA Failure Tree Analysis, esquemes lògics, diagrames d'estat, diagrames de successos, etc.).
- Diagrames de Blocs de Fiabilitat RBD (Reliability Block Diagram)
- Anàlisis modals de fallades, efectes i criticitat dels sistemes (AMFEC).
- Disponibilitat dels subsistemes.
- Anàlisi de la fiabilitat del Software.
- Mitjana de Temps de Reparació (MTTR) i/o taxa de reparació, per cada un dels equips i subsistemes de la xarxa TETRA RESCAT.
- Anàlisi del manteniment preventiu (periodicitat, temps de resposta, personal, material, cost del material).
- Anàlisi del manteniment correctiu (MTBF, temps de resposta, personal, material, cost del material).
- Plans de contingència i aïllament de les fallades i avaries.
- Anàlisi de riscos segons norma UNE-EN 50126
- Demostració de la fiabilitat, disponibilitat, mantenibilitat i seguretat.
- Assaigs realitzats i la seva valoració.

- Inventari de dades de la instal·lació per a efectuar els programes de demostració de fiabilitat, disponibilitat, mantenibilitat i seguretat.
- Revisió periòdica del programa RAM, la periodicitat exigida es de trenta (30) dies.
- Normes aplicades als sistemes.

El Contractista inclourà en l'oferta tècnica presentada un Pla Preliminar de RAMS amb un contingut suficient per permetre la qualificació d'aquests aspectes en la solució aportada.

El Contractista inclourà dins de la solució tècnica oferta les prescripcions que fixen els requisits mínims a considerar en termes de fiabilitat, manteniment i disponibilitat dels components integrats i associats als sistemes, segons la normativa de referència i les especificacions concretes expressades en les unitats d'obra del Plec de Prescripcions Tècniques Particulars.

10 NORMATIVA APLICABLE

El Contractista dissenyarà, fabricarà i instal·larà el sistema d'acord amb les versions més actuals dels reglaments, codis i normes de la normativa espanyola i europea d'obligat compliment, actualitzats a la data d'inici dels treballs. En aquells aspectes que no existeixi una reglamentació, o quan hi hagi conflicte, el Contractista presentarà una proposta a la Propietat, representada per TRANSPORTS METROPOLITANS DE BARCELONA S.A., que serà el responsable de donar-ne el vistiplau. A continuació es presenta un llistat dels codis i normatives bàsiques que s'han d'utilitzar en el desenvolupament del projecte.

Serà d'aplicació la normativa vigent d'aplicació a cada àmbit tecnològic. De la mateixa manera, s'hauran de tenir en compte la següent reglamentació:

- Normativa Elèctrica i Electrònica d'aplicació als Ferrocarrils i normes CENELEC. Seran d'aplicació les normes CENELEC relatives a Electricitat y Electrònica d'aplicació en Ferrocarrils.
- Normativa d'Infraestructura de Telecomunicacions.
- Normativa de Baixa Tensió.
- Normativa d'Alta Tensió.
- Normativa Energètica i Mediambiental.
- Normativa de Compatibilitat Electromagnètica.
- Normativa de Cablejat Elèctric.
- Normatives de Seguretat i Salut.
- Normativa pròpia del Ferrocarril Metropolità de Barcelona.
- Normativa RAM.

10.1 NORMATIVA GENERAL

La normativa general aplicable en aquest Projecte és la següent:

- Normes aplicables de la Generalitat de Catalunya, locals i estatals.
- Instruccions, Lleis, Normes, Recomanacions i demés normativa d'aplicació del Ministeri de Foment.
- Instruccions, Lleis, Normes, Recomanacions i demés normativa d'aplicació del Ministeri d'Indústria o Ministeri equivalent en el moment de la realització de l'obra.
- Normes UNE.
- Normes internacionals ISO, EN, IEC, IEEE.

- Normativa aplicable de Ferrocarril Metropolità de Barcelona (FMB).
- Normes de la Unió Internacional de Ferrocarrils (UIC).
- Normes de la Unió Internacional de Transport Públic (UITP).
- Normativa internacional aplicable (DIN, ASTM) en cas de no existir normativa espanyola sobre determinades matèries.

10.2 NORMATIVA ELÈCTRICA I ELECTRÒNICA D'APLICACIÓ ALS FERROCARRILS

La normativa CENELEC relativa a Electricitat i Electrònica als Ferrocarrils d'aplicació en aquest Projecte és la següent:

- UNE 50081: Normativa genèrica d'emissió.
- UNE 50082: Normativa genèrica d'immunitat.
- UNE 20512: Fiabilitat d'equips i components electrònics.
- UNE 20812: Tècniques d'anàlisi de fiabilitat de sistemes. Procediment d'anàlisi dels modes de fallada i els seus efectes (AMFE).
- UNE-EN 50122-1: Aplicacions ferroviàries. Instal·lacions fixes. Part 1: Mesures de protecció relatives a seguretat elèctrica i posada a terra.
- UNE-EN 50122-2: Aplicacions ferroviàries. Instal·lacions Fixes. Part 2: Mesures de protecció contra els efectes de les corrents vagabundes causades pels sistemes de tracció elèctrica de corrent continu.
- UNE-EN 50124: Aplicacions ferroviàries. Coordinació d'aïllament.
- UNE-EN 50125: Aplicacions ferroviàries. Condicions ambientals pels equips.
- UNE-EN 50126: Aplicacions ferroviàries. Especificació i demostració de fiabilitat, disponibilitat, capacitat de manteniment i seguretat (RAMS).
- UNE-EN 50128. Aplicacions ferroviàries – Sistemes de comunicació, senyalització i processat – Software per a sistemes de protecció i control de ferrocarrils.
- UNE-EN 50129: Aplicacions ferroviàries – Sistemes de comunicació, senyalització i processat – Sistemes electrònics relacionats amb la seguretat per a la senyalització.
- UNE-EN 50155: Aplicacions ferroviàries. Equips electrònics utilitzats sobre material rodant.
- UNE-EN 50159-1: Aplicacions ferroviàries. Requeriments per la seguretat en la comunicació en sistemes de transmissió tancats.

- UNE-EN 50238: Aplicacions ferroviàries. Compatibilitat entre material mòbil i els sistemes de detecció de trens.
- UNE-EN 50261: Aplicacions ferroviàries. Muntatge d'equips electrònics.
- EN 61373: Aplicacions ferroviàries. Material rodant, assaigs de xoc i vibració.
- IEC 60571: Equipaments electrònics utilitzats en vehicles ferroviaris.
- IEC 61373: Aplicacions ferroviàries. Material rodant, assaigs de xoc i vibració.
- R009-001. Aplicacions ferroviàries – Sistemes de comunicació, senyalització i procés. Falles perilloses i nivells d'integritat de seguretat (SIL).
- R009-004. Aplicacions ferroviàries– Assignació sistemàtica de requisits d'integritat de seguretat.

10.3 NORMATIVA D'INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONS

La normativa relativa a la Infraestructura de Telecomunicacions d'aplicació en aquest Projecte es la següent:

- UNE 133100-1:2002:.. Infraestructures per xarxes de telecomunicacions. Part 1: canalitzacions subterrànies.
- UNE 133100-2:2002:.. Infraestructures per xarxes de telecomunicacions. Part 2: pericons i càmeres de registre.
- UNE 133100-3:2002:.. Infraestructures per xarxes de telecomunicacions. Part 3: trams interurbans.

10.4 NORMATIVA DE BAIXA TENSIÓ

La normativa de Baixa Tensió d'aplicació en aquest Projecte és la següent:

- Reglament Electrotècnic per a baixa tensió, R.D. 842/2002, de 2 d'Agost, i les seves Instruccions Tècniques Complementàries (ITC-BT).
- Instruccions Tècniques Complementàries del REBT (Suplement del BOE nº 224 d'18-9-2002).
- Normes espanyoles o internacionals d'obligat compliment segons les Instruccions Tècniques Complementàries del REBT, d'acord el seu article 26 "Normes de referència" (normes UNE, CENELEC, ISO, CEI, etc.).
- Reial Decret 560/2010, de 7 de maig, pel qual es modifiquen varies normes reglamentàries en matèria de seguretat industrial per adaptar-les a la Llei 17/2009, de 23 de novembre, sobre el lliure accés a les activitats de serveis i el seu exercici, i a la Llei 25/2009, del 22 de desembre, de modificació de diverses lleis per a la seva adaptació a la Llei sobre el lliure accés a les activitats de

serveis i el seu exercici. B.O.E. Nº 125 publicat el 22/5/10. Correcció d'errors: BOE Nº 149 d'19/6/10.

- Reial Decret 1053/2014, del 12 de desembre, pel qual queda aprovada una nova Instrucció Tècnica Complementària (ITC) BT 52 "Instal·lacions amb fins especials. Infraestructura per a la recàrrega de vehicles elèctrics", del Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió, aprovat pel Reial Decret 842/2002, del 2 d'agost, quedant modificades altes instruccions tècniques complementàries del mateix. B.O.E. Nº 316 publicat el 31/12/14.
- Sentències i correccions d'errors publicats en el BOE:
 - SENTÈNCIA del 17 de febrer de 2004, de la Sala Tercera del Tribunal Suprem, per la qual s'anul·la l'incís 4.2.c.2 de la ITC-BT-03 annexa al Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió, aprovat pel Reial Decret 842/2002, del 2 de agosto B.O.E. Nº 82 publicat el 05/4/04.
 - B.O.E. Nº 149 d'19/6/10: Correcció d'errors del Reial Decret 560/2010, del 7 de maig, pel qual es modifiquen diverses normes reglamentàries en matèria de seguretat industrial per adaptar-les a la Llei 1772009, del 23 de novembre, sobre el lliure accés a les activitats de serveis i el seu exercici, i a la Llei 25/2009, del 22 de desembre, de modificació de diverses lleis per a la seva adaptació a la Llei sobre el lliure accés a les activitats de serveis i el seu exercici.
- Guia tècnica de aplicació del REBT publicada pel Ministeri d'Indústria.
- UNE 20317/1M:1993 / UNE 20317:2005: Interruptors automàtics magnetotèrmics pel control de potència d'1,5 a 63 A.
- UNE 20324: Especificació dels graus de protecció proporcionats pels embolcalls (codi IP).
- UNE 20427: Mètodes d'assaig addicionals per cables elèctrics. Assaig de propagació de la flama.
- UNE 21805:1982 / EN 50005:1976: Aparellatge industrial de baixa tensió. Marcat de borns i número característic. Regles generals.
- UNE-EN 50266: Mètodes comuns d'assaigs per cables sota condicions de foc – Assaig de propagació vertical de la flama de cables col·locats en posició vertical.
- UNE-EN 50267: Mètodes comuns d'assaig per cables sota condicions de foc – Assaig dels gasos despresos durant la combustió de materials procedents dels cables.
- UNE-EN 60332: Mètodes d'assaig de cables elèctrics i cables de fibra òptica sotmesos a condicions de foc.
- UNE-EN 60439: Conjunt d'aparellatge de baixa tensió.
- UNE-EN 60670-1:2006: Caixes i embolcalls per accessoris elèctrics per instal·lacions elèctriques fixes d'ús domèstic i anàleg. Part 1: Requeriments generals.

- UNE-EN 60695: Assaigs relatius dels riscos al foc.
- UNE-EN 60898: Interruptors automàtics per a instal·lacions domèstiques i anàlogues per a la protecció contra sobreintensitats.
- UNE-EN 60947: Aparellatge de baixa tensió.
- UNE 201001:2000: Conjunts d'aparellatge de baixa tensió sota embolcall. Guia per a l'assaig en condicions d'arc degudes a una fallada interna.
- IEC 60695: Assaigs relatius dels riscos al foc.
- IEC 60439: Conjunt d'aparellatge de baixa tensió.
- IEC 60529: Especificació dels graus de protecció proporcionats pels embolcalls (codi IP).
- IEC 60670-1:2002+CORR.:2003: Caixes i embolcalls per accessoris elèctrics per instal·lacions elèctriques fixes d'ús domèstic i anàleg. Part 1: Requeriments generals.
- IEC 60898: Interruptors automàtics per a instal·lacions domèstiques i anàlogues per a la protecció contra sobreintensitats.
- IEC 60947: Aparellatge de baixa tensió.
- IEC/TR 61641:1996: Conjunts d'aparellatge de baixa tensió sota embolcall. Guia per a l'assaig en condicions d'arc degudes a una fallada interna.

10.5 NORMATIVA D'ALTA TENSIÓ

La normativa d'Alta Tensió d'aplicació en aquest Projecte és la següent:

- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23 B.O.E. Nº 139 publicado el 09/6/14.
- Corrección de errores del Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-RAT 01 a 23.

10.6 NORMATIVA ENERGÈTICA I MEDIAMBIENTAL

- La normativa Energètica i Mediambiental d'aplicació en aquest Projecte és la següent:
- Medidas para reducir el consumo de energía en los edificios. Decreto 1490/1975, de Presidencia del Gobierno. B.O.E.: 11-JUL-1975 (derogados art. 6 y 7 por el R.D. 1618/1980, de 4 de Julio y los art. 4 y 5 por el R.D. 2429/1979, de 6 de Julio)

- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmosfera
- Decreto 822/1975 del 6 de febrero publicado en B.O.E. 1975-04022 i rectificado en 1975-06-09.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación B.O.E. Nº 74 publicado el 28/3/06.
- Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07 B.O.E. Nº 279 publicado el 19/11/08.
- Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios. B.O.E. Nº 207 publicado el 29/8/07.
- Real Decreto 249/2010, de 5 de marzo, por el que se adaptan determinadas disposiciones en materia de energía y minas a lo dispuesto en la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio. B.O.E. Nº 67 publicado el 18/3/10. Corrección de errores: BOE Nº 98 de 23/4/10.
- R.D. 208/2005, de 25 de Febrero, sobre aparatos eléctricos y electrónicos y la gestión de sus residuos.
- Ley 26/2007, de 23 de Octubre, de responsabilidad medioambiental.
- R.D. 105/2008, de 1 de Febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- R.D. 106/2008, de 1 de Febrero, sobre pilas y acumuladores y la gestión ambiental de sus residuos (modificado por R.D. 943/2010, de 23 de Julio).

10.7 NORMATIVA DE COMPATIBILITAT ELECTROMAGNÈTICA

La normativa relativa a la Compatibilitat Electromagnètica (EMC) d'aplicació en aquest Projecte es la següent:

- Directiva Europea 89/336/CEE sobre Compatibilitat Electromagnètica.
- UNE-EN 50121-1: Aplicacions ferroviàries. Compatibilitat Electromagnètica. Part 1: Generalitats.
- UNE-EN 50121-2: Aplicacions ferroviàries. Compatibilitat Electromagnètica. Part 2: Emissió del sistema ferroviari complet al mon exterior.
- UNE-EN 50121-3-1: Aplicacions ferroviàries. Compatibilitat Electromagnètica. Part 3-1: Material rodant. Tren i vehicle complet.

- UNE-EN 50121-3-2: Aplicacions ferroviàries. Compatibilitat Electromagnètica. Part 3-2: Material rodant. Equips.
- UNE-EN 50121-4: Aplicacions ferroviàries. Compatibilitat Electromagnètica. Part 4: Emissió i immunitat dels equips de senyalització i telecomunicacions.
- UNE-EN 50121-5: Aplicacions ferroviàries. Compatibilitat Electromagnètica. Part 5: Emissió i immunitat de les instal·lacions fixes de subministrament d'energia i dels equips associats.
- UNE-ENV 50141: Compatibilitat electromagnètica. Norma bàsica d'immunitat. Pertorbacions conduïdes degudes a camps de ràdio freqüència induïts. Assaigs d'immunitat.
- UNE-ENV 50204: Camp electromagnètic radiat pels ràdio telèfons digitals. Assaigs d'immunitat.
- UNE-EN 55011: Límits i mètodes de mesura de les característiques relatives a les pertorbacions radioelèctriques dels equips industrials, científics i mèdics (ICM) que produeixen energia en radiofreqüència.
- UNE-EN 55022: Equips de tecnologies de la informació. Característiques de les pertorbacions radioelèctriques. Límits i mètodes de mesura.
- UNE-EN 55024: Equips de tecnologia de la informació. Característiques d'immunitat. Límits i mètodes de mesura.
- UNE-EN 61000: Compatibilitat electromagnètica (CEM).
- UNE-EN 60601-1-2: Equips electromèdics. Part 1-2: Requeriments generals per a la seguretat. Norma col·lateral: Compatibilitat Electromagnètica. Requisits i assaigs.
- UNE-EN 60801-2: Compatibilitat electromagnètica pels equips de mesura i de control dels processos industrials. Part 2: Requisits relatius a les descàrregues electrostàtiques.
- IEC 61000: Compatibilitat electromagnètica (CEM).
- IEC 60801: Resistència a les pertorbacions per descarregues electrostàtiques i pels camps de radiació electromagnètica.

10.8 NORMATIVA DE CABLEJAT ELÈCTRIC

La normativa relativa al Cablejat Elèctric d'aplicació en aquest Projecte és la següent:

- UNE 20434: Sistema de designació dels cables.
- UNE 21089: Identificació dels conductors aïllats dels cables.
- UNE 21143: Assaig de cobertes exteriors de cables que tenen una funció especial de protecció i s'apliquen per extrusió.

- UNE 21144: Cables elèctrics. Càlcul de la intensitat admissible.
- UNE 21175: Mètodes d'assaigs elèctrics pels cables elèctrics. Assaigs elèctrics per cables de tensió inferior o igual a 450/750 V.
- UNE 21192: Càlculs dels corrents de curtcircuit tèrmicament admissibles, tenint en compte els efectes adiabàtics d'escalfament.
- UNE-EN 50173: Tecnologia de la informació. Sistemes de cablejat genèric.
- UNE-EN 50174: Tecnologia de la informació. Instal·lació del cablejat.
- UNE-EN 50266: Mètodes d'assaig comuns per cables sotmesos al foc. Assaig de resistència a la propagació vertical de la flama de cables col·locats en capes en posició vertical.
- UNE-EN 50267: Mètodes comuns d'assaigs per cables sota condicions de foc. Assaigs de gasos despresos durant la combustió de materials procedents dels cables.
- UNE-EN 50268: Mètodes comuns d'assaigs per cables sota condicions de foc – Mesura de la densitat dels fums emesos per cables en combustió sota condicions definides.
- UNE-EN 60228: Conductors de cables aïllats.
- UNE-EN 60230: Assaig d'impulsos en cables i accessoris.
- UNE-EN 60332: Mètodes d'assaig per cables elèctrics i cables de fibra òptica sotmesos a condicions de foc.
- UNE-EN 60811: Mètodes d'assaigs comuns per materials d'aïllament i cobertes de cables elèctrics i de cables de fibra òptica.
- UNE-EN 60885: Mètodes d'assaigs elèctrics pels cables elèctrics.
- UNE 211003-2: Límits de temperatura de curtcircuit en cables elèctrics de tensió assignada de 6kV ($U_m=7.2kV$) a 30 kV ($U_m=36kV$).
- UNE 211435: Guia per a l'elecció de cables elèctrics de tensió assignada superior o igual a 0.6/1kV per circuits de distribució d'energia elèctrica.
- IEC 11801: Tecnologia de la informació. Sistemes de cablejat genèric.
- IEC 60228: Conductors de cables aïllats.
- IEC 60229: Assaigs de cobertes exteriors de cables que tenen una funció especial de protecció i s'apliquen per extrusió.
- IEC 60230: Assaig d'impulsos en cables i accessoris.

- IEC 60287: Cables elèctrics. Càlcul de la intensitat admissible.
- IEC 60332: Mètodes d'assaig per cables elèctrics i cables de fibra òptica sotmesos a condicions de foc.
- IEC 60754-1: Assaig en els gasos presents en la combustió dels materials dels cables. Part 1: Determinació de la quantitat d'àcid de gas halogen.
- IEC 60754-2: Assaig en els gasos presents en la combustió dels materials dels cables. Part 2: Determinació del grau d'acidesa dels gasos presents durant la combustió de materials extrets de cables elèctrics, mesurant el pH i la conductivitat.
- IEC 60811: Mètodes d'assaigs comuns per materials d'aïllament i cobertes de cables elèctrics i de cables de fibra òptica.
- IEC 60885-1: Mètodes d'assaigs elèctrics pels cables elèctrics. Assaigs elèctrics per cables de tensió inferior o igual a 450/750 V.
- IEC 60885-2: Mètodes d'assaigs elèctrics pels cables elèctrics. Part 2: Assaigs de descàrregues parcials.
- IEC 61034: Mesura de la densitat dels fums emesos per cables en combustió sota condicions definides.
- Directriu CCITT relativa a la protecció de les línies de telecomunicació contra les accions nocives de les línies elèctriques.

10.9 NORMATIVA DE SEURETAT I SALUT

La normativa de Seguretat i Salut i Prevenció de Riscos Laborals en aquest Projecte és la següent:

- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de Seguridad y salud en las obras de construcción, y su normativa complementaria (modificado por el R.D. 604/2006, por el R.D. 1109/2007 y por R.D. 337/2010).
- Resolución de 8 de Abril de 1999, sobre Delegación de Facultades en Materia de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción (complementa art. 18 del R.D. 1627/1997).
- Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales. B.O.E. Nº 269 de 10/11/95.
- Real Decreto 39/1997 por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención. B.O.E. nº 27 de 31/1/97 (modificado por R.D. 780/1998, R.D. 688/2005, R.D. 604/2006, R.D. 298/2009, R.D. 337/2010 y la Orden TIN/2504/2010).

- Real Decreto 487/1997 de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorso-lumbares, para los trabajadores B.O.E. Nº 97 de 23/4/97.
- Real Decreto 486/1997 de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de Trabajo. B.O.E. Nº 97 de 23/4/97.
- Real Decreto 485/1997 de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el Trabajo. B.O.E. Nº 97 de 23/4/97.
- Real Decreto 773/1997 de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual B.O.E. Nº 140 de 12/6/97. Corrección de errores: BOE Nº 171 de 18/7/97
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de equipos de trabajo. B.O.E. Nº 188 de 07/8/97.
- Ley 54/2003, de 12 de Diciembre, de reforma del marco normativo de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 171/2004, de 30 de Enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la L.P.R.L., en materia de coordinación de actividades empresariales (corrección de errores BOE 10/03/2004).
- Ley 25/2009, de 22 de Diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio.
- Ley 17/2009, de 23 de Noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio (modificada por Ley 25/2009).
- Real Decreto 560/2010, de 7 de Mayo, por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009 sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009 de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio.
- Orden TIN/1071/2010, de 27 de Abril, sobre los requisitos y datos que deben reunir las comunicaciones de apertura o de reanudación de actividades en los centros de Trabajo.
- Ley 14/2013, de 27 de Septiembre, de apoyo a los emprendedores y su internacionalización (modifica el artículo 30.5 de la LPRL).
- Real Decreto 2177/2004, de 12 de Noviembre, por el que se modifica el R.D. 1215/1997, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura. (Normativa específica para andamios, escaleras de mano y técnicas de acceso y posicionamiento mediante cuerdas).

- Real Decreto 1109/2007, de 24 de Agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de Octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción (Corrección de errores en BOE nº. 219 de 12 de Septiembre de 2007 y modificado por el R.D. 337/2010, de 19 de Marzo).
- Ley 17/2009, de 23 de Noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio (modificada por Ley 25/2009)
- Orden TIN/1071/2010, de 27 de Abril, sobre los requisitos y datos que deben reunir las comunicaciones de apertura o de reanudación de actividades en los centros de Trabajo.
- Real Decreto 2291/1985, de 8 de Noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención.
- Real Decreto 836/2003, de 27 de Junio, por el que se aprueba una nueva Instrucción Técnica Complementaria M.I.E.-A.E.M.-2 del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención, referente a grúas torre para obras u otras aplicaciones.
- Real Decreto 837/2003, de 27 de Junio, por el que se aprueba el nuevo texto modificado y refundido de la Instrucción Técnica Complementaria M.I.E.-A.E.M.-4 del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención, referente a grúas móviles autopropulsadas.
- Real Decreto 1513/1991, de 11 de Octubre, por el que se establecen las exigencias sobre los certificados y las marcas de cables, cadenas y ganchos.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de Junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico
- Real Decreto 396/2006, de 31 de Marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.

10.10 NORMATIVA PRÒPIA DEL FERROCARRIL METROPOLITÀ DE BARCELONA

La normativa específica de Ferrocarril Metropolità de Barcelona aplicable en aquest Projecte, de la qual serà vàlida la última versió, és la següent:

- Reglament de Circulació Any 2013.
- Actuació en cas d'emergència als centres de treball de TMB.
- Norma de certificació i homologació dels pilots de seguretat a FMB.
- Normes bàsiques de seguretat per activitats a les instal·lacions de FMB.
- Normes bàsiques de seguretat per a visites a les instal·lacions de FMB.
- Aplicació de la normativa de prevenció de riscos laborals en la realització de treballs per empreses externes dintre de les instal·lacions de FMB (RILABEX).
- Norma per a la prevenció d'accidents en el transports de càrregues.
- Normativa sobre la utilització de productes inflamables.
- Normes d'utilització del vestuari d'alta visibilitat i d'elements de senyalització d'alta visibilitat.
- Normes sobre operacions de soldadura oxiacetilènica.
- Normes per a la Posta A Terra (PAT) de la catenària.
- Normes de seguretat per a treballs a zona de vies de la xarxa de FMB.
- Normes de seguretat per a la execució de treballs per a personal extern a la xarxa de FMB.
- Normes per a la realització d'operacions de tall i reposició de tensió a la xarxa de FMB.
- Norma de seguretat per a la utilització del detector de presència de tensió amb corrent continua per a línies de tracció.
- Normes per a la circulació de vehicles auxiliars i trens de treball amb presència de tensió de tracció a les línies de la xarxa de FMB.
- Actuacions del personal a cabines i caixes de passatge dels trens.
- Realització de treballs als canvis de vies o a les proximitats d'aquests.
- Normes per a treballs als tallers de servei de material mòbil.
- Normes per a la execució de treballs, pel personal extern, a tallers, cotxeres o dependències del servei de material mòbil.

- Obligatorietat d'ús d'equips de protecció individual a vies i línies de tracció.
 - Treballs en instal·lacions electromecàniques.
 - Treballs i maniobres a instal·lacions d'alta tensió i/o tensió especial de tracció.
 - Treballs i maniobres a subcentrals.
 - Treballs i maniobres a les instal·lacions de la xarxa de tracció amb corrent continua.
 - Aplicació Llei 28/2005 sobre el consum de productes del tabac a les instal·lacions de TMB.
 - Moviment i trànsit de persones a naus, tallers, patis, platges de vies i túnels d'accés.
 - Moviment i trànsit de persones a naus, tallers, patis, platges de vies i túnels d'accés.
 - Moviment d'autobusos i vehicles a CON's i tallers.
 - Moviments de trens i vehicles a tallers.
 - Normes de seguretat per a treballs en circuits a pressió en vehicles.
 - Emergències / prevenció d'incendis.
 - Programa de prevenció de lesions per accident de treball relacionades amb el consum d'alcohol, drogues (substàncies psicoactives) i/o medicaments abans o durant la jornada de treball a FERROCARRIL METROPOLITÀ DE BARCELONA, S.A.
 - Tota la normativa inclosa al sistema Achilles.
- Reglament d'Execució (UE) 2015/1136 de la Comissió, del 13 de Juliol del 2015, pel qual es modifica el Reglament d'Execució (UE) nº 402/2013 relatiu a la adopció d'un mètode comú de seguretat per a l'avaluació i valoració del risc relatiu a la adopció d'un mètode comú de seguretat per a l'avaluació i valoració del risc.

10.11 NORMATIVA RAMS

La normativa RAMS (Reliability, Availability, Maintainability and Safety) d'aplicació en aquest Projecte és la següent:

- EN 50126 - Railway applications - The specification and demonstration of dependability, reliability, availability, maintainability and safety (RAMS).
- EN 50128 - Railway applications - Software for railway control and protection systems.
- EN 50129 - Railway applications - Safety Related Electronic Systems for Signaling.
- EN 50159 - Railway applications – Communication, signaling and processing systems. Safety related communication in transmission systems.
- Reglament d'Execució (UE) nº 402/2013 de la Comissió, de 30 d'Abril del 2013, relatiu a la adopció d'un mètode comú de seguretat per a la avaluació i valoració del risc i pel qual es deroga el Reglament (CE) nº 352/2009.

PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES PARTICULARS

ÍNDEX

1	OBJECTE	6
2	ÀMBIT D'APLICACIÓ	7
3	ABAST	7
4	NORMATIVA APLICABLE	8
5	TREBALLS A REALITZAR A LA FASE PRÈVIA	8
5.1	TREBALLS PREPARATORIS DE PRESA DE VALORS DE CIRCUITS DE VIA CVSJ FS2550	8
5.1.1	Característiques tècniques.....	8
5.1.2	Execució d'obra	9
5.1.3	Criteris d'amidament	9
5.1.4	Base de pagament.....	9
5.1.5	Proves i assaigs.....	9
5.2	TREBALLS PREPARATORIS DE PRESA DE VALORS DE CIRCUITS DE VIA 50 HZ	9
5.2.1	Característiques tècniques.....	9
5.2.2	Execució d'obra	10
5.2.3	Criteris d'amidament	10
5.2.4	Base de pagament.....	10
5.2.5	Proves i assaigs.....	10
5.3	TREBALLS PREPARATORIS DE PRESA DE VALORS DE LLAÇOS ATP CVSJ FS2550	10
5.3.1	Característiques tècniques.....	10
5.3.2	Execució d'obra	10
5.3.3	Criteris d'amidament	10
5.3.4	Base de pagament.....	10
5.3.5	Proves i assaigs.....	10
5.4	TREBALLS PREPARATORIS DE PRESA DE VALORS DE LLAÇOS ATP AM.....	11
5.4.1	Característiques tècniques.....	11
5.4.2	Execució d'obra	11
5.4.3	Criteris d'amidament	11
5.4.4	Base de pagament.....	11
5.4.5	Proves i assaigs.....	11
6	DESMUNTATGES	12
6.1	DESMUNTATGE I DESCONNEXIÓ D'UNITATS DE CIRCUITS DE VIA CVSJ FS2550 I LLAÇOS DE CURT CIRCUIT	12

6.1.1	Característiques tècniques.....	12	6.6.5	Proves i assaigs.....	15
6.1.2	Execució d'obra	12	6.7 DESMUNTATGE I DESCONNEXIÓ DELS RETORNS DE TRACCIÓ DE CIRCUITS DE VIA 50 HZ.....	15	
6.1.3	Criteris d'amidament	12	6.7.1	Característiques tècniques.....	15
6.1.4	Base de pagament.....	12	6.7.2	Execució d'obra	15
6.1.5	Proves i assaigs.....	12	6.7.3	Criteris d'amidament	15
6.2 DESMUNTATGE I DESCONNEXIÓ DE JUNTES INDUCTIVES DE CIRCUITS DE VIA 50 HZ.....	12		6.7.4	Base de pagament.....	15
6.2.1	Característiques tècniques.....	12	6.7.5	Proves i assaigs.....	15
6.2.2	Execució d'obra	12	7 MUNTATGES I NOUS SUBMINISTRAMENTS.....	16	
6.2.3	Criteris d'amidament	13	7.1 INFORMES I PROTOCOLS.....	16	
6.2.4	Base de pagament.....	13	7.1.1	Característiques tècniques.....	16
6.2.5	Proves i assaigs.....	13	7.1.2	Execució d'obra	16
6.3 DESMUNTATGE I DESCONNEXIÓ DEL CONJUNT ACCIONAMENT ELÈCTRIC D'AGULLA MD-2000	13		7.1.3	Criteris d'amidament	16
6.3.1	Característiques tècniques.....	13	7.1.4	Base de pagament.....	16
6.3.2	Execució d'obra	13	7.1.5	Proves i assaigs.....	16
6.3.3	Criteris d'amidament	13	7.2 MUNTATGE I CONNEXIÓ D'UNITATS DE CIRCUITS DE VIA CVSJ FS2550 I LLAÇOS DE CURT	16	
6.3.4	Base de pagament.....	13	CIRCUIT.....	16	
6.3.5	Proves i assaigs.....	13	7.2.1	Característiques tècniques.....	16
6.4 DESMUNTATGE I DESCONNEXIÓ DE LLAÇOS ATP CVSJ FS2550	13		7.2.2	Execució d'obra	17
6.4.1	Característiques tècniques.....	13	7.2.3	Criteris d'amidament	17
6.4.2	Execució d'obra	13	7.2.4	Base de pagament.....	17
6.4.3	Criteris d'amidament	14	7.2.5	Proves i assaigs.....	17
6.4.4	Base de pagament.....	14	7.3 MUNTATGE I CONNEXIÓ DE JUNTES INDUCTIVES DE CIRCUITS DE VIA 50 HZ.....	17	
6.4.5	Proves i assaigs.....	14	7.3.1	Característiques tècniques.....	17
6.5 DESMUNTATGE I DESCONNEXIÓ DE LLAÇOS ATP AM.....	14		7.3.2	Execució d'obra	17
6.5.1	Característiques tècniques.....	14	7.3.3	Criteris d'amidament	18
6.5.2	Execució d'obra	14	7.3.4	Base de pagament.....	18
6.5.3	Criteris d'amidament	14	7.3.5	Proves i assaigs.....	18
6.5.4	Base de pagament.....	14	7.4 MUNTATGE I CONNEXIÓ DE CABLES DE CONTINUÏTAT EN AGULLA	18	
6.5.5	Proves i assaigs.....	14	7.4.1	Característiques tècniques.....	18
6.6 DESMUNTATGE I DESCONNEXIÓ DELS RETORNS DE TRACCIÓ CVSJ FS2550.....	14		7.4.2	Execució d'obra	18
6.6.1	Característiques tècniques.....	14	7.4.3	Criteris d'amidament	18
6.6.2	Execució d'obra	15	7.4.4	Base de pagament.....	18
6.6.3	Criteris d'amidament	15	7.4.5	Proves i assaigs.....	18
6.6.4	Base de pagament.....	15	7.5 MUNTATGE I CONNEXIÓ DE LLAÇOS ATP CVSJ FS2550	18	

7.5.1	Característiques tècniques.....	18	7.10.5	Proves i assaigs.....	22
7.5.2	Execució d'obra	18	7.11 CABLEJAT PRIMARI ENTRE SALA D'ENCLAVAMENT I ARMARI DE CONNEXIÓ DE TERMINALS A TÚNEL.....	22	
7.5.3	Criteris d'amidament	19	7.11.1	Característiques tècniques.....	22
7.5.4	Base de pagament.....	19	7.11.2	Execució d'obra	23
7.5.5	Proves i assaigs.....	19	7.11.3	Criteris d'amidament	24
7.6 MUNTATGE I CONNEXIÓ DE LLAÇOS ATP AM.....	19		7.11.4	Base de pagament.....	24
7.6.1	Característiques tècniques.....	19	7.11.5	Proves i assaigs.....	24
7.6.2	Execució d'obra	19	7.12 CABLEJAT SECUNDARI ENTRE ARMARI DE CONNEXIÓ DE TERMINALS I UNITATS DE VIA.....	24	
7.6.3	Criteris d'amidament	19	7.12.1	Característiques tècniques.....	24
7.6.4	Base de pagament.....	19	7.12.2	Execució d'obra	25
7.6.5	Proves i assaigs.....	19	7.12.3	Criteris d'amidament	25
7.7 HARDWARE D'ENCLAVAMENT WESTRACE.....	19		7.12.4	Base de pagament.....	25
7.7.1	Característiques tècniques.....	19	7.12.5	Proves i assaigs.....	25
7.7.2	Execució d'obra	20	7.13 ARMARIS DE CONNEXIÓ DE TERMINALS A TÚNEL.....	26	
7.7.3	Criteris d'amidament	21	7.13.1	Característiques tècniques.....	26
7.7.4	Base de pagament.....	21	7.13.2	Execució d'obra	26
7.7.5	Proves i assaigs.....	21	7.13.3	Criteris d'amidament	27
7.8 MUNTATGE I CONNEXIÓ DELS RETORNS DE TRACCIÓ CVSJ FS2550.....	21		7.13.4	Base de pagament.....	27
7.8.1	Característiques tècniques.....	21	7.13.5	Proves i assaigs.....	27
7.8.2	Execució d'obra	21	8 INGINYERIA DE DISSENY, PROVES I POSADA EN SERVEI.....	27	
7.8.3	Criteris d'amidament	21	8.1 INGINYERIA D'APLICACIÓ HARDWARE DELS ENCLAVAMENTS.....	27	
7.8.4	Base de pagament.....	21	8.1.1	Característiques tècniques.....	27
7.8.5	Proves i assaigs.....	21	8.1.2	Execució d'obra	27
7.9 SUBMINISTRAMENT DE MATERIAL PER LA CONNEXIÓ DELS RETORNS DE TRACCIÓ CVSJ FS2550.....	21		8.1.3	Criteris d'amidament	28
7.9.1	Característiques tècniques.....	21	8.1.4	Base de pagament.....	28
7.9.2	Execució d'obra	22	8.1.5	Proves i assaigs.....	28
7.9.3	Criteris d'amidament	22	8.2 INGINYERIA D'APLICACIÓ SOFTWARE DELS ENCLAVAMENTS.....	28	
7.9.4	Base de pagament.....	22	8.2.1	Característiques tècniques.....	28
7.9.5	Proves i assaigs.....	22	8.2.2	Execució d'obra	29
7.10 MUNTATGE I CONNEXIÓ DELS RETORNS DE TRACCIÓ DE CIRCUITS DE VIA 50 HZ.....	22		8.2.3	Criteris d'amidament	29
7.10.1	Característiques tècniques.....	22	8.2.4	Base de pagament.....	29
7.10.2	Execució d'obra	22	8.2.5	Proves i assaigs.....	29
7.10.3	Criteris d'amidament	22			
7.10.4	Base de pagament.....	22			

8.3 DOCUMENTACIÓ AS-BUILT I ACTUALITZACIÓ D'ESQUEMES HW, VIES I CABLES, QUADRES DE SERVEI I QUADRES ATP	30
8.3.1 Característiques tècniques	30
8.3.2 Execució d'obra	31
8.3.3 Criteris d'amidament	31
8.3.4 Base de pagament	31
8.3.5 Proves i assaigs	31
8.4 ENGINYERIA PER A PROVES I POSADA EN SERVEI	31
8.4.1 Característiques tècniques	31
8.4.2 Execució d'obra	31
8.4.3 Criteris d'amidament	31
8.4.4 Base de pagament	31
8.4.5 Proves i assaigs	31
9 PROVES I POSADA EN SERVEI	32
9.1 PROVES I POSADA EN SERVEI PER A L'ACCEPTACIÓ I ASSAJOS D'EQUIPS DE SENYALITZACIÓ DE VIA	32
9.1.1 Característiques tècniques	32
9.1.2 Execució d'obra	32
9.1.3 Criteris d'amidament	33
9.1.4 Base de pagament	33
9.1.5 Proves i assaigs	33
10 ALTRES CONCEPTES	33
10.1 ENGINYERIA DE DISSENY, DESENVOLUPAMENT I APLICACIÓ PER L'ASSEGURAMENT DEL COMPLIMENT DE REQUERIMENTS RAMS SEGONS NORMATIVA CENELEC	33
10.1.1 Característiques tècniques	33
10.1.2 Execució d'obra	34
10.1.3 Criteris d'amidament	35
10.1.4 Base de pagament	35
10.1.5 Proves i assaigs	35
10.2 MESURES PREVENTIVES DE RISCOS LABORALS PER A LA PREVENCIÓ DE LA SEGURETAT I SALUT EN EL TREBALL	35
10.2.1 Característiques tècniques	35
10.2.2 Execució d'obra	37
10.2.3 Criteris d'amidament	38
10.2.4 Base de pagament	38

10.2.5 Proves i assaigs	38
10.3 GESTIÓ DE LA QUALITAT DE L'OBRA	38
10.3.1 Característiques tècniques	38
10.3.2 Execució d'obra	38
10.3.3 Criteris d'amidament	39
10.3.4 Base de pagament	39
10.3.5 Proves i assaigs	39
10.4 GESTIÓ MEDIAMBIENTAL I DE RESIDUS DE L'OBRA	40
10.4.1 Característiques tècniques	40
10.4.2 Execució d'obra	42
10.4.3 Criteris d'amidament	42
10.4.4 Base de pagament	42
10.4.5 Proves i assaigs	42

TAULA DE FIGURES

Figura 1 Esquema general de connexió del CVSJ FS-5k.	8
Figura 2 Esquema general de connexió del CVSJ FS-2k.	9
Figura 3 Codis ATP disponibles pel CV 50 Hz.	9
Figura 4 Esquema general de connexió del CV 50 Hz.	9
Figura 5 Esquema de llaços ATP en zona d'agulles.	10
Figura 6 Esquema de llaç ATP AM en zona d'agulles a la desviada.	11
Figura 7 Esquema placa retorns de tracció per línies 2, 5 i 11.	15

1 OBJECTE

Aquest Plec de Prescripcions Tècniques Particulars té per objecte fixar les característiques dels equips i materials a emprar, establir les condicions que ha de complir el procés d'execució de l'obra i, per últim, organitzar el mode i manera en què s'han de realitzar els amidaments de les obres.

En tots els articles del present Plec de Prescripcions Tècniques Particulars s'entendrà que el seu contingut regeix per a les matèries que expressen els seus títols en tant que no s'oposin a l'establert a les condicions que figuren al Contracte signat per TRANSPORTS METROPOLITANS DE BARCELONA S.A. amb el Contractista adjudicatari de les obres, en endavant Contracte d'execució, el contingut del qual en la seva totalitat és d'obligat compliment per a l'execució de l'obra.

El present Plec de Condicions Particulars estableix i fixa:

- Índex de normativa aplicable, descrita en detall al Plec de Prescripcions Generals.
- L'àmbit i consistència de les diverses obres i instal·lacions a realitzar.
- Les condicions que han de complir els materials, peces i equips que l'integren.
- El procediment d'execució de les diverses partides d'obra i la forma de mesura i abonament de les mateixes.
- Les proves i assaigs a realitzar, així com les disposicions generals i particulars que han de regir el muntatge i posada en servei de les obres i instal·lacions.

El Contractista serà responsable de mantenir un control estricte sobre tots els aspectes del disseny i de l'execució del treball, incloent-hi les interfícies entre el sistema de Senyalització i la infraestructura de via la resta de sistemes de la xarxa.

2 ÀMBIT D'APLICACIÓ

El present Plec s'aplicarà a totes les obres necessàries per a la construcció del Projecte "ADEQUACIÓ DEL SISTEMA DE SENYALITZACIÓ PER LES OBRES DE RENOVACIÓ DE VIA 2025 DE LÍNIA 4 MARAGALL – TRINITAT NOVA" amb codi 4-F.24636.2_1-PJOB.

Les obres que integren aquest Plec es realitzaran d'acord amb les disposicions i plànols detallats i no podran ser modificades pel Contractista en tot o parcialment sense l'aprovació de la Direcció de l'Obra mitjançant autorització escrita i referida al punt concret que es tracti.

3 ABAST

L'abast d'aquest Plec inclou l'anàlisi tècnic, econòmic i temporal de totes les actuacions a executar sobre el sistema de Senyalització recollides en aquest Projecte.

En primer lloc es llisten els àmbits tècnics pel que fa a la normativa d'aplicació pel Projecte i Obra, que s'inclou àmpliament i en detall en el Plec de Prescripcions Generals.

En segon lloc, s'especifiquen els conceptes o unitats d'obra, totes pertanyents al Sistema de Senyalització Ferroviària, estructurades en blocs diferenciats:

- Treballs a realitzar en la fase prèvia.
- Desmuntatges.
- Muntatges i nous subministraments.
- Enginyeria de disseny, proves i posada en servei.
- Actualització dels equips embarcats.
- Proves i posada en servei.
- Altres conceptes.

Per a cadascun dels conceptes s'especifiquen els següents punts:

- Característiques tècniques: especificacions tècniques a complir pels equips i components que són objecte d'aquest concepte.
- Execució d'obra: especificacions de muntatge, instal·lació, interfícies i requisits en quant a formes d'executar en obra el present concepte.
- Criteris d'amidament: s'especifica la forma i unitats de mesura aplicable a cada concepte.
- Base de pagament: s'especifica quan un concepte estarà en condicions de ser certificat i abonat, d'acord als preus del corresponent contracte.
- Proves i assaigs: s'especifiquen els tipus de proves i assaigs requerits pels equips, components i interfícies d'aquests, per a que el concepte es consideri executat.

4 NORMATIVA APLICABLE

El Contractista instal·larà el sistema d'acord amb les versions més actuals dels reglaments, codis i normes de la normativa espanyola i europea d'obligat compliment, actualitzats a la data d'inici dels treballs. En aquells aspectes que no existeixi una reglamentació, o quan hi hagi conflicte, el Contractista presentarà una proposta a la Propietat, representada per TRANSPORTS METROPOLITANS DE BARCELONA S.A., que serà el responsable de donar-ne el vistiplau. A continuació es presenta un llistat dels codis i normatives bàsiques que s'han d'utilitzar en el desenvolupament del projecte.

Serà d'aplicació la normativa vigent d'aplicació a cada àmbit tecnològic. De la mateixa manera, s'haurà de tenir en compte la següent reglamentació:

- Normativa General.
- Normativa Elèctrica i Electrònica d'aplicació als Ferrocarrils i normes CENELEC. Seran d'aplicació les normes CENELEC relatives a Electricitat y Electrònica d'aplicació en Ferrocarrils.
- Normativa d'Infraestructura de Telecomunicacions.
- Normativa de Baixa Tensió.
- Normativa d'Alta Tensió.
- Normativa Energètica i Mediambiental.
- Normativa de Compatibilitat Electromagnètica.
- Normativa de Cablejat Elèctric.
- Normatives de Seguretat i Salut al Treball.
- Normativa pròpia del Ferrocarril Metropolità de Barcelona: tota la inclosa al sistema Achilles. Reglament de Circulació Any 2013, Normes de seguretat per a treballs a la zona de vies, etc.
- Normativa RAMS.

5 TREBALLS A REALITZAR A LA FASE PRÈVIA

Aquest primer bloc descriu els conceptes o unitats d'obra referides als treballs a portar a terme prèviament a l'inici dels treballs de desmuntatge dels equips:

5.1 TREBALLS PREPARATORIS DE PRESA DE VALORS DE CIRCUITS DE VIA CVSJ FS2550

Treballs preparatoris a realitzar durant la fase prèvia consistents en la presa de valors dels nivells mínims d'ajust per als circuits de via tipus CVSJ FS2550 de tecnologia SIEMENS. S'inclouen tots els materials auxiliars, eines i maquinària per a realitzar correctament les mesures, durant horari nocturn.

5.1.1 Característiques tècniques

El circuit de via instal·lat a les línies 2, 5 i 11 de Metro de Barcelona és el CVSJ FS2550 de tecnologia SIEMENS. Hi ha dos tipus de CVSJ FS2550 instal·lats:

- Tipus 5k: utilitza 8 freqüències portadores entre 4080 Hz i 6000 Hz. Els TX es modulen internament des de la targeta TCOM. S'instal·la a via principal, incloent andanes i estacionaments.

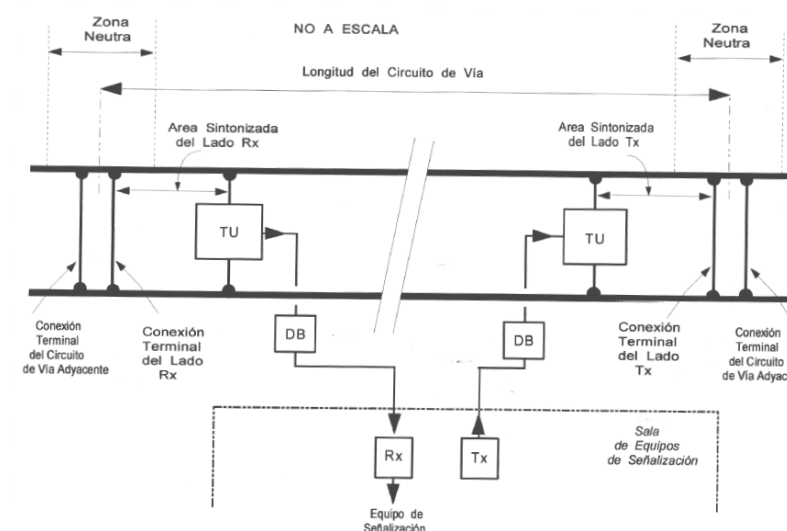


Figura 1 Esquema general de connexió del CVSJ FS-5k.

- Tipus 2k: utilitza 4 freqüències portadores entre 1700 Hz i 2600 Hz. Els TX es modulen internament amb 4 freqüències de modulació disponibles, el que dona un total de 16 canals. A FMB s'instal·la a zones d'agulles, utilitzant una única freqüència moduladora interna de 15,6 Hz per a la detecció d'ocupació. La transmissió de codis ATP es realitza mitjançant la instal·lació de llaços paral·lels a via amb el sistema FS-5k (TCOM).

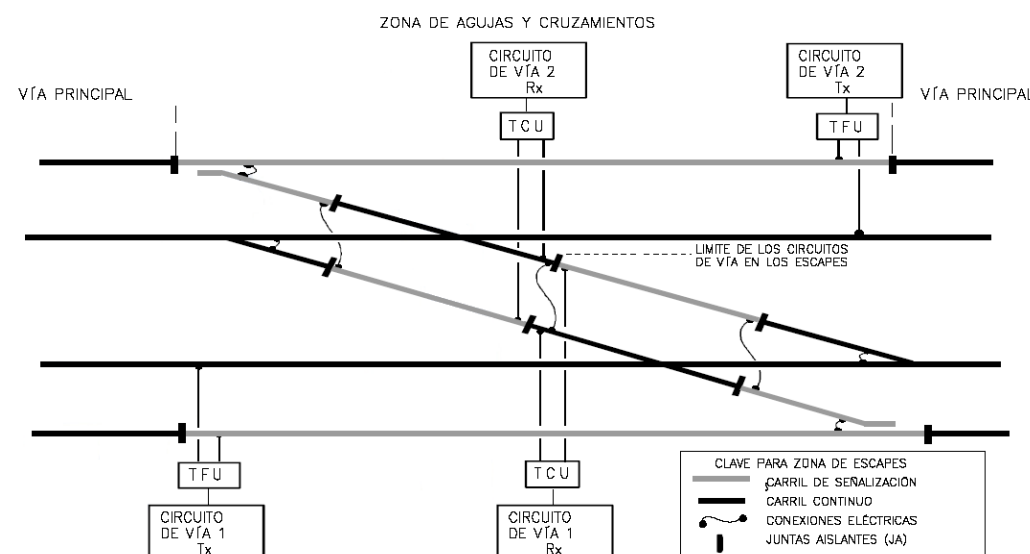


Figura 2 Esquema general de connexió del CVSJ FS-2k.

5.1.2 Execució d'obra

De manera general, l'execució de la partida d'obra consistirà bàsicament en la presa dels nivells d'ajust dels circuits de via. Per poder portar a terme dit treball, el Contractista haurà de seguir el procediment intern adient i específic per als CVSJ FS2550.

5.1.3 Criteris d'amidament

L'amidament es realitzarà per peça o unitat, i d'acord amb les prescripcions detallades i referides en el present document.

5.1.4 Base de pagament

L'abonament per concepte finalitzat (presa de valors realitzats i recollits al protocol) es farà al preu unitari fixat al contracte.

5.1.5 Proves i assaigs

Les proves i assaigs es realitzaran segons el protocol de proves proposat pel Contractista i aprovat per TMB o el seu Representant Legal.

El protocol de proves haurà de recollir totes les dades d'interès (voltatge, intensitat, shunt, impedància, etc.) necessàries per poder caracteritzar el circuit de via a fi de servir com a referència.

5.2 TREBALLS PREPARATORIS DE PRESA DE VALORS DE CIRCUITS DE VIA 50 HZ

Treballs preparatoris a realitzar durant la fase prèvia consistents en la presa de valors dels nivells mínims d'ajust per als circuits de via de 50 Hz amb Juntes Inductives (JJII) i Juntes Aïllants Elèctriques

(JAEs) de tecnologia Ericsson/Bombardier. S'inclouen tots els materials auxiliars, eines i maquinària per a realitzar correctament les mesures, durant horari nocturn.

5.2.1 Característiques tècniques

El circuit de via instal·lat a la línia 4 de Metro de Barcelona és del tipus 50 Hz de tecnologia Ericsson/Bombardier, que disposen a cada frontera de circuits de via d'una parella de JAEs i JJII.

Per la detecció d'ocupació emprà un senyal de 50 Hz. Per altra banda, quant l'ATP, utilitza un senyal modulat en amplitud (AM), amb dues portadores de 1365 Hz i 1953 Hz. Aquestes freqüències portadores es modulen en cadascun dels respectius transmissors d'ATP a cabina d'enclavament amb 3 freqüències de modulació disponibles de 20 Hz, 25 Hz i 35 Hz segons la lògica d'enclavament, el que dona un total de 6 codis d'ATP.

		MODULADORAS		
		W 20Hz	X 25Hz	Y 35Hz
PORTADORAS	A 1365Hz	AW 25/0	AX 45/0	AY 65/45
	B 1953Hz	BW 25/25	BX 45/45	BY 65/65

Figura 3 Codis ATP disponibles pel CV 50 Hz.

El senyal de 50 Hz per detecció d'ocupació i el senyal d'AM per ATP se sumen en l'armari de senyals corresponent, enviant la senyal resultant pel carril a través d'una Junta Inductiva.

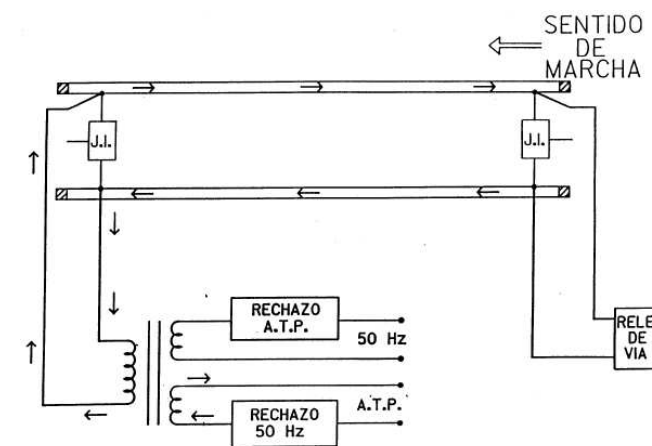


Figura 4 Esquema general de connexió del CV 50 Hz.

5.2.2 Execució d'obra

De manera general, l'execució de la partida d'obra consistirà bàsicament en la presa dels nivells d'ajust dels circuits de via. Per poder portar a terme dit treball, el Contractista haurà de seguir el procediment intern adient i específic per als circuits de via de 50 Hz.

5.2.3 Criteris d'amidament

L'amidament es realitzarà per peça o unitat, i d'acord amb les prescripcions detallades i referides en el present document.

5.2.4 Base de pagament

L'abonament per concepte finalitzat (presa de valors realitzats i recollits al protocol) es farà al preu unitari fixat al contracte.

5.2.5 Proves i assaigs

Les proves i assaigs es realitzaran segons el protocol de proves proposat pel Contractista i aprovat per TMB o el seu Representant Legal.

El protocol de proves haurà de recollir totes les dades d'interès (voltatge, intensitat, shunt, impedància, desfasament a via entre circuits de via col·laterals, desfasament a cabina entre tensió d'alimentació i tensió de recollida del relé de via, etc.) necessàries per poder caracteritzar el circuit de via a fi de servir com a referència.

5.3 TREBALLS PREPARATORIS DE PRESA DE VALORS DE LLAÇOS ATP CVSJ FS2550

Treballs preparatoris a realitzar durant la fase prèvia consistents en la presa de valors dels nivells mínims d'ajust per als llaços ATP tipus CVSJ FS2550. S'inclouen tots els materials auxiliars, eines i maquinària per a realitzar correctament les mesures, durant horari nocturn.

5.3.1 Característiques tècniques

El circuit de via instal·lat en zona d'agulles a les Línies 2, 5 i 11 de Metro de Barcelona és el CVSJ FS2550 tipus 2k, de tecnologia SIEMENS. Malgrat que és capaç d'utilitzar 4 freqüències portadores entre 1700 Hz i 2600 Hz, en les Línies 2, 5 i 11 s'utilitza una única freqüència moduladora interna de 15,6 Hz per a la detecció d'ocupació.

La transmissió dels codis ATP en el CV d'agulles es realitza a través dels llaços específics instal·lats en paral·lel a la via, tant en el tram recte com en el desviat. L'alimentació de dits llaços la proporciona un CdV FS-5k associat al circuit d'agulles únicament per l'enviament del senyal ATP.

El tram recte tindrà assignat la seva corresponent portadora i moduladora pels codis de velocitat en recta i el tram en desviada sempre tindrà assignat la portadora L (4800 Hz) i la moduladora M12 (72 Hz) per a la transmissió de codis ATP.

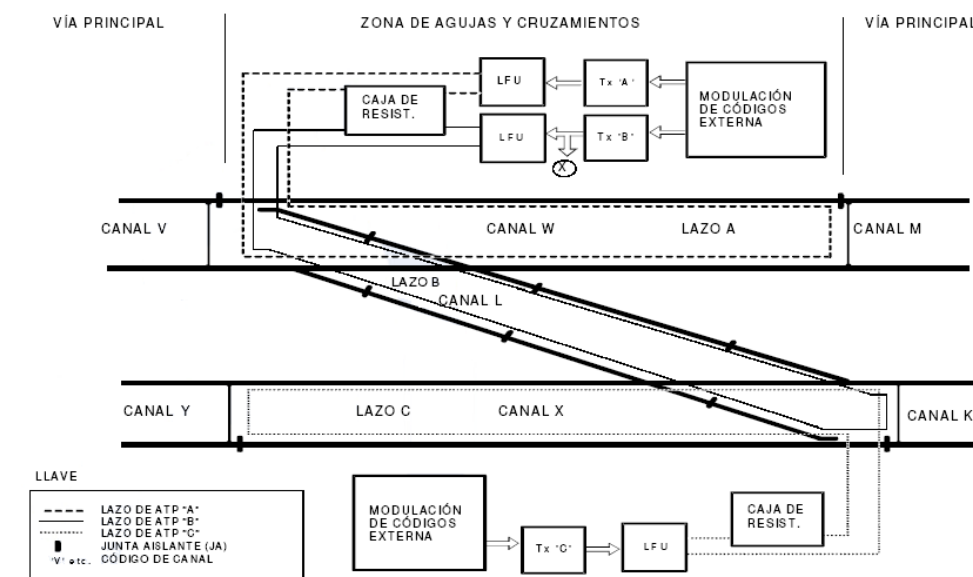


Figura 5 Esquema de llaços ATP en zona d'agulles.

5.3.2 Execució d'obra

De manera general, l'execució de la partida d'obra consistirà bàsicament en la presa dels nivells d'ajust dels llaços ATP. Per poder portar a terme dit treball, SIEMENS haurà de seguir el procediment intern adient i específic per al sistema ATP.

5.3.3 Criteris d'amidament

L'amidament es realitzarà per peça o unitat, i d'acord amb les prescripcions detallades i referides en el present document.

5.3.4 Base de pagament

L'abonament per concepte finalitzat (presa de valors realitzats i recollits al protocol) es farà al preu unitari fixat al contracte.

5.3.5 Proves i assaigs

Les proves i assaigs es realitzaran segons el protocol de proves proposat pel Contractista i aprovat per TMB o el seu Representant Legal.

El protocol de proves haurà de recollir totes les dades d'interès (voltatge, intensitat, shunt, impedància, etc.) necessàries per poder caracteritzar el llaç ATP a fi de servir com a referència.

5.4 TREBALLS PREPARATORIS DE PRESA DE VALORS DE LLAÇOS ATP AM

Treballs preparatoris a realitzar durant la fase prèvia consistents en la presa de valors dels nivells mínims d'ajust per als llaços ATP tipus AM. S'inclouen tots els materials auxiliars, eines i maquinària per a realitzar correctament les mesures, durant horari nocturn.

5.4.1 Característiques tècniques

El circuit de via instal·lat en zona d'agulles a la línia 4 de Metro de Barcelona és del tipus 50 Hz de tecnologia Ericsson/Bombardier, que disposen a cada frontera de circuits de via d'una parella de JAEs i JJII.

Mentre que a la recta la transmissió d'ATP va per carril, en els itineraris a les desviades, aquesta es realitza a través dels llaços específics instal·lats en paral·lel a la via. L'alimentació de dits llaços la proporciona un transmissor d'ATP a cabina d'enclavament associat únicament al circuit d'agulles a la desviada, únicament per l'enviament del senyal ATP.

El tram recte tindrà tant el senyal de 50 Hz per la detecció d'ocupació com la seva corresponent portadora i moduladora pels codis de velocitat en recta. En canvi, el tram a la desviada, mentre que la detecció d'ocupació queda garantida pel senyal de 50 Hz, el senyal d'ATP es transmet a través del llaç.

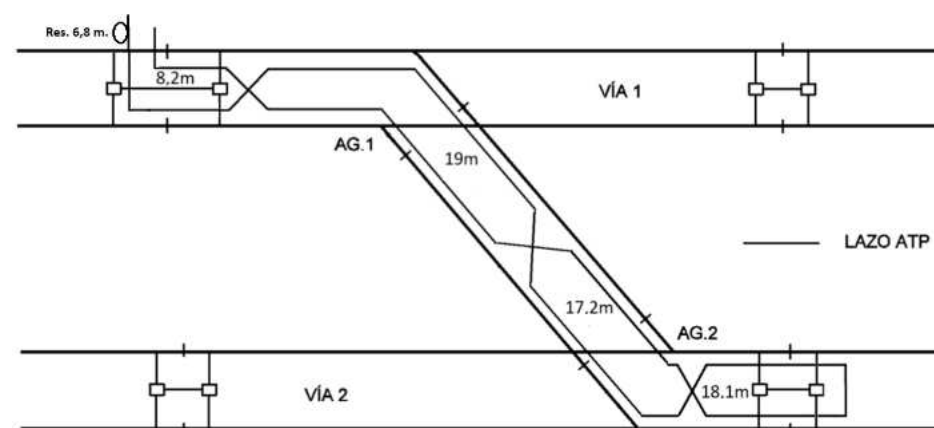


Figura 6 Esquema de llaç ATP AM en zona d'agulles a la desviada.

5.4.2 Execució d'obra

De manera general, l'execució de la partida d'obra consistirà bàsicament en la presa dels nivells d'ajust dels llaços ATP. Per poder portar a terme dit treball, SIEMENS haurà de seguir el procediment intern adient i específic per al sistema ATP.

5.4.3 Criteris d'amidament

L'amidament es realitzarà per peça o unitat, i d'acord amb les prescripcions detallades i referides en el present document.

5.4.4 Base de pagament

L'abonament per concepte finalitzat (presa de valors realitzats i recollits al protocol) es farà al preu unitari fixat al contracte.

5.4.5 Proves i assaigs

Les proves i assaigs es realitzaran segons el protocol de proves proposat pel Contractista i aprovat per TMB o el seu Representant Legal.

El protocol de proves haurà de recollir totes les dades d'interès (voltatge, intensitat, shunt, impedància, etc.) necessàries per poder caracteritzar el llaç ATP a fi de servir com a referència.

6 DESMUNTATGES

Aquest segon bloc descriu els següents conceptes o unitats d'obra, totes referides als desmuntatges dels equips de Senyalització de via.

6.1 DESMUNTATGE I DESCONNEXIÓ D'UNITATS DE CIRCUITS DE VIA CVSJ FS2550 I LLAÇOS DE CURT CIRCUIT

Treballs de desmuntatge i desconnexió d'unitats de sintonia dels circuits de via tipus CVSJ FS2550 i dels llaços de curt circuit. Tanmateix, queden inclosos els suports i l'abassegament fins a la posterior reinstal·lació. S'inclouen tots els materials auxiliars, eines i maquinària per a la seva correcta desinstal·lació.

6.1.1 Característiques tècniques

El circuit de via instal·lat a les línies 2, 5 i 11 de Metro de Barcelona és el CVSJ FS2550 de tecnologia SIEMENS. Hi ha dos tipus de CVSJ FS2550 instal·lats:

- Tipus 5k: utilitza 8 freqüències portadores entre 4080 Hz i 6000 Hz. Els TX es modulen internament des de la targeta TCOM. S'instal·la a via principal, incloent andanes i estacionaments.
- Tipus 2k: utilitza 4 freqüències portadores entre 1700 Hz i 2600 Hz. Els TX es modulen internament amb 4 freqüències de modulació disponibles, el que dona un total de 16 canals. A les Línies 2, 5 i 11 s'instal·la únicament a zones d'agulles, utilitzant una única freqüència moduladora interna de 15,6 Hz per a la detecció d'ocupació. La transmissió de codis ATP es realitza mitjançant la instal·lació de llaços paral·lels a via amb el sistema FS-5k (TCOM).

6.1.2 Execució d'obra

De manera general, l'execució de la partida d'obra consistirà bàsicament en el desmuntatge i desconnexió de cadascuna de les unitats de sintonia (Tunning Units), així com els llaços de curt circuit situats a les fronteres entre circuits de via.

A més, s'hauran de realitzar les actuacions adients per garantir que la visualització dels estats dels circuits de via és d'ocupació al CTC, SAM-C i SAM-L, ja que l'enclavament així els haurà de considerar.

6.1.3 Criteris d'amidament

L'amidament es realitzarà per peça o unitat, i d'acord amb les prescripcions detallades i referides en el present document.

6.1.4 Base de pagament

L'abonament per concepte finalitzat (desmuntatge i abassegament) es farà al preu unitari fixat al contracte.

6.1.5 Proves i assaigs

Les proves i assaigs es realitzaran segons el protocol de proves proposat pel Contractista i aprovat per TMB o el seu Representant Legal.

Bàsicament haurien de consistir en una inspecció visual i anotació de resultats del desmuntatge i abassegament efectiu dels equips. A més, es faran comprovacions d'indicacions actives a CTC, SAM-C i SAM-L.

6.2 DESMUNTATGE I DESCONNEXIÓ DE JUNTES INDUCTIVES DE CIRCUITS DE VIA 50 HZ

Treballs de desmuntatge i desconnexió de Juntes Inductives (JJII) dels circuits de via de 50 Hz, i dels cables de connexió amb el carril, a l'armari de senyals i entre juntes. Tanmateix, queden inclosos els suports i l'abassegament fins a la posterior reinstal·lació. S'inclouen tots els materials auxiliars, eines i maquinària per a la seva correcta desinstal·lació.

6.2.1 Característiques tècniques

El circuit de via instal·lat a la línia 4 de Metro de Barcelona és del tipus 50 Hz de tecnologia Ericsson/Bombardier, que disposen a cada frontera de circuits de via d'una parella de JAEs i JJII.

Per la detecció d'ocupació emprà un senyal de 50 Hz. Per altra banda, quant l'ATP, utilitza un senyal modulat en amplitud (AM), amb dues portadores de 1365 Hz i 1953 Hz. Aquestes freqüències portadores es modulen en cadascun dels respectius transmissors d'ATP a cabina d'enclavament amb 3 freqüències de modulació disponibles de 20 Hz, 25 Hz i 35 Hz segons la lògica d'enclavament, el que dona un total de 6 codis d'ATP.

El senyal de 50 Hz per detecció d'ocupació i el senyal d'AM per ATP se sumen en l'armari de senyals corresponent, enviant la senyal resultant pel carril a través d'una Junta Inductiva.

6.2.2 Execució d'obra

De manera general, l'execució de la partida d'obra consistirà bàsicament en el desmuntatge i desconnexió de cadascuna de les JJII, així com dels cables de connexió entre JJII i de les juntes al carril i a l'armari de senyals.

A més, s'hauran de realitzar les actuacions adients per garantir que la visualització dels estats dels circuits de via és d'ocupació al CTC, SAM-C i SAM-L, ja que l'enclavament així els haurà de considerar.

6.2.3 Criteris d'amidament

L'amidament es realitzarà per peça o unitat, i d'acord amb les prescripcions detallades i referides en el present document.

6.2.4 Base de pagament

L'abonament per concepte finalitzat (desmuntatge i abassegament) es farà al preu unitari fixat al contracte.

6.2.5 Proves i assaigs

Les proves i assaigs es realitzaran segons el protocol de proves proposat pel Contractista i aprovat per TMB o el seu Representant Legal.

Bàsicament haurien de consistir en una inspecció visual i anotació de resultats del desmuntatge i abassegament efectiu dels equips. A més, es faran comprovacions d'indicacions actives a CTC, SAM-C i SAM-L.

6.3 DESMUNTATGE I DESCONNEXIÓ DEL CONJUNT ACCIONAMENT ELÈCTRIC D'AGULLA MD-2000

Treballs de desmuntatge i desconnexió del conjunt accionament elèctric d'agulla, quedant inclosos tots els elements complementaris com timoneria, bastidor i palastres de fixació, així com l'abassegament fins a la posterior reinstal·lació. S'inclouen tots els materials auxiliars, eines i maquinària per a la seva correcta desinstal·lació.

6.3.1 Característiques tècniques

El motor d'agulla tipus MD-2000 es fixa a una plataforma semirígida, el bastidor, al costat del canvi de via i es connecta a ella per mitjà d'elements articulats, de forma que aquests absorbeixin els moviments que produeix el pas del tren sense influir en el comportament d'aquesta.

El motor MD-2000 està configurat com a no talonable en via general, proporcionant el canvi i retenció normal de les agulles però no permet que el canvi d'agulles sigui talonat sense que s'origini mal en les barres de connexió.

Tanmateix, a Metro de Barcelona el conjunt motor MD-2000 disposa de forrellat d'ungla addicional.

6.3.2 Execució d'obra

De manera general, l'execució de la partida d'obra consistirà bàsicament en el desmuntatge i desconnexió dels accionaments d'agulla MD-2000 i timoneries associades.

A més, s'hauran de realitzar les actuacions adients per garantir que la visualització dels estats dels accionaments d'agulla al CTC, PLO, SAM-C i SAM-L sigui de "No comprovació".

6.3.3 Criteris d'amidament

L'amidament es realitzarà per peça o unitat, i d'acord amb les prescripcions detallades i referides en el present document.

6.3.4 Base de pagament

L'abonament per concepte finalitzat (desmuntatge i abassegament) es farà al preu unitari fixat al contracte.

6.3.5 Proves i assaigs

Les proves i assaigs es realitzaran segons el protocol de proves proposat pel Contractista i aprovat per TMB o el seu Representant Legal.

Bàsicament haurien de consistir en una inspecció visual i anotació de resultats del desmuntatge i abassegament dels accionaments d'agulla i timoneries associades. A més, es faran comprovacions d'indicacions actives a CTC, PLO, SAM-L i SAM-C.

6.4 DESMUNTATGE I DESCONNEXIÓ DE LLAÇOS ATP CVSJ FS2550

Treballs de desmuntatge i desconnexió de llaços ATP tipus CVSJ FS2550 (Automatic Train Protection), incloent equipament LFU i RBOX. Tanmateix, queden inclosos els suports, grapes de fixació i l'abassegament fins a la posterior reinstal·lació. S'inclouen tots els materials auxiliars, eines i maquinària per a la seva correcta desinstal·lació.

6.4.1 Característiques tècniques

El circuit de via instal·lat en zona d'agulles a les línies 2, 5 i 11 de Metro de Barcelona és el CVSJ FS2550 tipus 2k, de tecnologia SIEMENS. Malgrat que és capaç d'utilitzar 4 freqüències portadores entre 1700 Hz i 2600 Hz, en les línies 2, 5 i 11 utilitza una única freqüència moduladora interna de 15,6 Hz per a la detecció d'ocupació.

La transmissió dels codis ATP en el CV d'agulles es realitza a través dels llaços específics instal·lats en paral·lel a la via, tant en el tram recte com en el desviat. L'alimentació de dits llaços la proporciona un CdV FS-5k associat al circuit d'agulles únicament per l'enviament del senyal ATP.

El tram recte tindrà assignat la seva corresponent portadora i moduladora pels codis de velocitat en recta i el tram en desviada sempre tindrà assignat la portadora L (4800 Hz) i la moduladora M12 (72 Hz) per a la transmissió de codis ATP.

6.4.2 Execució d'obra

De manera general, l'execució de la partida d'obra consistirà bàsicament en el desmuntatge i desconnexió dels llaços ATP situats als circuits de via de les zones d'agulles.

A més, s'hauran de realitzar les actuacions adients per garantir que la visualització dels estats del sistema ATP al CTC, PLO, SAM-L i SAM-C sigui de fora de servei.

6.4.3 Criteris d'amidament

L'amidament es realitzarà per peça o unitat, i d'acord amb les prescripcions detallades i referides en el present document.

6.4.4 Base de pagament

L'abonament per concepte finalitzat (desmuntatge i abassegament) es farà al preu unitari fixat al contracte.

6.4.5 Proves i assaigs

Les proves i assaigs es realitzaran segons el protocol de proves proposat pel Contractista i aprovat per TMB o el seu Representant Legal.

Bàsicament haurien de consistir en una inspecció visual i anotació de resultats del desmuntatge i abassegament efectiu dels equips. A més, es faran comprovacions d'indicacions actives a CTC, PLO, SAM-L i SAM-C.

6.5 DESMUNTATGE I DESCONNEXIÓ DE LLAÇOS ATP AM

Treballs de desmuntatge i desconnexió de llaços ATP (Automatic Train Protection) AM en circuits d'agulla a les desviades. Tanmateix, queden inclosos els suports, grapes de fixació i l'abassegament fins a la posterior reinstal·lació. S'inclouen tots els materials auxiliars, eines i maquinària per a la seva correcta desinstal·lació.

6.5.1 Característiques tècniques

El circuit de via instal·lat en zona d'agulles a la línia 4 de Metro de Barcelona és del tipus 50 Hz de tecnologia Ericsson/Bombardier, que disposen a cada frontera de circuits de via d'una parella de JAEs i JJII.

Mentre que a la recta la transmissió d'ATP va per carril, en els itineraris a les desviades, aquesta es realitza a través dels llaços específics instal·lats en paral·lel a la via. L'alimentació de dits llaços la proporciona un transmissor d'ATP a cabina d'enclavament associat únicament al circuit d'agulles a la desviada, únicament per l'enviament del senyal ATP.

El tram recte tindrà tant el senyal de 50 Hz per la detecció d'ocupació com la seva corresponent portadora i moduladora pels codis de velocitat en recta. En canvi, el tram a la desviada, mentre que la detecció d'ocupació queda garantida pel senyal de 50 Hz, el senyal d'ATP es transmet a través del llaç.

6.5.2 Execució d'obra

De manera general, l'execució de la partida d'obra consistirà bàsicament en el desmuntatge i desconnexió dels llaços ATP situats als circuits de via de les zones d'agulles.

A més, s'hauran de realitzar les actuacions adients per garantir que la visualització dels estats del sistema ATP al CTC, PLO, SAM-L i SAM-C sigui de fora de servei.

6.5.3 Criteris d'amidament

L'amidament es realitzarà per peça o unitat, i d'acord amb les prescripcions detallades i referides en el present document.

6.5.4 Base de pagament

L'abonament per concepte finalitzat (desmuntatge i abassegament) es farà al preu unitari fixat al contracte.

6.5.5 Proves i assaigs

Les proves i assaigs es realitzaran segons el protocol de proves proposat pel Contractista i aprovat per TMB o el seu Representant Legal.

Bàsicament haurien de consistir en una inspecció visual i anotació de resultats del desmuntatge i abassegament efectiu dels equips. A més, es faran comprovacions d'indicacions actives a CTC, PLO, SAM-L i SAM-C.

6.6 DESMUNTATGE I DESCONNEXIÓ DELS RETORNS DE TRACCIÓ CVSJ FS2550

Treballs de desmuntatge i desconnexió del conjunt de cables de retorns de tracció (cables de 240-150 mm²) i subjecció i assegurament a l'hastial del túnel. Tanmateix, queden incloses la desconnexió i desmuntatge de la placa de negatiu i dels cables que l'uneixen als carrils. S'inclouen tots els materials auxiliars, eines i maquinària per a la seva correcta desinstal·lació.

6.6.1 Característiques tècniques

Els circuits de via de les línies 2, 5 i 11 són els FS2000 i FS5000 sense juntes aïllants. Aquesta regla general no es dona en determinats punts, on es precis recorre a la instal·lació de juntes aïllants (circuit de via amb agulles, transferència de zones senyalitzades a no senyalitzades, etc.). Per aquesta raó, s'han reservat els carrils 1 i 3 com a carrils de retorn de tracció nominal.

Allà on ha estat necessari instal·lar connexions de retorns a la subcentral s'ha de tenir en compte que la platina per la connexió de retorns connecta un mínim de 4x150 mm² de cables a cada carril (normalment 6x150 mm²) localitzada entre els cables de curt a la frontera entre circuits de via.

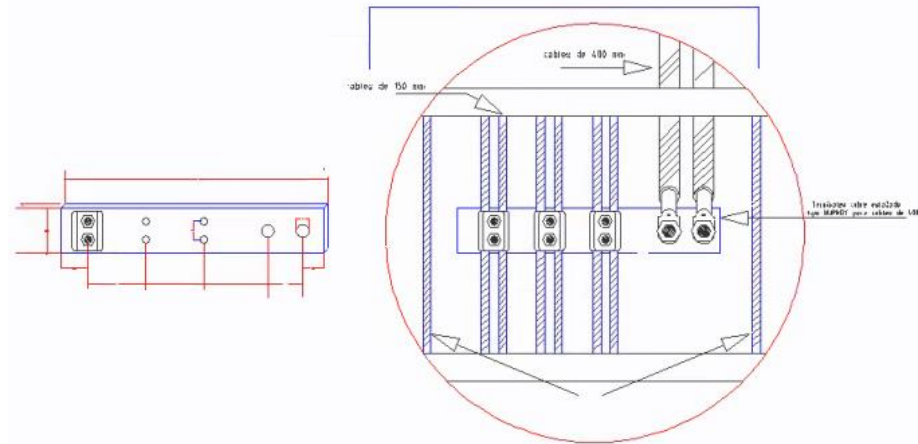


Figura 7 Esquema placa retorns de tracció per línies 2, 5 i 11.

6.6.2 Execució d'obra

De manera general, l'execució de la partida d'obra consistirà bàsicament en el desmuntatge i desconexió de la platina i cables de retorn de tracció. A més, s'hauran de recollir els cables, abassegar-los i protegir-los adientment.

6.6.3 Criteris d'amidament

L'amidament es realitzarà per peça o unitat, i d'acord amb les prescripcions detallades i referides en el present document.

6.6.4 Base de pagament

L'abonament per concepte finalitzat (desmuntatge i abassegament) es farà al preu unitari fixat al contracte.

6.6.5 Proves i assaigs

Les proves i assaigs es realitzaran segons el protocol de proves proposat pel Contractista i aprovat per TMB o el seu Representant Legal.

Bàsicament haurien de consistir en una inspecció visual i anotació de resultats del desmuntatge i abassegament efectiu dels equips. A més, es faran comprovacions d'indicacions actives a CTC i Telecomandament d'Energia.

6.7 DESMUNTATGE I DESCONNEIXIÓ DELS RETORNS DE TRACCIÓ DE CIRCUITS DE VIA 50 HZ

Treballs de desmuntatge i desconexió del conjunt Junes Inductives (JJII), cables de retorns de tracció (cables de 240-150 mm²) i subjecció i assegurament a l'hastial del túnel en circuits de via tipus 50 Hz. Tanmateix, queden inclosos els cables que l'uneixen als carrils i aquells que eventualment uneixen els retorns d'ambdues vies entre sí. S'inclouen tots els materials auxiliars, eines i maquinària per a la seva correcta desinstal·lació.

6.7.1 Característiques tècniques

Els circuits de via de la línia 4 és del tipus 50 Hz de tecnologia Ericsson/Bombardier, que disposen a cada frontera de circuits de via d'una parella de JAEs i JJII. La continuïtat elèctrica del retorn es garanteix en ambdós carrils gràcies a les JJII. Per aquesta raó, es consideren els dos carrils com a carrils de retorn de tracció nominal.

Allà on ha estat necessari instal·lar connexions de retorns a la subcentral s'ha de tenir en compte que aquesta s'instal·la en JJII, ja siguin de fronteres de circuits de via o exclusives per aquest fi.

6.7.2 Execució d'obra

De manera general, l'execució de la partida d'obra consistirà bàsicament en el desmuntatge i desconexió de la parella de JJII i cables de retorn de tracció. A més, s'hauran de recollir els cables, abassegar-los i protegir-los adientment.

6.7.3 Criteris d'amidament

L'amidament es realitzarà per peça o unitat, i d'acord amb les prescripcions detallades i referides en el present document.

6.7.4 Base de pagament

L'abonament per concepte finalitzat (desmuntatge i abassegament) es farà al preu unitari fixat al contracte.

6.7.5 Proves i assaigs

Les proves i assaigs es realitzaran segons el protocol de proves proposat pel Contractista i aprovat per TMB o el seu Representant Legal.

Bàsicament haurien de consistir en una inspecció visual i anotació de resultats del desmuntatge i abassegament efectiu dels equips. A més, es faran comprovacions d'indicacions actives a CTC i Telecomandament d'Energia.

7 MUNTATGES I NOUS SUBMINISTRAMENTS

El tercer bloc descriu els següents conceptes o unitats d'obra, totes referides als muntatges dels equips de Senyalització de via un

7.1 INFORMES I PROTOCOLS

Generació de la documentació necessària per garantir la correcta instal·lació i ajustament de tots els elements de Senyalització.

7.1.1 Característiques tècniques

Aquesta unitat engloba la totalitat de la documentació, consistent bàsicament en Informes i Protocols, necessària per poder verificar i certificar la correcta instal·lació i ajustament de tots els elements de Senyalització.

De manera general la documentació mínima i no exhaustiva a generar i presentar pel Contractista serà la següent:

- Checklist de comprovació de muntatges i instal·lacions.
- Protocols de concordança.
- Protocols i Informes d'ajustament de circuits de via.
- Protocols i Informes d'ajustament ATP de circuits de via.
- Protocols i Informes d'instal·lació i funcionament de:
 - Sistema ATO.
 - Sistema Train Stop.
 - Balises APR.
 - Accionaments d'agulla.
 - Cables de continuïtat en agulla.
 - Llaços ATP.
 - Conjunt pedal doble i unitat de via compta eixos.
 - Hardware de sistema compta eixos.
 - Senyal de circulació o direccional.

- Retorns de tracció.
- Cablejat de Senyalització.
- Hardware d'enclavament.

- Protocols de Tren.

El format de la entrega de la documentació haurà de ser WORD i PDF signat, en suport paper i digital.

7.1.2 Execució d'obra

No aplica.

7.1.3 Criteris d'amidament

L'amidament es realitzarà per concepte finalitzat (conjunt de lliurables) i d'acord amb les prescripcions detallades i referides en el present document.

7.1.4 Base de pagament

L'abonament es realitzarà per la totalitat del concepte finalitzat i al preu unitari fixat al contracte.

7.1.5 Proves i assaigs

No aplica.

7.2 MUNTATGE I CONNEXIÓ D'UNITATS DE CIRCUITS DE VIA CVSJ FS2550 I LLAÇOS DE CURT CIRCUIT

Treballs de muntatge i connexió d'unitats de sintonia dels circuits de via tipus CVSJ FS2550 i dels llaços de curt circuit. Tanmateix, queden inclosos els treballs d'ajustament de circuits de via i llaços. S'inclouen tots els materials auxiliars, eines i maquinària per a la seva correcta instal·lació.

7.2.1 Característiques tècniques

El circuit de via instal·lat a les línies 2, 5 i 11 de Metro de Barcelona és el CVSJ FS2550 de tecnologia SIEMENS. Hi ha dos tipus de CVSJ FS2550 instal·lats:

- Tipus 5k: utilitza 8 freqüències portadores entre 4080 Hz i 6000 Hz. Els TX es modulen internament des de la targeta TCOM. S'instal·la a via principal, incloent andanes i estacionaments.
- Tipus 2k: utilitza 4 freqüències portadores entre 1700 Hz i 2600 Hz. Els TX es modulen internament amb 4 freqüències de modulació disponibles, el que dona un total de 16 canals. A les línies 2, 5 i 11 s'instal·la únicament a zones d'agulles, utilitzant una única freqüència

moduladora interna de 15,6 Hz per a la detecció d'ocupació. La transmissió de codis ATP es realitza mitjançant la instal·lació de llaços paral·lels a via amb el sistema FS-5k (TCOM).

7.2.2 Execució d'obra

De manera general, l'execució de la partida d'obra consistirà bàsicament en el muntatge i connexió de cadascuna de les unitats de sintonia (Tuning Units), així com els llaços de curt circuit situats a les fronteres entre circuits de via.

Pel que fa a la potència de sortida del Transmissor (TX), aquesta depèn de la longitud del circuit de via. SIEMENS disposa d'una guia en forma de taula on s'especifiquen les connexions a seleccionar per a les diferents longituds dels circuits de via.

Respecte a la mesura de l'ajust de la sensibilitat del Receptor (RX) del Circuit de Via Sense Juntes (CVSJ) de SIEMENS es necessita el següent material:

- Voltímetre d'alta impedància de verdader valor eficaç, amb capacitat de funcionament a les freqüències utilitzades pel sistema).
- Un cable apantallat per a connectar un voltímetre i amb un "jack" standard de 2,4mm muntat a l'altre extrem.
- Una caixa de resistències de shuntat variable fins a 5Ω en passos d'1Ω.

Essent obligatori que els valors d'ajust dels circuits de via siguin iguals o superiors als registrats abans de començar els treballs de desmuntatge en cas de circuits de via reinstal·lats.

A més, s'hauran de realitzar les actuacions adients per restablir la visualització nominal dels estats dels circuits de via al CTC, PLO, SAM-L i SAM-C.

7.2.3 Criteris d'amidament

L'amidament es realitzarà per peça o unitat, i d'acord amb les prescripcions detallades i referides en el present document.

7.2.4 Base de pagament

L'abonament per concepte finalitzat (muntatge, connexió i funcionament correcte) es farà al preu unitari fixat al contracte.

7.2.5 Proves i assaigs

Les proves i assaigs es realitzaran segons el protocol de proves proposat pel Contractista i aprovat per TMB o el seu Representant Legal, d'acord amb les partides documentals d'Informes i Protocols.

7.3 MUNTATGE I CONNEXIÓ DE JUNTES INDUCTIVES DE CIRCUITS DE VIA 50 HZ

Treballs de muntatge i de Juntes Inductives (JJII) dels circuits de via de 50 Hz, i dels cables de connexió amb el carril, a l'armari de senyals i entre juntes. Tanmateix, queden inclosos els treballs d'ajustament de circuits de via. S'inclouen tots els materials auxiliars, eines i maquinària per a la seva correcta instal·lació.

7.3.1 Característiques tècniques

El circuit de via instal·lat a la línia 4 de Metro de Barcelona és del tipus 50 Hz de tecnologia Ericsson/Bombardier, que disposen a cada frontera de circuits de via d'una parella de JAEs i JJII.

Per la detecció d'ocupació empra un senyal de 50 Hz. Per altra banda, quant l'ATP, utilitza un senyal modulats en amplitud (AM), amb dues portadores de 1365 Hz i 1953 Hz. Aquestes freqüències portadores es modulen en cadascun dels respectius transmissors d'ATP a cabina d'enclavament amb 3 freqüències de modulació disponibles de 20 Hz, 25 Hz i 35 Hz segons la lògica d'enclavament, el que dona un total de 6 codis d'ATP.

El senyal de 50 Hz per detecció d'ocupació i el senyal d'AM per ATP se sumen en l'armari de senyals corresponent, enviant la senyal resultant pel carril a través d'una Junta Inductiva.

7.3.2 Execució d'obra

De manera general, l'execució de la partida d'obra consistirà bàsicament en el muntatge i connexió de cadascuna de les de les JJII, així com dels cables de connexió entre JJII i de les juntes al carril i a l'armari de senyals.

Pel que fa als relés de via electrònics, mesurar el valor de tensió verificant que estigui entre 1,7 V i 1,9 V. Comprovar amb fasímetre que entre les bornes de tensió provinent de la via i l'alimentació del relé, existeix un desfasament de 60°. Quant els relés de via d'inducció, la tensió ha de ser de 4,5 V, mentre que el desfasament entre les bornes de maniobra i local ha de ser 90°.

Pel que fa a la potència de sortida del Transmissor (TX), aquesta depèn de la longitud del circuit de via. SIEMENS disposa d'una guia en forma de taula on s'especifiquen les connexions a seleccionar per a les diferents longituds dels circuits de via. Col·locar el fasímetre entre les JJII del circuit en qüestió i el seu adjacent i comprovar que es dona oposició de fase (180°).

Mitjançant una caixa de resistències de shuntat variable fins a 5Ω en passos d'1Ω, comprovar i ajustar el tren shunt al valor consigna.

Respecte l'ATP, mesurar la tensió en contínua col·locant els taps a les portadores A i B i comprovar que es troba dins el marge entre 7 i 13 V. Traient el pont sortida del transmissor i col·locant el multímetre en sèrie, comprovar que forçant portadores A i B sense ocupació de circuit de via, la intensitat és aproximadament d'1 A. Amb ocupació amb tren al circuit de via, comprovar que sense forçar portadores, aquesta és superior a 0,4 A.

Mesurar en continua la tensió de control màxima i mínima col·locant el tap a la portadora normal i comprovar que la diferència entre elles és d'uns 3 V.

Essent obligatori que els valors d'ajust dels circuits de via siguin iguals o superiors als registrats abans de començar els treballs de desmuntatge en cas de circuits de via reinstal·lats.

A més, s'hauran de realitzar les actuacions adients per restablir la visualització nominal dels estats dels circuits de via al CTC, PLO, SAM-L i SAM-C.

7.3.3 Criteris d'amidament

L'amidament es realitzarà per peça o unitat, i d'acord amb les prescripcions detallades i referides en el present document.

7.3.4 Base de pagament

L'abonament per concepte finalitzat (muntatge, connexió i funcionament correcte) es farà al preu unitari fixat al contracte.

7.3.5 Proves i assaigs

Les proves i assaigs es realitzaran segons el protocol de proves proposat pel Contractista i aprovat per TMB o el seu Representant Legal, d'acord amb les partides documentals d'Informes i Protocols.

7.4 MUNTATGE I CONNEXIÓ DE CABLES DE CONTINUÏTAT EN AGULLA

Subministrament i treballs de muntatge i connexió de les continuïtats de Senyalització en agulla formades per connexions dobles de cable de coure aïllat de 150 mm² de secció. S'inclouen tots els materials auxiliars, eines i maquinària per a la seva correcta instal·lació. Igualment, queden inclosos totes les perforacions, terminals de cable i casquets.

7.4.1 Característiques tècniques

Els cables de continuïtat en agulla s'encarreguen de permetre la Senyalització del desviament i poder detectar l'ocupació del tren quan travessa pel mateix. Estan formats per connexions dobles de cable de coure aïllat de 150 mm² de secció.

7.4.2 Execució d'obra

De manera general, l'execució de la partida d'obra consistirà bàsicament en el muntatge i connexió dels cables de continuïtat del desviament d'agulles.

A més, s'hauran de realitzar les actuacions adients per garantir que la visualització dels estats del circuit de via d'agulles al CTC, PLO, SAM-L i SAM-C sigui el que toca quan passa el tren (ocupat/lliure).

7.4.3 Criteris d'amidament

L'amidament es realitzarà per peça o unitat, i d'acord amb les prescripcions detallades i referides en el present document.

7.4.4 Base de pagament

L'abonament per concepte finalitzat (muntatge, connexió i funcionament correcte) es farà al preu unitari fixat al contracte.

7.4.5 Proves i assaigs

Les proves i assaigs es realitzaran segons el protocol de proves proposat pel Contractista i aprovat per TMB o el seu Representant Legal, d'acord amb les partides documentals d'Informes i Protocols.

7.5 MUNTATGE I CONNEXIÓ DE LLAÇOS ATP CVSJ FS2550

Treballs de muntatge i connexió de llaços ATP tipus CVSJ FS2550 (Automatic Train Protection), incloent equipament LFU i RBOX. Tanmateix, queden inclosos els suports i grapes de fixació, així com el registre de dades de l'ajustament. S'inclouen tots els materials auxiliars, eines i maquinària per a la seva correcta instal·lació.

7.5.1 Característiques tècniques

El circuit de via instal·lat en zona d'agulles a les línies 2, 5 i 11 de Metro de Barcelona és el CVSJ FS2550 tipus 2k, de tecnologia SIEMENS. Malgrat que és capaç d'utilitzar 4 freqüències portadores entre 1700 Hz i 2600 Hz, en les línies 2, 5 i 11 utilitza una única freqüència moduladora interna de 15,6 Hz per a la detecció d'ocupació.

La transmissió dels codis ATP en el CV d'agulles es realitza a través dels llaços específics instal·lats en paral·lel a la via, tant en el tram recte com en el desviat. L'alimentació de dits llaços la proporciona un CdV FS-5k associat al circuit d'agulles únicament per l'enviament del senyal ATP.

El tram recte tindrà assignat la seva corresponent portadora i moduladora pels codis de velocitat en recta i el tram en desviada sempre tindrà assignat la portadora L (4800 Hz) i la moduladora M12 (72 Hz) per a la transmissió de codis ATP.

7.5.2 Execució d'obra

De manera general, l'execució de la partida d'obra consistirà bàsicament en el muntatge, grapejat i connexió dels llaços ATP situats als circuits de via de les zones d'agulles. A més, també s'haurà de comprovar que emet la freqüència correcte perquè el captador del tren la pugui rebre.

A més, s'hauran de realitzar les actuacions adients per garantir que la visualització dels estats del sistema ATP al CTC, PLO, SAM-L i SAM-C sigui la nominal, si aplica.

7.5.3 Criteris d'amidament

L'amidament es realitzarà per peça o unitat, i d'acord amb les prescripcions detallades i referides en el present document.

7.5.4 Base de pagament

L'abonament per concepte finalitzat (muntatge, connexió i funcionament correcte) es farà al preu unitari fixat al contracte.

7.5.5 Proves i assaigs

Les proves i assaigs es realitzaran segons el protocol de proves proposat pel Contractista i aprovat per TMB o el seu Representant Legal, d'acord amb les partides documentals d'Informes i Protocols.

7.6 MUNTATGE I CONNEXIÓ DE LLAÇOS ATP AM

Treballs de muntatge i connexió de llaços ATP tipus CVSJ FS2550 (Automatic Train Protection AM en circuits d'agulla a les desviades. Tanmateix, queden inclosos els suports i grapes de fixació, així com el registre de dades de l'ajustament. S'inclouen tots els materials auxiliars, eines i maquinària per a la seva correcta instal·lació.

7.6.1 Característiques tècniques

El circuit de via instal·lat en zona d'agulles a la línia 4 de Metro de Barcelona és del tipus 50 Hz de tecnologia Ericsson/Bombardier, que disposen a cada frontera de circuits de via d'una parella de JAEs i JJII.

Mentre que a la recta la transmissió d'ATP va per carril, en els itineraris a les desviades, aquesta es realitza a través dels llaços específics instal·lats en paral·lel a la via. L'alimentació de dits llaços la proporciona un transmissor d'ATP a cabina d'enclavament associat únicament al circuit d'agulles a la desviada, únicament per l'enviament del senyal ATP.

El tram recte tindrà tant el senyal de 50 Hz per la detecció d'ocupació com la seva corresponent portadora i moduladora pels codis de velocitat en recta. En canvi, el tram a la desviada, mentre que la detecció d'ocupació queda garantida pel senyal de 50 Hz, el senyal d'ATP es transmet a través del llaç.

7.6.2 Execució d'obra

De manera general, l'execució de la partida d'obra consistirà bàsicament en el muntatge, grapejat i connexió dels llaços ATP AM situats als circuits de via de les zones d'agulles a les desviades. A més, també s'haurà de comprovar que emet la freqüència correcte perquè el captador del tren la pugui rebre.

Respecte l'ATP, mesurar la tensió en contínua col·locant els taps a les portadores A i B i comprovar que es troba dins el marge entre 7 i 13 V. Traient el pont sortida del transmissor i col·locant el multímetre

en sèrie, comprovar que forçant portadores A i B sense ocupació de circuit de via, la intensitat és aproximadament d'1 A. Amb ocupació amb tren al circuit de via, comprovar que sense forçar portadores, aquesta és superior a 0,4 A.

Mesurar en continua la tensió de control màxima i mínima col·locant el tap a la portadora normal i comprovar que la diferència entre elles és d'uns 3 V.

A més, s'hauran de realitzar les actuacions adients per garantir que la visualització dels estats del sistema ATP al CTC, PLO, SAM-L i SAM-C sigui la nominal, si aplica.

7.6.3 Criteris d'amidament

L'amidament es realitzarà per peça o unitat, i d'acord amb les prescripcions detallades i referides en el present document.

7.6.4 Base de pagament

L'abonament per concepte finalitzat (muntatge, connexió i funcionament correcte) es farà al preu unitari fixat al contracte.

7.6.5 Proves i assaigs

Les proves i assaigs es realitzaran segons el protocol de proves proposat pel Contractista i aprovat per TMB o el seu Representant Legal, d'acord amb les partides documentals d'Informes i Protocols.

Bàsicament haurien de consistir en una inspecció visual i anotació de resultats del desmuntatge i abassegament efectiu dels equips. A més, es faran comprovacions d'indicacions actives a CTC, PLO, SAM-L i SAM-C.

7.7 HARDWARE D'ENCLAVAMENT WESTRACE

Subministrament, instal·lació, configuració, comprovació i posta en marxa d'ampliació hardware de l'actual enclavament tipus WESTRACE de SIEMENS . S'inclouen tots els materials auxiliars, eines i maquinària per a la seva correcta instal·lació. Totalment muntat i connectat.

7.7.1 Característiques tècniques

L'enclavament instal·lat a les línies 2, 4, 5 9/10 i 11 és el model WESTRACE (Westinghouse Train Radio and Advance Control Equipment) de SIEMENS . S'haurà de proveir hardware electrònic totalment compatible amb dit model d'enclavament.

El WESTRACE és el nucli del sistema de Senyalització ferroviària, encarregat d'executar les funcionalitats ATP de terra. Es compon d'un o més bastidors on s'instal·len una sèrie de targetes electròniques, que contenen per una banda la lògica o dades que defineixen la funcionalitat de l'enclavament, i per l'altre, les entrades i sortides amb les que es comunica amb els elements de camp (senyals, agulles, circuits de via, etc.), per enviar ordres i rebre indicacions del seu estar real. Aquest

conjunt de targetes constitueixen la part vital del WESTRACE, garantint la seguretat de les circulacions amb un nivell SIL-4.

Es distingeix el mòdul principal (WNCM), que conté el processador central amb la lògica i dades de l'enclavament, i els mòduls vitals d'entrades i sortides. A través dels mòduls d'entrada es reben indicacions dels elements de via (circuitos de via, accionaments d'agulla, etc.) i mitjançant els mòduls de sortida es transmeten ordres als diferents elements de camp (accionaments, senyals lluminoses, enclavaments colaterals, etc.).

De forma resumida, podem dir que el WESTRACE està format essencialment per:

- Mòdul de lògica, que executa tant la lògica vital com la no vital del sistema.
- Mòduls d'entrada, que recullen la informació del camp.
- Mòduls de sortida, encarregats d'activar les condicions del camp.
- Interfícies de comunicació de dades amb el CTC i el PLO.

El WESTRACE disposa de mòduls de sortida que envien informació de les condicions de la via per que sigui captada pels equips embarcats dels trens (codis ATP). Aquestes condicions variaran en funció tant de les condicions de la pròpia via, la posició dels trens i les rutes que estiguin establertes i assegurades per l'enclavament. La informació enviada es basa en una transmissió de dades continua, per tant es transmeten dades contínuament per a la captació del tren al llarg de tota la via.

El WESTRACE pot ser operat des del PLO o des del CTC, essent operant de la mateixa manera. Tanmateix, el sistema envia diferents indicacions a sistemes superiors sobre l'estat de les condicions de via. Aquestes indicacions s'enviaran als llocs de control i a la SAM. A més, la SAM rebrà respostes a d'altres peticions d'informació (petició de software i dades).

Per a cadascuna de les noves interfícies, s'hauran de complir les especificacions funcionals i tècniques que possibiliten la integració amb els actuals elements. D'aquesta manera, s'aconseguirà la funcionalitat del sistema interoperable de control i protecció de trens exigida per TMB.

El nou hardware haurà d'estar dimensionat per controlar els elements de camp tant existents com els que resultin d'una reforma objecte de la present obra.

El nou hardware ha de complir els següents paràmetres RAMS:

- Alta fiabilitat.
- Safety Integrity Level SIL-4.
- Cicle de vida > 30 anys.
- Índex de disponibilitat de 99,99% com a mínim.

- MTTR < 15 minuts.

El hardware ha de complir la norma CENELEC EN 50129 "Communication, signalling and processing systems – Safety related electronic systems for signalling".

El software ha de complir la norma CENELEC EN 50128 "Railway applications - Communication, signalling and processing systems" (IEC 62279).

El software utilitzat ha de complir la norma CENELEC - EN 50126-1 "Railway Applications - The Specification and Demonstration of Reliability, Availability, Maintainability and Safety (RAMS)", que dona especificacions de confiabilitat, disponibilitat, mantenibilitat i seguretat per les aplicacions ferroviàries. Aquesta norma s'aplicarà a totes les fases del cicle de vida.

El funcionament del nou hardware ha de ser correcte per les tensions disponibles a la xarxa de FMB, amb un marge de +20% -10% de la tensió d'alimentació definida pel fabricant.

El funcionament del nou hardware ha de presentar un òptim estat de funcionament en un rang de temperatures de -40°C a +70°C, amb un nivell d'humitat del 90% sense que es produeixi condensació, sense patir danys, envelliment o funcionament anormal.

La unitat d'obra inclou el subministrament i la instal·lació del rack necessari per allotjar les noves targetes.

7.7.2 Execució d'obra

De manera general, l'execució de l'obra constarà de les següents fases:

- Treballs preliminars: abans de realitzar la instal·lació, serà obligatori la verificació i aprovació de la ubicació proposada, per part del Fabricant del sistema de Senyalització existent i de la Propietat (TMB o el seu Representant Legal), per tal de complir amb les especificacions tècniques i requeriments d'espai.
- Emmagatzematge i transport: el Contractista de l'obra, responsable dels treballs, tindrà a càrrec seu tots els materials i accessoris que la instal·lació requereixi. Els materials s'emmagatzemaran de tal manera que quedin assegurades les seves característiques i funcions originals pels quals van ser concebuts, i de forma que es faciliti la seva inspecció. La companyia a càrrec de la operació i/o l'Entitat Inspectora podran ordenar, si ho consideren necessari, l'ús de plataformes adequades, rafals o edificis per a la protecció d'aquells materials que ho requereixin.
- Instal·lació: la execució de la instal·lació inclou, de manera no exhaustiva, les següents operacions:
 - Comprovació i verificació de que tot l'equipament subministrat compleix amb les especificacions tècniques definides.
 - Col·locació del rack i targetes a la seva ubicació definitiva, correctament fixat i ancorat.

- Adequació de l'ICP i connexió a la alimentació elèctrica corresponent, quadre general i SAI, si escau.
- Habilitar les connexions de comunicacions.
- Comprovació del correcte funcionament de tot el sistema, incloent proves estàtiques i dinàmiques.
- Posada en servei.

Tots els cables de connexió, siguin elèctrics o de dades, hauran de passar inevitablement per les seves canals corresponents, presentant un aspecte ordenat, polit i que eviti provocar accidents o fer malbé els equips.

7.7.3 Criteris d'amidament

L'amidament es realitzarà per peça o unitat, i d'acord amb les prescripcions detallades i referides en el present document.

7.7.4 Base de pagament

L'abonament per concepte finalitzat (subministrament, instal·lació, proves i posada en servei) es farà al preu unitari fixat al contracte.

7.7.5 Proves i assaigs

Les proves i assaigs es realitzaran segons el protocol de proves proposat pel Contractista i aprovat per TMB o el seu Representant Legal. De manera general, es sol·licitaran les següents proves prèvies a la posada en servei:

- Factory Acceptance Test (FAT): proves a fàbrica, de les quals es sol·licitaran evidències.
- Site Acceptance Test (SAT): proves a camp, estàtiques i dinàmiques.

L'autorització per a la posada en servei només serà positiva si el resultat de totes les proves referides és satisfactori.

7.8 MUNTATGE I CONNEXIÓ DELS RETORNS DE TRACCIÓ CVSJ FS2550

Treballs de muntatge i connexió de cables de retorns de tracció en circuits de via tipus CVSJ FS2550. Inclou el muntatge de la placa de retorns i els seus aïlladors, trepants de carril i muntatge dels cables d'unió de la placa de negatius als carrils. S'inclouen tots els materials auxiliars, eines i maquinària per a la seva correcta instal·lació.

7.8.1 Característiques tècniques

Els circuits de via de les línies 2, 5 i 11 són els FS2000 i FS5000 sense juntes aïllants. Aquesta regla general no es dona en determinats punts, on es precis recorre a la instal·lació de juntes aïllants (circuit de via amb agulles, transferència de zones senyalitzades a no senyalitzades, etc.). Per aquesta raó, s'han reservat com a carrils de retorn de tracció nominal els carrils 2 i 3 per L2 i 1 i 3 per L5 i L11.

Allà on ha estat necessari instal·lar connexions de retorns a la subcentral s'ha de tenir en compte que la platina per la connexió de retorns connecta un mínim de 4x150 mm² de cables a cada carril (normalment 6x150 mm²) localitzada entre els cables de curt a la frontera entre circuits de via.

7.8.2 Execució d'obra

De manera general, l'execució de la partida d'obra consistirà bàsicament en el muntatge i connexió de la platina i cables de retorn de tracció.

A més, s'hauran de realitzar les actuacions adients per garantir que la visualització del sistema de tracció al CTC i Telecomandament d'Energia és correcte, si aplica.

7.8.3 Criteris d'amidament

L'amidament es realitzarà per peça o unitat, i d'acord amb les prescripcions detallades i referides en el present document.

7.8.4 Base de pagament

L'abonament per concepte finalitzat (muntatge, connexió i funcionament correcte) es farà al preu unitari fixat al contracte.

7.8.5 Proves i assaigs

Les proves i assaigs es realitzaran segons el protocol de proves proposat pel Contractista i aprovat per TMB o el seu Representant Legal, d'acord amb les partides documentals d'Informes i Protocols.

7.9 SUBMINISTRAMENT DE MATERIAL PER LA CONNEXIÓ DELS RETORNS DE TRACCIÓ CVSJ FS2550

Conjunt de petits materials necessaris per realitzar els treballs de connexió dels cables de retorns de tracció en circuits de via tipus CVSJ FS2550. S'inclouen tots els materials auxiliars, eines i maquinària per a la seva correcta instal·lació.

7.9.1 Característiques tècniques

Els circuits de via de les línies 2, 5 i 11 són els FS2000 i FS5000 sense juntes aïllants. Aquesta regla general no es dona en determinats punts, on es precis recorre a la instal·lació de juntes aïllants (circuit

de via amb agulles, transferència de zones senyalitzades a no senyalitzades, etc.). Per aquesta raó, s'han reservat com a carrils de retorn de tracció nominal els carrils 2 i 3 per L2 i 1 i 3 per L5 i L11.

Allà on ha estat necessari instal·lar connexions de retorns a la subcentral s'ha de tenir en compte que la platina per la connexió de retorns connecta un mínim de 4x150 mm² de cables a cada carril (normalment 6x150 mm²) localitzada entre els cables de curt a la frontera entre circuits de via.

7.9.2 Execució d'obra

La partida inclou el subministrament del material auxiliar.

7.9.3 Criteris d'amidament

L'amidament es realitzarà per peça o unitat, i d'acord amb les prescripcions detallades i referides en el present document.

7.9.4 Base de pagament

L'abonament per concepte finalitzat es farà al preu unitari fixat al contracte.

7.9.5 Proves i assaigs

No aplica.

7.10 MUNTATGE I CONNEXIÓ DELS RETORNS DE TRACCIÓ DE CIRCUITS DE VIA 50 HZ

Treballs de muntatge i connexió del conjunt Junes Inductives (JJII), cables de retorns de tracció (cables de 240-150 mm²) i subjecció i assegurament a l'hastial del túnel en circuits de via tipus 50 Hz. Tanmateix, queden inclosos els cables que l'uneixen als carrils i aquells que eventualment uneixin els retorns d'ambdues vies entre sí. S'inclouen trepants de carril i tots els materials auxiliars, eines i maquinària per a la seva correcta instal·lació.

7.10.1 Característiques tècniques

Els circuits de via de la línia 4 és del tipus 50 Hz de tecnologia Ericsson/Bombardier, que disposen a cada frontera de circuits de via d'una parella de JAEs i JJII. La continuïtat elèctrica del retorn es garanteix en ambdós carrils gràcies a les JJII. Per aquesta raó, es consideren els dos carrils com a carrils de retorn de tracció nominal.

Allà on ha estat necessari instal·lar connexions de retorns a la subcentral s'ha de tenir en compte que aquesta s'instal·la en JJII, ja siguin de fronteres de circuits de via o exclusives per aquest fi.

7.10.2 Execució d'obra

De manera general, l'execució de la partida d'obra consistirà bàsicament en el desmuntatge i desconexió de la parella de JJII i cables de retorn de tracció. A més, s'hauran de recollir els cables, abassegar-los i protegir-los adientment.

De manera general, l'execució de la partida d'obra consistirà bàsicament en el muntatge i connexió de la parella de JJII i cables de retorn de tracció.

A més, s'hauran de realitzar les actuacions adients per garantir que la visualització del sistema de tracció al CTC i Telecomandament d'Energia és correcte, si aplica.

7.10.3 Criteris d'amidament

L'amidament es realitzarà per peça o unitat, i d'acord amb les prescripcions detallades i referides en el present document.

7.10.4 Base de pagament

L'abonament per concepte finalitzat (muntatge, connexió i funcionament correcte) es farà al preu unitari fixat al contracte.

7.10.5 Proves i assaigs

Les proves i assaigs es realitzaran segons el protocol de proves proposat pel Contractista i aprovat per TMB o el seu Representant Legal, d'acord amb les partides documentals d'Informes i Protocols.

7.11 CABLEJAT PRIMARI ENTRE SALA D'ENCLAVAMENT I ARMARI DE CONNEXIÓ DE TERMINALS A TÚNEL

Subministrament, instal·lació, comprovació i posada en servei de 3 quadrets de cable de coure ignífug lliure d'halògens (LSZH), amb conductors d'1,4 mm de diàmetre, factor de reducció 0,3 i estesa per túnel. Inclou subministrament i instal·lació de perxes, safata o tub des de la sala tècnica d'enclavament fins l'armari de connexió de terminals a via. S'inclouen tots els materials auxiliars, eines i maquinària per a la correcta instal·lació. Totalment muntat i connectat.

7.11.1 Característiques tècniques

El cablejat a subministrar serà de 3 quadrets cablejats en estrella, amb conductors de coure recuit d'1,4 mm de diàmetre (3x4x1,4). Les característiques mecàniques del cablejat primari hauran de contemplar bàsicament l'apantallament, amb cinta d'alumini recoberta de copolímer de polietilè, solapada i adherida a la coberta interna, l'armadura i la protecció antirossegadors, mitjançant armadura longitudinal solapada de cinta d'acer corrugat recoberta de copolímer, i amb possibilitat de radis de curvatura suficients per la instal·lació a realitzar.

Com a norma general, tots els quadrets de senyalització estesos en paral·lel a la traça, a túnel, hauran d'estar cablejats en capes per formar el nucli que es protegeix amb una coberta anti-inductiva amb factor de reducció 0,3 ignífuga lliure d'halògens (LSZH), i en tot cas, tenir la capacitat de presentar immunitat als camps electromagnètics provocats per l'alimentació de catenària (1200Vdc) i a d'altres camps electromagnètics que transcorrin a prop i de forma paral·lela a la traça. Les tensions induïdes a les puntes dels cables mai poden ser superiors a les que provoquin una no funcionalitat dels sistemes, modifiquin els nivells d'integritat de seguretat de cadascuna de les funcions del subsistema o atemptin contra la seguretat de les persones. Per a tal fi, es preveurà si es necessari la posada a terra dels cablejats allà on hi hagi presa de terra disponible.

De manera general, els cables hauran de complir les especificacions indicades en el document "Especificacions Tècniques del Cablejat de Senyalització", on s'indiquen les característiques tècniques, elèctriques, de transmissió i mecàniques requerides:

- Cables extraflexibles del grup 5 o 6 segons normativa UIC.
- Designació UNE tipus DV 0.6/1 KV.
- Conductor de coure Classe II segons norma UNE 21022.
- Temperatura de treball fins a 90 °C.
- No propagadors i retardants de la flama, segons norma UNE 50265-1 (abans 20432-1), IEC 322-1, CEI 20-35/1 i NFC-32070-C2.
- No propagadors de l'incendi segons norma IEEE-383. Assaig de no propagació d'incendi segons normes UNE 20.427 i UNE 20.432.3 Categoria C.
- Lliure d'emissió d'halògens segons normes UNE-21147-1, IEC-754-1 i BS-6425-1.
- Corrosivitat segons normes IEC-754-2 i NFC-2045.
- Índex de toxicitat segons normes UNE-21174, NES-713 i NFC-20454.
- Baixa emissió de fums tòxics (LSZH) segons normes UNE-21172-1 i 2, IEC-1034-1 i 2, BS-6734.
- Resistència al foc segons norma UNE-20431 i IEC-331.
- Baix nivell d'halogenurs segons norma UNE 21.147-1.

Així mateix, el cablejat a subministrar haurà d'estar identificat d'acord amb la norma UNE 21089, amb les esmenes que indiqui la Propietat (TMB), i construït segons norma UNE 21123 (IEC-502).

7.11.2 Execució d'obra

L'estesa del cablejat primari anirà des de la sala d'enclavament fins als armaris de connexions a la via. Aquest cablejat primari estarà format per 3 mànigues de cable de quadrets de coure, d'1,4mm de

diàmetre, per tant, l'armari haurà de disposar d'un regleter interior per poder connectar dits cables. A la banda de la sala d'enclavament es connectarà al regleter corresponent, que connecta amb la unitat central de procés.

L'estesa del cablejat es farà per les perxes existents en hastial de via 1, seguint les indicacions de la Propietat (TMB), i d'acord amb la configuració de vies, esquemes de senyalització i ubicació de les zones a considerar, segons els plànols de referència.

El cablejat haurà de ser continu sense interrupcions des de la sala d'enclavament fins a l'armari de connexions. Tot i això, es podran plantejar excepcions si la distància excedeix les permeses per bobines estàndards, quedant inclosos tots els empalmaments necessaris segons normativa específica.

De manera general, l'execució de l'obra constarà de les següents fases:

- Treballs preliminars: abans de realitzar la instal·lació, serà obligatori la verificació i aprovació de la ubicació proposada, per part del Fabricant del sistema de senyalització existent i de la Propietat (TMB o el seu Representant Legal), per tal de complir amb les especificacions tècniques i requeriments d'espai. Serà obligació del Contractista verificar i garantir que les ubicacions proposades no envaeixen en cap cas el gàlib dinàmic del tren.
- Emmagatzematge i transport: el Contractista de l'obra, responsable del treballs, tindrà a càrrec seu tots els materials i accessoris que la instal·lació requereixi. Els materials s'emmagatzemaran de tal manera que quedin assegurades les seves característiques i funcions originals pels quals van ser concebuts, i de forma que es faciliti la seva inspecció. La companyia a càrrec de la operació i/o l'Entitat Inspectora podran ordenar, si ho consideren necessari, l'ús de plataformes adequades, rafals o edificis per a la protecció d'aquells materials que ho requereixin.
- Instal·lació: la execució de la instal·lació inclou, de manera no exhaustiva, les següents operacions:
 - Comprovació i verificació de que tot l'equipament subministrat compleix amb les especificacions tècniques definides.
 - Instal·lació i estesa del cablejat utilitzant perxes en hastial via 1, sense empalmaments si és possible, correctament fixat.
 - Verificació de no invasió de gàlib dinàmic de tren.
 - Connexió de l'alimentació elèctrica.
 - Connexió de les comunicacions.
 - Proves de continuïtat (timbrat) i aïllament.
 - Comprovacions del correcte funcionament del cablejat des d'origen a final (comunicacions i energia elèctrica).

- Posada en servei.

Tots els cables de connexió, siguin elèctrics o de dades, hauran de passar inevitablement per les seves perxes, safates i canals corresponents, presentant un aspecte ordenat, polit i que eviti provocar accidents o fer malbé els equips.

7.11.3 Criteris d'amidament

L'amidament es realitzarà per metre lineal de cable subministrat i instal·lat, considerant tant cablejat a túnel com a cabina.

Els amidaments porten inclosos els metres de safata, canalitzacions i perxes necessàries per conduir els cables des de les sales tècniques fins als armaris de connexions.

El preu inclou tots els mitjans i materials necessari per a la finalització completa de la unitat d'obra.

7.11.4 Base de pagament

L'abonament es realitzarà per metre lineal de cable finalitzat (subministrament, instal·lació, proves i posada en servei) i es farà al preu unitari fixat al contracte.

7.11.5 Proves i assaigs

Les proves i assaigs es realitzaran segons el protocol de proves proposat pel Contractista i aprovat per TMB o el seu Representant Legal. De manera general, es sol·licitaran les següents proves prèvies a la posada en servei:

- Factory Acceptance Test (FAT): proves a fàbrica del subministrador de cables, de les quals es sol·licitaran evidències.
- Site Acceptance Test (SAT): proves a camp, continuïtat elèctrica, aïllament i funcionament correcte.

L'autorització per a la posada en servei només serà positiva si el resultat de totes les proves referides és satisfactori.

7.12 CABLEJAT SECUNDARI ENTRE ARMARI DE CONNEXIÓ DE TERMINALS I UNITATS DE VIA

Subministrament, instal·lació, comprovació i posada en servei d'1 quadret de cable de coure ignífug lliure d'halògens (LSZH), amb conductors d'1,4 mm de diàmetre, factor de reducció 0,3 i estesa pel recorregut indicat. Inclou subministrament i instal·lació de tubs i fixacions des de l'armari de connexions fins a les unitat de via, sigui per hastial, terra, soterrat o pas per volta. Totalment muntat i connectat.

7.12.1 Característiques tècniques

El cablejat a subministrar serà d'1 quadret cablejat en estrella, amb conductors de coure recuit d'1,4 mm de diàmetre (1x4x1,4). Les característiques mecàniques del cablejat primari hauran de contemplar bàsicament l'apantallament, amb cinta d'alumini recoberta de copolímer de polietilè, solapada i adherida a la coberta interna, l'armadura i la protecció antirossegadors, mitjançant armadura longitudinal solapada de cinta d'acer corrugat recoberta de copolímer, i amb possibilitat de radis de curvatura suficients per la instal·lació a realitzar.

Com a norma general, tots els quadrets de senyalització hauran d'estar cablejats en capes per formar el nucli que es protegeix amb una coberta anti-inductiva amb factor de reducció 0,3 ignífuga lliure d'halògens (LSZH), i en tot cas, tenir la capacitat de presentar immunitat als camps electromagnètics provocats per l'alimentació de catenària (1200Vdc) i a d'altres camps electromagnètics que transcorrin a prop i de forma paral·lela a la traça. Les tensions induïdes a les puntes dels cables mai poden ser superiors a les que provoquin una no funcionalitat dels sistemes, modifiquin els nivells d'integritat de seguretat de cadascuna de les funcions del subsistema o atemptin contra la seguretat de les persones. Per a tal fi, es preveurà si es necessari la posada a terra dels cablejats allà on hi hagi presa de terra disponible, quedant recollit dita instal·lació en l'esquema elèctric corresponent.

De manera general, els cables hauran de complir les especificacions indicades en el document "Especificacions Tècniques del Cablejat de Senyalització", on s'indiquen les característiques tècniques, elèctriques, de transmissió i mecàniques requerides:

- Cables extraflexibles del grup 5 o 6 segons normativa UIC.
- Designació UNE tipus DV 0.6/1 KV.
- Conductor de coure Classe II segons norma UNE 21022.
- Temperatura de treball fins a 90 °C.
- No propagadors i retardants de la flama, segons norma UNE 50265-1 (abans 20432-1), IEC 322-1, CEI 20-35/1 i NFC-32070-C2.
- No propagadors de l'incendi segons norma IEEE-383. Assaig de no propagació d'incendi segons normes UNE 20.427 i UNE 20.432.3 Categoria C.
- Lliure d'emissió d'halògens segons normes UNE-21147-1, IEC-754-1 i BS-6425-1.
- Corrosivitat segons normes IEC-754-2 i NFC-2045.
- Índex de toxicitat segons normes UNE-21174, NES-713 i NFC-20454.
- Baixa emissió de fums tòxics (LSZH) segons normes UNE-21172-1 i 2, IEC-1034-1 i 2, BS-6734.
- Resistència al foc segons norma UNE-20431 i IEC-331.

- Baix nivell d'halogenurs segons norma UNE 21.147-1.

Així mateix, el cablejat a subministrar haurà d'estar identificat d'acord amb la norma UNE 21089, amb les esmenes que indiqui la Propietat (TMB), i construït segons norma UNE 21123 (IEC-502).

7.12.2 Execució d'obra

L'estesa del cablejat secundari anirà des de l'armari de connexions localitzat a la via fins als equips de via, com senyals, circuits de via o comptadors d'eixos, utilitzant la topologia en bus.

Aquest cablejat secundari estarà format per 1 màniga de cable de quadrets de coure, d'1,4mm de diàmetre, per tant, l'armari haurà de disposar d'un regleter interior per poder connectar dits cables. A la banda de les unitats de via es connectarà a regleter o punts de connexió corresponent, a concretar pel Contractista.

L'estesa del cablejat es farà per perxes, tubs i canalitzacions, seguint les indicacions de la Propietat (TMB), i d'acord amb la configuració de vies, esquemes de senyalització i ubicació de les zones a considerar, segons els plànols de referència.

El cablejat haurà de ser continu sense interrupcions des de la l'armari de connexions fins a la primera unitat de via.

De manera general, l'execució de l'obra constarà de les següents fases:

- Treballs preliminars: abans de realitzar la instal·lació, serà obligatori la verificació i aprovació de la ubicació proposada, per part del Fabricant del sistema de senyalització existent i de la Propietat (TMB o el seu Representant Legal), per tal de complir amb les especificacions tècniques i requeriments d'espai. Serà obligació del Contractista verificar i garantir que les ubicacions proposades no envaeixen en cap cas el gàlib dinàmic del tren.
- Emmagatzematge i transport: el Contractista de l'obra, responsable del treballs, tindrà a càrrec seu tots els materials i accessoris que la instal·lació requereixi. Els materials s'emmagatzemaran de tal manera que quedin assegurades les seves característiques i funcions originals pels quals van ser concebuts, i de forma que es faciliti la seva inspecció. La companyia a càrrec de la operació i/o l'Entitat Inspectora podran ordenar, si ho consideren necessari, l'ús de plataformes adequades, rafals o edificis per a la protecció d'aquells materials que ho requereixin.
- Instal·lació: la execució de la instal·lació inclou, de manera no exhaustiva, les següents operacions:
 - Comprovació i verificació de que tot l'equipament subministrat compleix amb les especificacions tècniques definides.
 - Instal·lació i estesa del cablejat, sense empalmaments, correctament fixat.
 - Verificació de no invasió de gàlib dinàmic de tren.

- Connexió de l'alimentació elèctrica.
- Connexió de les comunicacions.
- Proves de continuïtat (timbrat) i aïllament.
- Comprovacions del correcte funcionament del cablejat des d'origen a final (comunicacions i energia elèctrica).
- Posada en servei.

Tots els cables de connexió, siguin elèctrics o de dades, hauran de passar inevitablement per les seves perxes, safates i canals corresponents, presentant un aspecte ordenat, polit i que eviti provocar accidents o fer malbé els equips.

7.12.3 Criteris d'amidament

L'amidament es realitzarà per metre lineal de cable subministrat i instal·lat, considerant tant cablejat a túnel com a cabina.

Els amidaments porten inclosos els metres de safata, canalitzacions i perxes necessàries per conduir els cables des de les sales tècniques fins als armaris de connexions.

El preu inclou tots els mitjans i materials necessari per a la finalització completa de la unitat d'obra.

7.12.4 Base de pagament

L'abonament es realitzarà per metre lineal de cable finalitzat (subministrament, instal·lació, proves i posada en servei) i es farà al preu unitari fixat al contracte.

7.12.5 Proves i assaigs

Les proves i assaigs es realitzaran segons el protocol de proves proposat pel Contractista i aprovat per TMB o el seu Representant Legal. De manera general, es sol·licitaran les següents proves prèvies a la posada en servei:

- Factory Acceptance Test (FAT): proves a fàbrica del subministrador de cables, de les quals es sol·licitaran evidències.
- Site Acceptance Test (SAT): proves a camp, continuïtat elèctrica, aïllament i funcionament correcte.

L'autorització per a la posada en servei només serà positiva si el resultat de totes les proves referides és satisfactori.

7.13 ARMARIS DE CONNEXIÓ DE TERMINALS A TÚNEL

Subministrament, instal·lació, comprovació i posada en servei dels armaris de connexió de terminals a túnel, incloent fixacions i ancoratge, pany a definir per la Propietat (TMB), Regleter amb bornes, forat passacables, reixetes respiradors, preses de terra i accessoris. S'inclouen tots els materials auxiliars, eines i maquinària per a la seva correcta instal·lació. Totalment muntat i connectat.

7.13.1 Característiques tècniques

En relació a les característiques dels armaris de connexió a túnel, així com als assaigs i proves a realitzar, obtenció de mostres i criteris d'acceptació i rebuig del subministrament dels armaris a utilitzar i de tots els seus components, serà obligatori especificar totes les normatives relacionades que compleixen.

S'hauran de proveir armaris de connexió moderns i que actualment estiguin sent fabricades i subministrades, preferentment en entorns industrials i ferroviaris, amb les seves corresponents aprovacions i certificacions.

Existeixen actualment diferents models d'armaris que poden ser vàlids. Es descriu aquí una especificació de referència, característiques que hauran de ser respectades o millorades pel subministrador final.

A cada zona on s'instal·li un armari de connexions es connectarà el cablejat primari que ve des de la unitat central de procés de la sala d'enclavament. Aquest cablejat primari estarà format per 3 mànigues de cables de quadrets de coure, d'1,4mm de diàmetre, per tant, l'armari haurà de disposar d'un regleter interior per poder connectar dits cables. Tanmateix, des d'aquest regleter haurà de sortir el cablejat secundari, format per 1 màniga de cable de quadrets de coure, d'1,4mm de diàmetre, que es connecta als equips de via.

Les característiques tècniques dels armaris a subministrar són les següents:

- Material: caixa i porta de xapa d'acer, amb junta continua de poliuretà injectat.
- Superfície:
 - Caixa i porta: imprimació per immersió, exterior texturitzat i pintura estructurada.
 - Placa de muntatge galvanitzada.
- Grau de protecció segons IEC 60529: IP66.
- Unitat d'envàs:
 - Caixa amb porta mitjançant frontisses.
 - Frontisses d'180°.
 - Regleter interior per habilitar connexions elèctriques per cable d'1,4mm de diàmetre.

- Presa de terra.
- Reixetes per habilitar la respiració de l'armari.
- Pany de tancament intercanviable, també per sistemes de tancament individuals. Queda supeditat la definició de la clau definitiva a la decisió de la Propietat (TMB).
- Placa de muntatge.

Les dimensions hauran de ser les adequades per permetre la instal·lació amb folgances del regleter interior i cablejats correctament pentinats, així com permetre treballar als operaris amb facilitat. De manera general, els requeriments a nivell de característiques físiques dels armaris hauran de ser les següents o similars:

- Dimensions:
 - Ample: 300mm
 - Altura: 300mm
 - Profunditat: 120mm
- Gruix del material:
 - Caixa: 1,38mm
 - Porta: 1,25mm
 - Placa de muntatge: 2mm
- Placa de muntatge:
 - Anchura: 275 mm
 - Altura: 285 mm

7.13.2 Execució d'obra

De manera general, l'execució de l'obra constarà de les següents fases:

- Treballs preliminars: abans de realitzar la instal·lació, serà obligatori la verificació i aprovació de la ubicació proposada, per part del Fabricant del sistema de Senyalització existent i de la Propietat (TMB o el seu Representant Legal), per tal de complir amb les especificacions tècniques i requeriments d'espai. Serà obligació del Contractista verificar i garantir que les ubicacions proposades no envaeixen en cap cas el gàlib dinàmic del tren.

- Emmagatzematge i transport: el Contractista de l'obra, responsable del treballs, tindrà a càrrec seu tots els materials i accessoris que la instal·lació requereixi. Els materials s'emmagatzemaran de tal manera que quedin assegurades les seves característiques i funcions originals pels quals van ser concebuts, i de forma que es faciliti la seva inspecció. La companyia a càrrec de la operació i/o l'Entitat Inspectora podran ordenar, si ho consideren necessari, l'ús de plataformes adequades, rafals o edificis per a la protecció d'aquells materials que ho requereixin.
- Instal·lació: la execució de la instal·lació inclou, de manera no exhaustiva, les següents operacions:
 - Comprovació i verificació de que tot l'equipament subministrat compleix amb les especificacions tècniques definides.
 - Col·locació de l'armari a la seva ubicació definitiva, correctament fixat i ancorat.
 - Verificació de no invasió de gàlib dinàmic de tren.
 - Verificació de la correcta instal·lació dels elements interiors de l'armari: regleter, presa de terra, forats passacables, etc.
 - Verificació del correcte funcionament dels elements exteriors de l'armari: pany, reixetes respiradores, etc.
 - Posada en servei.

Tots els cables de connexió, siguin elèctrics o de dades, hauran de passar inevitablement per les seves canals corresponents, presentant un aspecte ordenat, polit i que eviti provocar accidents o fer malbé els equips.

7.13.3 Criteris d'amidament

L'amidament es realitzarà per peça o unitat, i d'acord amb les prescripcions detallades i referides en el present document.

7.13.4 Base de pagament

L'abonament per concepte finalitzat (subministrament, instal·lació, proves i posada en servei) es farà al preu unitari fixat al contracte.

7.13.5 Proves i assaigs

Les proves i assaigs es realitzaran segons el protocol de proves proposat pel Contractista i aprovat per TMB o el seu Representant Legal.

L'autorització per a la posada en servei només serà positiva si el resultat de totes les proves referides és satisfactori.

8 INGINYERIA DE DISSENY, PROVES I POSADA EN SERVEI

Aquest bloc descriu els següents conceptes o unitats d'obra, totes referides a la enginyeria de disseny, aplicació software i hardware, proves, documentació as-built i posada en servei.

8.1 INGINYERIA D'APLICACIÓ HARDWARE DELS ENCLAVAMENTS

Enginyeria d'aplicació hardware dels enclavaments per incorporar totes les modificacions previstes en el projecte. Inclou enginyeria hardware de l'enclavament, considerant també qualsevol subministrament hardware addicional per permetre desenvolupar la funcionalitat requerida, validació, proves i posada en servei.

8.1.1 Característiques tècniques

Aquesta unitat compren la realització de l'enginyeria de desenvolupament del hardware d'aplicació específica dels enclavaments per incorporar totes les modificacions del projecte.

El hardware ha de ser capaç de suportar les modificacions durant totes les fases del projecte als enclavaments.

8.1.2 Execució d'obra

De manera general, l'execució de l'obra constarà de les següents fases:

- Anàlisi i definició de les necessitats hardware, així com de la configuració de l'enclavament, per habilitar la gestió segura de la configuració de vies i el cantonament dels circuits de via.
- Comprovació i verificació de que el hardware compleix amb les especificacions tècniques definides.
- Col·locació del rack i targetes a la seva ubicació definitiva, correctament fixat i ancorat.
- Adequació de l'ICP i connexió a la alimentació elèctrica corresponent, quadre general i SAI, si escau.
- Habilitar les connexions de comunicacions.
- Comprovació del correcte funcionament de tot el sistema, incloent proves estàtiques i dinàmiques.
- Posada en servei.

Tots els cables de connexió, siguin elèctrics o de dades, hauran de passar inevitablement per les seves canals corresponents, presentant un aspecte ordenat, polit i que eviti provocar accidents o fer malbé els equips.

8.1.3 Criteris d'amidament

L'amidament es realitzarà per execució dels treballs inclosos en la unitat d'obra, i d'acord amb les prescripcions detallades i referides en el present document.

8.1.4 Base de pagament

L'abonament es realitzarà per la totalitat del concepte finalitzat (subministrament, instal·lació, proves i posada en servei) i es farà al preu unitari fixat al contracte.

8.1.5 Proves i assaigs

Les proves i assaigs es realitzaran segons el protocol de proves proposat pel Contractista i aprovat per TMB o el seu Representant Legal. De manera general, es sol·licitaran les següents proves prèvies a la posada en servei:

- Factory Acceptance Test (FAT): proves a fàbrica, de les quals es sol·licitaran evidències.
- Site Acceptance Test (SAT): proves a camp, estàtiques i dinàmiques.

L'autorització per a la posada en servei només serà positiva si el resultat de totes les proves referides és satisfactori.

8.2 ENGINYERIA D'APLICACIÓ SOFTWARE DELS ENCLAVAMENTS

Enginyeria d'aplicació software dels enclavaments per incorporar les modificacions previstes al projecte. Inclou validació, proves i posada en servei.

8.2.1 Característiques tècniques

Aquesta unitat compren la realització de l'enginyeria de desenvolupament del software d'aplicació específica dels enclavaments per incorporar totes les modificacions del projecte.

El software ha de ser capaç d'incloure en la cadena lògica de seguretat les modificacions corresponents als enclavaments d'acord a cadascuna de les fases que es defineixin al projecte.

S'haurà de complir la norma CENELEC - EN 50126-1 "Railway Applications - The Specification and Demonstration of Reliability, Availability, Maintainability and Safety (RAMS) - Part 1: Generic RAMS Process", que dona especificacions de confiabilitat, disponibilitat, mantenibilitat i seguretat per les aplicacions ferroviàries. Aquesta norma s'aplicarà a totes les fases del cicle de vida.

El Contractista haurà de complir una sèrie d'especificacions pel que fa al desenvolupament del software i els principis que s'apliquen en el desenvolupament del software hauran d'incloure, com a mínim, els següents aspectes:

- Mètodes de disseny descendents (de dalt a baix).

- Modularitat.
- Verificació de cada fase del cicle de vida del desenvolupament.
- Mòduls i llibreries dels mòduls verificats.
- Documentació clara.
- Documents auditable.
- Proves de validació.

Durant el desenvolupament del software s'haurà d'anar entregant la següent documentació per poder ser aprovada:

- Especificacions dels requeriments i arquitectura del software.
- El manual de disseny, el desenvolupament i la prova de software d'acord al pla de garantia de la qualitat del software i el cicle de vida del mateix que serà aplicable en dits treballs.
- Integració del software i del hardware.
- Validació i entrega del software, amb l'informe de validació del software per a la integració posterior en el sistema global.
- Manual de manteniment que inclogui els procediments i el pla de manteniment del software (en consonància amb el document de manteniment del software que presenti el contractista).

El Contractista redactarà una especificació dels requeriments del software que expressarà les propietats requerides pel mateix, que inclouran la funcionalitat (amb prestacions de capacitat i el temps de resposta), la fiabilitat, la mantenibilitat, l'eficiència, la utilitat i la portabilitat.

A l'especificació dels requeriments del software es descriuran tots els modes rellevants de comportament de l'electrònica programable, en particular el comportament davant fallades. S'identificaran totes les restriccions entre el hardware i el software.

L'especificació dels requeriments de software indicarà el grau d'autocomprovació del software i el grau de comprovació del hardware pel software especificat. L'autocomprovació del software consisteix en la detecció i manifestació, per part del mateix software, de les seves pròpies fallades i errors.

L'arquitectura software proposada serà establerta pel subministrador i/o el responsable del desenvolupament i detallada en l'especificació de l'arquitectura software, contemplant lo indicat en el Projecte i sent sotmès a aprovació.

És obligatori identificar, avaluar i detallar el significat de totes les interaccions entre el hardware i el software, identificar tots els components software i per a dits components indicar si els components són

nous, existents o propis, o bé si els components han estat validats prèviament i si és així, les seves condicions de validació.

Si s'utilitzés un software desenvolupat prèviament com a part del disseny, s'identificarà i documentarà clarament, justificant l'aptitud del software per a satisfer l'especificació dels requeriments de dit software.

L'especificació de l'arquitectura software deurà justificar el balanç adoptat entre la selecció d'estratègies de disseny tolerants a les falles i de prevenció de falles.

8.2.2 Execució d'obra

El Contractista detallarà el model del cicle de vida per al desenvolupament del software, definint abans del començament de cada fase totes les activitats a realitzar en la mateixa i dividint cadascuna d'elles en tasques elementals (entrades, sortides i activitats associades).

Durant la fase de desenvolupament del software, el Contractista haurà de complir les especificacions per aquest tipus de producte:

- Disseny de software basat en descomposició de mòduls, amb especificació de disseny i de proves.
- Cada mòdul software serà llegible, comprensible i verificable.
- Selecció de llenguatges de programació i compiladors apropiats.
- El llenguatge escollit haurà de facilitar la detecció d'errors de programació i suportar les característiques que estiguin adaptades al mètode de disseny.
- Utilització d'eines de proves automàtiques i eines de disseny integrat.
- S'utilitzaran normes de codificació pel desenvolupament del software, considerant bones practiques de programació, evitant l'ús de característiques del llenguatge poc segures i descrivint procediments per a la documentació del codi font.
- Cada mòdul portarà associat una especificació de les proves que hauran de ser aplicades, destinades a demostrar que cada mòdul compleix la funció per la qual va ser dissenyat.

El Contractista subministrarà un pla de manteniment, a aprovar per part de TMB o el seu Representant Legal, que complirà amb la norma ISO/IEC 25000 SQuaRE "System and Software Quality Requirements and Evaluation".

8.2.3 Criteris d'amidament

L'amidament es realitzarà per execució dels treballs inclosos en la unitat d'obra, i d'acord amb les prescripcions detallades i referides en el present document.

8.2.4 Base de pagament

L'abonament es realitzarà per la totalitat del concepte finalitzat (subministrament, instal·lació, proves i posada en servei) i es farà al preu unitari fixat al contracte.

8.2.5 Proves i assaigs

Les proves i assaigs es realitzaran segons el protocol de proves proposat pel Contractista i aprovat per TMB o el seu Representant Legal.

De manera general, es consideraran les següents etapes:

- Verificació del software: amb un pla específic que documentarà tots els criteris, tècniques i eines a utilitzar durant el procés de verificació, que ha d'assegurar la correcció i consistència respecte els productes i estàndards d'entrada a cada fase.

El pla de proves de la integració del software documentarà les dades de la prova, el tipus de proves a realitzar, l'entorn de dites proves, eines, configuració i programes i, per últim, els criteris de proves per jutjar si la prova es completa.

El Contractista serà el responsable dels protocols de verificació, a aplicar en cada fase del desenvolupament. S'hauran d'efectuar verificacions del software respecte a prestacions i fiabilitat, requeriments, arquitectura i disseny, mòdul i codi font, generant a final de cada fase un informe de verificació, indicant el software que ha passat el procés o las raons de les falles detectades.

- Integració entre el software i el hardware: seguint el pla de proves d'integració entre el software i el hardware des de l'inici del cicle de vida del desenvolupament.

El pla de proves de la integració del software amb el hardware documentarà les dades de la prova, el tipus de proves a realitzar, l'entorn de dites proves, eines, configuració i programes i, per últim, els criteris de proves per jutjar si la prova es completa.

El pla de proves d'integració entre el software i el hardware distingirà entre les activitats a realitzar per part del responsable del desenvolupament a les seves instal·lacions (FAT) i aquelles que requereixen de l'entrada a les instal·lacions de TMB (SAT).

El Contractista serà el responsable dels protocols de verificació, a aplicar en cada fase del desenvolupament. S'hauran d'efectuar verificacions de la càrrega del software del sistema en el hardware real i d'integració del sistema, generant a final de cada fase un informe de verificació, indicant si s'ha passat el procés o las raons de les falles detectades.

- Validació del software: durant la fase de desenvolupament de producte, incloent anàlisis, proves necessàries, simulació i modelat, tot degudament documentat segons el pla de validació del software.

El pla de proves de validació inclourà el mecanisme de simulació de senyals d'entrada presents en el funcionament normal, successos esperats i les condicions no desitjades que requereixin accions per part del sistema. Els resultats s'inclouran a l'informe de validació del software, que certificarà si el software compleix amb tots els objectius i criteris del pla de validació del software o les raons de les fallades.

- Avaluació del software: per part d'un assessor independent de l'equip de disseny, que avaluarà si el software del sistema és apte per a l'aplicació a la qual va destinat.
- Garantia i qualitat del software: per part del subministrador i/o el responsable del desenvolupament, que compliran amb el pla de garantia de la qualitat del software.

El pla de garantia de la qualitat del software haurà de complir la norma ISO 9000:1994 "Quality management and quality assurance standards -- Part 3: Guidelines for the application of ISO 9001:1994 to the development, supply, installation and maintenance of computer software". Tanmateix es recomana seguir la norma ISO 9001.

L'autorització per a la posada en servei només serà positiva si el resultat de totes les proves referides és satisfactori.

8.3 DOCUMENTACIÓ AS-BUILT I ACTUALITZACIÓ D'ESQUEMES HW, VIES I CABLES, QUADRES DE SERVEI I QUADRES ATP

Documentació as-built del sistema de Senyalització, incloent la informació de les actualitzacions de tots els sistemes i subsistemes implicats.

8.3.1 Característiques tècniques

Aquesta unitat engloba la totalitat de la documentació, plànols, càlculs, descripcions i modificacions realitzades derivades de l'obra objecte d'aquest projecte.

De manera general la documentació mínima a generar i presentar pel Contractista serà la següent:

- Pla de Gestió de la Qualitat, incloent l'organigrama i els rols dels equips de treball
- Pla de Treballs de l'obra proposada.
- Pla de Gestió Mediambiental i Gestió de Residus.
- Pla de Gestió RAMS.
- Pla de Gestió de la Configuració (compliment de requeriments i especificacions, control dels canvis).
- Període de Garantia, que com a mínim serà de 24 mesos a partir de la recepció provisional.
- Pla de Manteniment, incloent fitxes tècniques de tots els productes a instal·lar.

- Procediments de muntatge i instal·lació.
- Anàlisi d'amenaces preliminar.
- Pla de Seguretat i Salut, en compliment de l'Estudi de Seguretat i Salut inclòs a l'Annex 1 d'aquest Projecte.
- Pla de Proves i Assajos (pla, protocols, quaderns i informes), incloent el Programa de Punts d'Inspecció (PPI's).
- Gestió de les interfícies.
- Esquemes i plànols HW provisionals.
- Pla de Gestió de Compatibilitat Electromagnètica (EMC).
- Pla de Formació d'Operació i Manteniment.
- Actes de replantejos.
- Informes d'obra.
- Petició de canvi.
- Anàlisi d'impacte.
- Certificats de materials.
- Fulls de Registre de Dades ajusts finals (HRD).
- Full de control de versions.
- Protocols de proves d'equip de validació.
- Protocols concordança d'enclavament.
- Informes de no regressió.
- Informes de verificació.
- Informes de validació.
- Pla de posada en servei.
- Actualització Safety Case/Informe de Seguretat de l'enclavament.
- Actualització de l'Anàlisi d'amenaces (Hazard Log) de l'actuació.

- Informe ISA.
- Especificacions Tècniques i Funcionals.
- Manuals d'operació i manteniment.
- Certificacions, acreditacions i homologació dels equips i del sistema.
- Documentació as-built de tot el Projecte:
 - Actualització dels esquemes hardware dels enclavaments.
 - Actualització dels esquemes d'elements de camp o plànols de vies i cables.
 - Actualització dels Quadres de Servei i Programa d'Explotació.
 - Actualització dels Quadres d'ATP.
 - Plànols d'equipament de cabina (layouts).
 - Plànols d'equipament a camp, amb les ubicacions exactes.

El format de la entrega de la documentació as-built haurà de ser WORD i PDF signat, en suport paper (4 còpies) i digital, i en el cas de les actualitzacions de documentació, haurà de ser coherent i consistent amb el format ja existent de referència.

La entrega dels plànols haurà de ser també en formar AutoCAD.

8.3.2 Execució d'obra

No aplica.

8.3.3 Criteris d'amidament

L'amidament es realitzarà per concepte finalitzat (conjunt de lliurables) i d'acord amb les prescripcions detallades i referides en el present document.

8.3.4 Base de pagament

L'abonament es realitzarà per la totalitat del concepte finalitzat i al preu unitari fixat al contracte.

8.3.5 Proves i assaigs

No aplica.

8.4 ENGINYERIA PER A PROVES I POSADA EN SERVEI

Enginyeria per a proves i posada en servei del sistema, incloent totes les fases definides al projecte. Inclou tot el disseny de la documentació de proves a realitzar per a la correcta verificació dels sistemes de Senyalització a via i tren, quedant totalment garantida la seguretat del conjunt, i amb protocols clars i entenedors de totes les proves realitzades.

8.4.1 Característiques tècniques

Aquesta unitat compren la realització de l'enginyeria de proves i posada en servei per a verificar totes les actuacions realitzades en els treballs de Senyalització associats al present projecte.

8.4.2 Execució d'obra

El Contractista haurà d'analitzar, dissenyar, programar i validar totes les proves que siguin necessàries per assegurar el correcte funcionament de les modificacions i la seva integració amb la resta de sistemes i subsistemes, d'acord a allò establert a les especificacions funcionals, projecte i indicacions de la Direcció d'Obra. La responsabilitat d'assegurar la completeness i la integritat de les proves serà única i exclusivament del Contractista.

Tota la documentació relativa a les proves correrà a càrrec del Contractista: pla de proves, protocols de proves, informes de proves i qualsevol altra documentació requerida per l'ISA (Independent Safety Assessor) o per la Propietat (TMB).

Durant la fase d'enginyeria, s'haurà de tenir en compte que si el resultat de les proves no fos 100% correcte, es duran a terme les modificacions hardware i software necessàries, i es repetiran les proves sense que això derivi en cap cas en una alteració del preu establert en el pressupost. Aquest procediment es repetirà, si escau, tantes vegades com sigui necessari.

8.4.3 Criteris d'amidament

L'amidament es realitzarà per execució dels treballs inclosos en la unitat d'obra, i d'acord amb les prescripcions detallades i referides en el present document.

8.4.4 Base de pagament

L'abonament es realitzarà per la totalitat del concepte finalitzat (proves i posada en servei) i es farà al preu unitari fixat al contracte.

8.4.5 Proves i assaigs

Les proves i assaigs es realitzaran d'acord el pla de proves i protocols de proves presentats pel Contractista, havent estat prèviament aprovats per la Direcció d'obra.

9 PROVES I POSADA EN SERVEI

Aquest bloc inclou tots els aspectes relatius a la preparació i execució de les proves i posada en servei, tant pel que fa als elements de camp com el comportament del tren, incloent la integració amb la resta de sistemes i subsistemes.

9.1 PROVES I POSADA EN SERVEI PER A L'ACCEPTACIÓ I ASSAJOS D'EQUIPS DE SENYALITZACIÓ DE VIA

Proves i posada en servei per a l'acceptació i assajos dels elements del sistema de Senyalització reinstal·lats en via i els de nova instal·lació. Inclou l'assistència a les proves de tècnics especialistes del Contractista principal del sistema de Senyalització i Pilot Homologat de Seguretat (PHS) d'FMB i un equip complet del Contractista per a la resolució d'incidències durant tota una jornada i suport durant les 24h posteriors.

9.1.1 Característiques tècniques

Aquesta unitat compren les proves, assaigs i posada en servei de les actuacions recollides en el projecte. Inclou la integració amb la resta de sistemes i subsistemes, en particular:

- Sistema de Senyalització.
- Sistema de comunicacions.
- Sistema d'alimentació elèctrica.
- Sistema de control i supervisió.
- Sistema de via.
- Sistema de infraestructures.

Les proves i assaigs inclosos en la present unitat d'obra consideren tant les proves a plataforma o FAT (Factory Acceptance Tests) com les proves a camp o SAT (Site Acceptance Test).

La gestió de la instal·lació es basarà en la planificació de l'obra i haurà assegurar que la instal·lació es porta a terme en temps i forma, amb l'objectiu d'assolir el compliment de les fites que defineix el pla d'obra i tenint en compte les afeccions exposades, especialment les interfícies amb tercers.

S'inclou dintre d'aquesta unitat la dotació d'un equip de gestió de projectes i enginyeria durant tota la execució de l'obra, el qual serà responsable del compliment dels terminis i coordinació dels treballs. Tanmateix, queden inclosos també tots els treballs de coordinació necessaris per a la implantació dels mencionats sistemes i subsistemes, complint normatives i preceptes de l'entorn en el qual s'està treballant, específicament via i túnel.

A més, s'haurà d'assegurar la disponibilitat suficient de recursos humans i medis auxiliars considerant contingències pròpies de la instal·lació i proves a efectuar, en coexistència i coordinació amb altres treballs que es puguin estar portant a terme simultàniament per part de la pròpia Propietat (TMB) o empreses subcontractades per aquesta.

Dita gestió haurà de servir-se del pla d'obra per a que les proves es desenvolupin de forma ordenada, evitant en lo possible dificultar els treballs i reduir el rendiment, i evitant els temps morts, gestionant el pla d'obra, coordinant els treballs amb la Propietat (TMB) i amb altres empreses que estiguin treballant simultàniament, i adaptant-lo, en cas necessari, al pla d'obra.

Aquest concepte no inclou el subministrament a l'operador de cap material. Ara bé, el contractista haurà de proveir les proves amb tots aquells materials (equips de proves, eines informàtiques i de qualsevol mena), per a realitzar les proves amb total satisfacció.

El concepte de les proves finals i posada en servei engloba totes les proves, mesures i entrega de valors obtinguts, que siguin necessaris per a comprovar la funcionalitat correcta de la instal·lació en el seu conjunt, d'acord amb lo establert en el Projecte i les normes i indicacions de la Direcció d'obra.

El Contractista haurà de fer-se càrrec de totes les despeses que esdevinguin dels mitjans necessaris per a les proves de configuració, concordança, acceptació i validació dels sistemes a subministrar, així com els mitjans necessaris per a verificar la correcta operació dels mateixos per part de la Propietat (TMB).

9.1.2 Execució d'obra

El Contractista haurà de programar i executar totes les proves que siguin necessàries per assegurar el correcte funcionament de les noves modificacions i la seva integració amb la resta de sistemes i subsistemes, d'acord a lo establert a les especificacions funcionals, projecte i indicacions de la Direcció d'Obra. La responsabilitat d'assegurar la completeness i la integritat de les proves serà única i exclusivament del Contractista.

Les proves a plataforma o proves FAT es duren a terme allà on el Contractista disposi dels mitjans necessaris, reservant-se el dret TMB o el seu Representant Legal d'assistir-hi a dites proves.

Les proves a camp o proves SAT es duren a terme a les instal·lacions de FMB, reservant-se el dret TMB o el seu Representant Legal d'assistir-hi a dites proves.

Els treballs durant les proves es desenvoluparan seguint en tot moment els criteris de seguretat establerts per la Propietat (TMB), complint la normativa i procediments vigents a TMB incloses en aquest Projecte, i sempre durant els horaris disponibles acordats prèviament, sense afectar en cap moment a l'explotació (operació i manteniment), ni total ni parcialment.

La posada en servei es realitzarà en horari nocturn garantint cada dia que el servei de trens es podrà donar amb puntualitat i seguretat. En tot cas, si finalment es programés un tall de servei, existiria la possibilitat d'intentar encabir part de les proves i la posada en servei dins aquest tall programat.

Tota la documentació relativa a les proves correrà a càrrec del Contractista: pla de proves, protocols de proves, informes de proves i qualsevol altra documentació requerida per l'ISA (Independent Safety Assessor) o per la Propietat (TMB).

Si el resultat de les proves no fos 100% correcte, es duran a terme les modificacions hardware i software necessàries, i es repetiran les proves sense que això derivi en cap cas en una alteració del preu establert en el pressupost. Aquest procediment es repetirà, si escau, tantes vegades com sigui necessari.

9.1.3 Criteris d'amidament

L'amidament es realitzarà per execució dels treballs inclosos en la unitat d'obra, i d'acord amb les prescripcions detallades i referides en el present document.

L'amidament previst en el present concepte d'obra haurà d'incloure les proves i assaigs a realitzar a cadascun dels sistemes i subsistemes implicats en l'obra, tant a camp (sala d'enclavament i via), com als sistemes de monitorització, supervisió i emmagatzematge propis (sistema d'ajuda al manteniment dels comptes eixos) i integrals (SAM-L, SAM-C, PLO i GSIM).

9.1.4 Base de pagament

L'abonament es realitzarà per la totalitat del concepte finalitzat (proves i posada en servei) i es farà al preu unitari fixat al contracte.

9.1.5 Proves i assaigs

Les proves i assaigs es realitzaran d'acord el pla de proves i protocols de proves presentats pel Contractista, havent estat prèviament aprovats per la Direcció d'obra.

10 ALTRES CONCEPTES

Aquest darrer bloc inclou la resta de conceptes o unitats d'obra que són necessàries per a la realització íntegra del projecte:

10.1 ENGINYERIA DE DISSENY, DESENVOLUPAMENT I APLICACIÓ PER L'ASSEGURAMENT DEL COMPLIMENT DE REQUERIMENTS RAMS SEGONS NORMATIVA CENELEC

Enginyeria de disseny, desenvolupament i aplicació per l'assegurament del compliment de requeriments RAMS (Reliability, Availability, Maintainability and Safety), segons normativa CENELEC, en cada fase del cicle de vida del projecte, fins a la posada en servei. Inclou tota la documentació necessària, homologacions i certificacions per organismes acreditats.

10.1.1 Característiques tècniques

Aquesta unitat compren l'enginyeria de disseny, desenvolupament i aplicació per l'assegurament del compliment de requeriments RAMS del projecte.

De manera general, i no exhaustiva, s'hauran d'aportar dades i paràmetres de confiabilitat dels sistemes, subsistemes i equipament en relació a:

- MTBF (Mean Time Between Failures) i/o lambda.
- Diagrames de representació del sistema (esquemes lògics, diagrames d'estats, de successos, etc.).
- MTTR (Mean Time To Repair).
- Anàlisi de la fiabilitat del software.
- Demostració de la fiabilitat, disponibilitat i mantenibilitat.
- Normes aplicades als sistemes y subsistemes.
- Assaigs realitzats, resultats i valoració.
- Validació de les dades aportades.
- Verificació i anàlisi dels objectius d'explotació.
- Revisió periòdica del programa RAMS.
- Anàlisi del manteniment correctiu, preventiu i predictiu.
- Plans de contingència i aïllament de falles i avaries.
- Proves per a la demostració de la R, A, M i S.

- Inventari de dades de la instal·lació per efectuar els programes de demostració R, A, M i S. El Licitador adjuntarà en la oferta tècnica presentada un estudi previ de RAMS, dotant-lo del suficient contingut com per a permetre la qualificació d'aquests aspectes en la solució aportada.

A més, el Pla de RAMS haurà de disposar de la següent informació, la qual s'haurà de mantenir convenientment actualitzada:

- Identificació del Projecte, programació en el temps de les diverses fases i estructura i organització del Projecte i gestió RAMS.
- Descripció general del sistema i subsistemes, incloent els requeriments específics de qualitat i de redundància.
- Condicions de l'entorn, bàsicament, normativa aplicable, expectatives de vida, temps de funcionament mitjà per any i temps total d'ús del sistema i subsistemes.
- Objectius de fiabilitat, condicions de falla del sistema i temps mitja entre fallades (MTBF).
- Manteniment preventiu:
 - Tipus de revisió.
 - Temps mitjà entre manteniment o MTBM (Mean Time Between Maintenance).
 - Temps mitjà fins el manteniment o MTTM (Mean Time To Maintenance).
 - Rati de falses alarmes o FAR (False Alarm Ratio).
- Reparació:
 - Temps mitjà de reparació o MTTR (Mean Time To Repair), definit en particular per a cada component rellevant.
 - Temps de trucada / desplaçament.
 - Temps d'accés.
 - Temps d'aconseguit de les peces.
 - Temps de reparació.
 - Temps de proves.
 - Temps d'espera.
 - Temps d'obtenció de les dades.

- Determinació del temps de reparació / substitució i les condicions de cada unitat que es pugui recuperar.
- Stock mínim de recanvis i condicions d'emmagatzematge dels mateixos.

- Seguretat en les comunicacions davant amenaces externes, descrivint els objectius de seguretat de l'aplicació, identificat les situacions de perill que es poden donar en l'aplicació i calculant les probabilitats de que aquestes es produeixin.

Les principals normes aplicables, pel que fa a la Seguretat, es detallen a continuació:

- EN 50126 - Railway applications - The specification and demonstration of dependability, reliability, availability, maintainability and safety (RAMS).
- EN 50128 - Railway applications - Software for railway control and protection systems.
- EN 50129 - Railway applications - Safety Related Electronic Systems for Signalling.
- EN 50159 - Railway applications – Communication, signalling and processing systems. Safety-related communication in transmission systems.
- Reglament d'Execució (UE) nº 402/2013 de la Comissió, de 30 d'Abril del 2013, relatiu a la adopció d'un mètode comú de seguretat per a la avaluació i valoració del risc i pel qual es deroga el Reglament (CE) nº 352/2009.
- Reglament d'Execució (UE) 2015/1136 de la Comissió, del 13 de Juliol del 2015, pel qual es modifica el Reglament d'Execució (UE) nº 402/2013 relatiu a la adopció d'un mètode comú de seguretat per a l'avaluació i valoració del risc relatiu a la adopció d'un mètode comú de seguretat per a l'avaluació i valoració del risc.

La metodologia d'avaluació de riscos que s'aplicarà al llarg de cada Cicle de Vida del Projecte haurà de seguir els principis del procés d'avaluació establert en els Mètodes Comuns de Seguretat tal i com s'especifica al Reglaments nº 402/2013 i nº 2015/1136. El procés d'avaluació de riscos s'ajustarà també als requisits del procés de seguretat establert a la norma EN 50126.

10.1.2 Execució d'obra

Degut a que no hi ha modificacions funcionals ni tècniques, els paràmetres RAMS dels equips romanen inalterables, de manera que han de ser els mateixos que abans de l'inici de l'obra. No obstant, serà obligació del Contractista verificar i certificar que dits paràmetres RAMS efectivament es segueixen complint, amb l'entrega del document acreditatiu corresponent.

El Contractista haurà de demostrar que les persones implicades en la gestió i activitats RAMS estan degudament qualificades i experimentades.

L'organització RAM i de Seguretat s'haurà de descriure en el Pla de RAMS que el Contractista haurà d'entregar abans de l'inici dels treballs. Aquesta organització de RAM i Safety haurà de presentar el nivell d'independència adequada per tal de complir amb els nivells d'independència requerits a UNE-EN 50129.

El Contractista haurà de designar un Responsable RAMS que serà l'encarregat de les activitats RAMS que haurà de dur a terme el Contractista.

El Contractista haurà d'aplicar una gestió RAMS adequada a través de totes les fases del cicle de vida d'acord als estàndards UNE-EN 50126, UNE-EN 50129 i UNE-EN 50128.

Les anàlisis RAMS hauran de considerar, no sol el funcionament normal, sinó també el funcionament en condicions d'emergència o degradades.

Les fases del cicle de vida així com els documents RAMS a entregar per a cada fase han d'ajustar-se a la norma EN 50126.

El contractista durà a terme revisions de seguretat durant totes les fases del Projecte.

Just abans de la fase de posada en marxa, el contractista haurà de preparar i entregar el Dossier de Seguretat Final. Aquest Dossier de Seguretat Final haurà de contenir les evidències i proves que demostrin que el sistema compleix tots els requisits de seguretat, inclosos els requisits d'interfície per a la integració segura amb altres sistemes.

L'estructura d'aquests Dossiers de Seguretat ha de seguir l'estructura definida a l'EN 50129.

10.1.3 Criteris d'amidament

L'amidament es realitzarà per concepte finalitzat i d'acord amb les prescripcions detallades i referides en el present document.

10.1.4 Base de pagament

L'abonament es realitzarà per la totalitat del concepte finalitzat i al preu unitari fixat al contracte.

10.1.5 Proves i assaigs

Les proves i assaigs es realitzaran segons el protocol de proves proposat pel Contractista i aprovat per la Direcció d'obra.

Es realitzaran els assaigs necessaris per assolir el compliment del requeriments RAMS indicats al Pla RAM i de Seguretat.

Si els enginyers RAMS responsables del projecte necessitessin assaigs addicionals als estipulats per al disseny, fabricació, instal·lació, proves i posada en servei del sistema, seran inclosos en aquest concepte, quedant emparats pel mateix.

10.2 MESURES PREVENTIVES DE RISCOS LABORALS PER A LA PREVENCIÓ DE LA SEGURETAT I SALUT EN EL TREBALL

Mesures preventives de Seguretat i Salut en el treball d'obligat compliment en els treballs de Senyalització recollits en aquest projecte.

10.2.1 Característiques tècniques

Aquesta unitat compren el subministrament del conjunt de mesures preventives de Seguretat i Salut a adoptar en els treballs de Senyalització indicats en aquest projecte, les quals hauran de ser definides, adquirides i utilitzades segons es detalla a l'Estudi de Seguretat i Salut d'aplicació en aquesta obra. Aquesta documentació descriurà, com a mínim, els següents punts:

- Descripció dels procediments, equips tècnics i mitjans auxiliars que hagin de ser utilitzats o estigui previst que puguin ser utilitzats.
- Identificació dels riscos laborals que puguin ser evitats, indicant a tal efecte les mesures tècniques necessàries per a tal fi.
- Relació dels riscos laborals que no puguin ser eliminats, especificant les mesures preventives i proteccions tècniques destinades a controlar i reduir dits riscos i valorant la seva eficàcia, en especial quan mesures alternatives siguin proposades.
- Descripció dels serveis sanitaris i comuns dels que haurà d'estar dotat el centre de treball de l'obra, en funció del número de treballadors que hagin d'utilitzar-los.
- Consideració de les condicions de l'entorn on es realitzi l'obra, així com la tipologia i característiques dels materials i elements que hagin de ser utilitzats, determinació del procés constructiu i ordre d'execució dels treballs.

El Contractista haurà de definir quines són les mesures de Seguretat i Salut a complir en aquesta obra, assolint en tot moment el més alt grau de compliment que indiqui la normativa de PRL de referència en el seu àmbit, establerta per la Generalitat de Catalunya:

- Reial decret 231/2017, de 10 de març, pel qual es regula l'establiment d'un sistema de reducció de les cotitzacions per contingències professionals a les empreses que hagin disminuït de manera considerable la sinistralitat laboral.
- Llei 54/2003, de 12 de desembre, de reforma del marc normatiu de la prevenció de riscos laborals.
- Llei 31/1995, de 8 de novembre, de prevenció de riscos laborals.
- Reial decret 843/2011, de 17 de juny, pel qual s'estableixen els criteris bàsics sobre l'organització de recursos per desenvolupar l'activitat sanitària dels serveis de prevenció.

- Reial decret 337/2010, de 19 de març, que modifica el Reglament dels Serveis de Prevenció, el RD 1109/2007, de desplegament de la Llei de la subcontractació a la construcció, i el RD 1627/1997, de disposicions mínimes de seguretat i salut en la construcció.
 - Reial decret 604/2006, de 19 de maig, pel qual es modifiquen el Reial decret 39/1997, pel qual s'aprova el Reglament dels serveis de prevenció, i el Reial decret 1627/1997, pel qual s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut en les obres de construcció.
 - Reial decret 171/2004, de 30 de gener, pel qual es desenvolupa l'article 24 de la Llei 31/1995 de Prevenció de Riscos Laborals en matèria de coordinació d'activitats empresarials.
 - Reial decret 39/1997, de 17 de gener, pel qual s'aprova el Reglament dels serveis de prevenció.
 - Ordre TIN/2504/2010, de 20 de setembre, que desenvolupa el Reglament dels Serveis de Prevenció respecte a l'acreditació de serveis de prevenció, la memòria d'activitats preventives i l'autorització per auditar el sistema preventiu de les empreses.
 - Ordre TIN/1071/2010, de 27 d'abril, sobre els requisits i dades que han de reunir les comunicacions d'obertura o de represa d'activitats en els centres de treball.
 - Decret 171/2010, de 16 de novembre, del registre de delegats i delegades de prevenció.
 - Decret 10/2009, de 27 de gener, de creació del Registre d'empreses sancionades per infraccions molt greus en matèria de prevenció de riscos laborals i del procediment per a la seva publicació.
 - Decret 365/2004, de 24 d'agost, pel qual s'estableix el currículum del cicle formatiu de grau superior de prevenció de riscos professionals.
 - Decret 277/1998, de 21 d'octubre, sobre l'acreditació i l'expedició dels certificats als professionals per al desenvolupament de funcions en matèria de prevenció de riscos laborals i la creació del Registre de certificacions de formació.
 - Decret 277/1997, de 17 d'octubre, sobre l'acreditació, autorització i creació del registre de serveis de prevenció aliens i d'entitats o de persones autoritzades per realitzar auditories, i d'empreses exemptes.
 - Resolució EMO/263/2014, de 10 de febrer, per la qual es determinen les activitats preventives que han de desenvolupar les mútues d'accidents de treball i malalties professionals de la Seguretat Social a Catalunya durant l'any 2014.
 - Resolució EMO/382/2013, de 26 de febrer, per la qual es determinen les activitats preventives que han de desenvolupar les mútues d'accidents de treball i malalties professionals de la Seguretat Social a Catalunya durant l'any 2013.
 - Resolució TIC/254/2003, de 29 de gener, per la qual es publica l'acord de bases per a l'anàlisi de les actuacions dels serveis de prevenció aliens.
 - Riscos propis de l'entorn de les instal·lacions de Ferrocarril Metropolità de Barcelona.
 - Regles d'Or, d'obligat compliment en els treballs de Senyalització Ferroviària.
 - Procediments de Seguretat de la Xarxa de Metro:
 - P055 Riscos laborals a les instal·lacions de Metro.
 - P085 Utilització de calçat de seguretat.
 - P089 Norma d'utilització i elements de Senyalització d'alta visibilitat.
 - P091 Normes per la posada a terra de la catenària.
 - P092 Normes de seguretat per a treballs a la zona de vies de la Xarxa de FCMB.
 - P093 Normes de seguretat per execució de treballs de personal extern a la Xarxa.
 - P094 Normes de realització d'operacions de tall/reposició de tensió a la Xarxa de FCMB.
 - P096 Ús del detector de presència de tensió en corrent continu per a línies de tracció.
 - P097 Circulació de vehicles auxiliars i trens de treball amb tensió de línies de tracció.
 - P103 Realització de treballs en canvis de vies o en les proximitats d'aquests.
 - P104 Treballs en els tallers i cotxeres del servei de Material Mòbil.
 - P108 Obligatorietat ús equips de protecció individual a vies i línies de tracció.
 - P109 Treballs en instal·lacions electromecàniques.
 - P111 Treballs i maniobres en instal·lacions d'alta tensió.
 - P112 Treballs i maniobres en Sotscentrals.
 - P113 Treballs i maniobres en línies de tracció en corrent continu.
 - P281 Actuació en presència d'amiant.
- A més, degut a la pandèmia de la Covid-19 serà de caràcter obligatori el compliment de la següent normativa:
- Recomanacions Consell Relacions laborals, del 12 d'Abril del 2020.
 - Directrices para Centros, Infografia del Ministerio Sanidad, de l'11 d'Abril del 2020.
 - Directrices de Buenas Prácticas en las Obras de Construcción, Medidas para la prevención de contagios del SARS-CoV-2, del 30 de Juny del 2020.

- Nota informativa (24.04.20) Relativa a la incorporación en el plan de seguridad y salud en el trabajo de las medidas a adoptar en las obras de construcción frente al riesgo de contagio por coronavirus SARS-CoV-2.
- Instrucció TMB COVID-19_02.
- Pla de salut i seguretat Covid-19 per etapa de Represa_rev_03_030920.

10.2.2 Execució d'obra

El Contractista haurà de definir quines són les mesures de Seguretat i Salut a complir en aquesta obra, assolint en tot moment el més alt grau de compliment que indiqui la normativa de PRL de referència en el seu àmbit, citada anteriorment.

El Contractista haurà d'assumir que treballar en les instal·lacions de la xarxa de Ferrocarril Metropolità de Barcelona (FMB) implica l'acceptació de directrius, normativa i reglamentació específica de dit entorn.

Les obres es desenvoluparan de manera que serà necessari disposar de mesures de prevenció de Seguretat i Salut per aspectes concrets com els següents:

- Senyalització i delimitacions de zones de treball.
- Condicions ambientals: sorolls, pols, fums, etc.
- Seguretat en zones perilloses: estacionaments, circulació de vehicles, bora andana, treballs que dificultin el pas, etc.
- Coordinació de treballs en zones perilloses o amb riscos especials.
- Compliment de la normativa general i específica de FMB.
- Formació dels treballadors en PRL relativa a FMB, especificant la necessitat de Pilots Homologats de Seguretat (PHS) amb experiència demostrada en Senyalització Ferroviària de FMB, no inferior a cinc anys i que disposi d'autorització per entrar en els Enclavaments de Senyals de l'FMB.
- Ordre i neteja a la finalització dels treballs.
- Identificació, etiquetatge i gestió segura de productes químics.
- Mitigació de riscos pels treballadors i usuaris de TMB: soldadura, martell pneumàtic, etc.

L'àbast dels treballs a realitzar inclouen una sèrie d'activitats diferenciades per cabina i per via, representant diferents tipus de riscos el fet de treballar en un d'aquest dos espais. La via, de manera majoritària, està situada dins el túnel.

S'entén com a zona de vies aquella zona on la circulació de tren o vehicles està controlada pel Centre de Control de Metro, que es qui ha de donar l'autorització per accedir-hi. No obstant, també es considera zona de vies la franja fins a un metre de la vora d'andana.

Els treballs a desenvolupar a la zona de vies hauran de realitzar-se sense circulació de trens i un cop hagi finalitzat el servei. En qualsevol cas, és probable que durant l'execució de les feines a la zona de vies hi hagi alguna circulació esporàdica de vehicles auxiliars ferroviaris (VAF), per tant s'hauran de prendre les mesures adequades per minimitzar o evitar els riscos derivats d'aquesta circumstància.

Els treballs a cabina es desenvoluparan dins la mateixa dependència tècnica, tot i que és possible que s'hagi d'actuar a passadissos, vestíbuls o altre zona comuna de manera puntual.

Tant a cabina com a via s'haurà de tenir en compte la possibilitat de treballs en alçada i sobre terres amb possibles desnivells.

Es podria donar el cas de ser necessari treballar en un espai confinat, tot i que seria una circumstància puntual.

Es podria donar el cas que alguns treballs, com l'estesa de cablejat per hastial o volta de túnel, comportessin treballar als voltants dels cables de tensió de 6.000 Volts o de tensió superior.

Els treballs a via s'hauran de realitzar sempre assegurant l'absència de tensió de catenària.

En cas de ser necessària la instal·lació en alçada de cablejat es requeriria escales o bastides per poder portar a terme les feines.

A fi de facilitar al contractista de Seguretat i Salut l'avaluació dels riscos pel treballador, es facilita a continuació el llistat d'eines que previsiblement hauran d'utilitzar els treballadors que desenvoluparan els treballs, tant a cabina com a camp:

- Escala fixa i extensible.
- Tornavisos de diferents calibres.
- Alicates de diferents tipus: boca, pic de lloro, premsa terminals, tall oblic, etc.
- Joc de llimatons.
- Pines.
- Claus Allen de diferents calibres.
- Joc de gots hexagonals.
- Pela-cables (automàtic i coaxial).
- Clau de estrella colzada.

- Clau plana.
- Claus angleses de diferents mides.
- Voltímetre.
- Comprovador CCTB Tester.
- Arquet de serra
- Soldador llapis 40 Watts.
- Soldador a gas.
- Trepant de carril.
- Lots i carregadors.
- Ganivet d'electricista.
- Estisores d'electricista.
- Flexòmetre de 2 metres.
- Premsa-terminals.
- Cisell d'electricista de 8 mil·límetres.

10.2.3 Criteris d'amidament

L'amidament es realitzarà per concepte finalitzat i d'acord amb les prescripcions detallades i referides en el present document. El concepte inclourà tota la documentació, procediments i mitjans de protecció necessaris per complir el contingut de la normativa i de la present unitat d'obra.

10.2.4 Base de pagament

L'abonament es realitzarà per la totalitat dels conceptes finalitzats i al preu unitari fixat al contracte.

10.2.5 Proves i assaigs

El control de les activitats de Seguretat i Salut o Prevenció de Riscos Laborals (PRL) i, per tant, de les mesures de protecció utilitzades a l'obra es realitzarà a través de auditories, reunions i inspeccions a camp, de manera programada o no, essent obligatori el compliment en tots els casos de la normativa, requeriments específics recollits a l'Estudi de Seguretat i Salut i procediments de seguretat de Metro de Barcelona.

10.3 GESTIÓ DE LA QUALITAT DE L'OBRA

Gestió de la Qualitat durant els treballs recollits en aquest projecte. Inclou tota la documentació, procediments, eines, mitjans i equipament necessari per aconseguir una gestió eficaç de la qualitat de tots els elements.

10.3.1 Característiques tècniques

Aquesta unitat compren el subministrament del conjunt de documentació, procediments, eines, mitjans i equipament necessari per aconseguir una gestió eficaç de la qualitat de tots els elements de l'obra objecte del projecte.

El Pla de Qualitat haurà de detallar com pensa el Contractista complir els requeriments exigits a l'obra, dividits en requeriments generals, com el compliment de la ISO 9001, i els requeriments específics del Projecte i Obra.

Típicament, el Pla de Qualitat haurà d'incloure:

- Descripció del Projecte i Obra, i activitats que inclou.
- Normativa.
- Organigrama de responsabilitats.
- Procediments aplicables.
- Materials, equipament i tecnologia a utilitzar.
- Requeriments i formació del personal.
- Activitats del control de qualitat, assaigs, punts de control, PPIs a utilitzar, forma de gestionar les incidències, inspeccions i auditories.
- Resultats esperats i criteris d'acceptabilitat.

El Programa de Punts d'Inspecció (PPI) té per objectiu deixar registre escrit de que les activitats s'han realitzat correctament i inclourà taules on s'enumeraran les tasques clau del Projecte o activitat que s'han de controlar. Dites taules indicaran les tasques a realitzar i les persones encomanades per fer-les i certificar que s'han realitzat correctament.

10.3.2 Execució d'obra

El Contractista redactarà i entregará el Pla de Qualitat.

El Contractista realitzarà una descripció de l'entorn de l'obra i particularitats en matèria de qualitat a tenir en compte durant l'execució de l'obra.

El Contractista realitzarà i mantindrà un organigrama nominal del personal de l'obra, definint funcions, dedicacions i incloent un control de signatures.

A fi de garantir la identificació de cada document així com els destinataris i versions vigents, serà necessari definir la metodologia de control de la documentació.

A fi de garantir que totes les parts implicades (TMB o el seu Representant Legal i Contractista) estant d'acord amb la documentació generada, serà necessari establir un procediment adient de revisió de la documentació.

Serà necessari enumerar totes les activitats d'obra a controlar, relacionant-les amb el Programa de Punts d'Inspecció (PPI) i definint la zonificació prevista per cada PPI.

Sempre s'hauran de definir les zones d'obra tenint en compte la planificació prevista per executar l'activitat, de manera que es pugui realitzar i concloure els controls de l'execució de cada PPI a mesura que es van finalitzant les diferents zones.

Respecte els materials importants a controlar, el Contractista haurà de definir els materials més importants de l'obra, especificant els requisits exigibles i que hauran de ser coneguts i comprovats, tals com:

- Certificat.
- Assaig.
- Mostra acceptada per TMB o el seu Representant Legal.
- Traçabilitat.

El Contractista, per a cada activitat d'obra que consideri important per controlar, caldrà que defineixi uns PPI mitjançant els quals pugui evidenciar documentalment que controla l'execució de les activitats d'obra. Aquests programes han de contenir:

- Inspecció a realitzar.
- Tipus de control a realitzar (lot o freqüència).
- Procediment o norma a aplicar (si és el cas).
- Si es tracta d'un punt d'espera o d'avís.
- Aspecte ambiental que cobreix la inspecció (si és el cas).
- Responsable de fer la inspecció.
- Criteris d'acceptació/rebuig.

Cal que les inspeccions estiguin clarament definides, i que els criteris d'acceptació/rebuig siguin clars i, en la mesura del possible, mesurables.

Aquests PPI hauran de:

- Preveure inspeccions que cobreixin tots els aspectes d'execució i ambientals a controlar.
- Preveure inspeccions que controlin la recollida de mostres i la revisió dels resultats dels assaigs.

Serà necessari realitzar una llista dels equips de mesura i assaig de l'obra que hauran d'estar sotmesos a calibratge, i poder demostrar que són fiables per garantir el compliment dels requisits del contracte.

10.3.3 Criteris d'amidament

L'amidament es realitzarà per concepte finalitzat i d'acord amb les prescripcions detallades i referides en el present document. El concepte inclourà tota la documentació, procediments, eines, mitjans i equipament necessari per aconseguir una gestió eficaç de la qualitat de tots els elements i de les mesures de protecció mediambiental.

10.3.4 Base de pagament

L'abonament es realitzarà per la totalitat dels conceptes finalitzats i al preu unitari fixat al contracte.

10.3.5 Proves i assaigs

El control de les activitats de Qualitat haurà de cobrir bàsicament els materials importants a controlar i el Pla d'Assaigs, seguint les indicacions bàsiques que es recullen en el present concepte d'obra.

El Contractista haurà de proporcionar la següent documentació:

- Pla de Qualitat, que inclourà el Pla d'Assaigs.
- Programa de Punts d'Inspecció (PPI).

El Programa de Punts d'Inspecció (PPI) descriurà un apartat PPI per a cada activitat d'obra i material important a controlar, que evidenciarà documentalment que controla l'execució de les activitats i materials d'obra, complint la planificació prevista al mateix document.

El control dels materials importants o rellevants es realitzarà mitjançant certificat, assaig, mostra acceptada per la TMB o el seu Representant Legal i traçabilitat, tal com s'indica en el present concepte d'obra.

Per últim, els PPI hauran de preveure inspeccions que cobreixin tots els aspectes d'execució i ambientals a controlar i que controlin la recollida de mostres i la revisió dels resultats dels assaigs.

10.4 GESTIÓ MEDIAMBIENTAL I DE RESIDUS DE L'OBRA

Gestió mediambiental i de residus de la construcció derivats dels treballs de Senyalització d'aquest projecte. Inclou totes la documentació, procediments, eines, mitjans i equipament necessari per:

- Complir totes les mesures de protecció mediambientals.
- Complir els requisits mínims per a la producció i gestió de residus, amb l'objecte de promoure la seva prevenció, reutilització, reciclatge, valorització i adequat tractament dels materials destinats a l'eliminació.

10.4.1 Característiques tècniques

Aquesta unitat d'obra compren el conjunt de documentació, procediments, eines, mitjans i equipament necessari per aconseguir una eficaç gestió mediambiental i dels residus generats als treballs de Senyalització objecte d'aquest projecte, promovent la protecció del medi ambient i la prevenció, reutilització, reciclatge, valorització i adequat tractament dels materials destinats a l'eliminació.

Primerament, respecte els aspectes ambientals, serà obligació del Contractista conèixer les implicacions ambientals de la seva actuació sobre el medi per tal de prendre mesures per minimitzar-ne l'impacte. Per fer-ho haurà de conèixer el marc legal de la seva actuació i els aspectes ambientals aplicables a l'execució de l'obra.

El Contractista haurà de definir els punts que els apliquin per normativa:

- La legislació ambiental aplicable a l'execució de l'obra desgranant els requisits específics als quals cal donar compliment.
- Les avaluacions periòdiques documentades que siguin necessàries per garantir que es dona compliment a aquesta legislació.
- Els requeriments normatius que es desprenguin dels permisos concedits.
- Els aspectes ambientals significatius.
- Les inspeccions necessàries per garantir que els aspectes significatius estan correctament controlats.

El Contractista estarà obligat a elaborar una Memòria Ambiental relativa al Projecte de referència, sempre i quan el pressupost estimat per a l'obra sigui igual o superior a 450.000 €. En cas contrari, serà suficient amb un Estudi d'Impacte Ambiental (EIA), més breu que la Memòria.

L'Estudi d'Impacte Ambiental (EIA) contindrà una taula que reculli:

- Les prescripcions de l'Estudi d'Impacte Ambiental, mantenint la numeració recollida en cadascun dels documents.

- La identificació dels requisits legals ambientals aplicables (si s'escau).
- La justificació de les mesures preses a nivell de Projecte per donar compliment a l'Estudi d'Impacte Ambiental.
- La referència del Programa de punts d'inspecció (PPI) en el qual es recullen les inspeccions per fer el seguiment del compliment de les mesures relatives a l'execució de l'obra, i la validació final que es realitzarà per comprovar el compliment de les mesures relatives al disseny definit en el Projecte.

En segon lloc, respecte a la gestió de residus, aquests hauran de segregarse a la mateixa obra a través de contenidors, abassegaments separatius o altres mitjans de manera que s'identifiqui clarament el tipus de residu. Per tal d'aconseguir la separació dels residus es duran a terme les següents accions:

- Adequació de diferents superfícies o recipients per a la segregació correcta dels residus. En cada zona d'obra es disposarà de bidons o recipients similars per a residus orgànics, llaurers i plàstics, vidres i aerosols si la naturalesa del treball exigeix el seu ús. Aquests recipients hauran de buidar-se i traslladar el seu contingut als punts nets generals de l'obra, almenys, un cop per setmana.
- Identificació mitjançant cartells de la ubicació dels diferents residus: Identificació del residu; Codi d'identificació segons el Catàleg Europeu de Residus; Nom, direcció i telèfon del titular dels residus.

Abans de l'inici de les obres s'haurà de planificar la contractació d'un gestor autoritzat i el condicionament de l'aprovisionament dels residus generats per tal que aquests es puguin segregar correctament des del començament de la fase constructiva.

Durant la construcció de l'obra s'anirà realitzant un control dels volums de residus generats i de la correcta gestió de cadascun d'ells.

Pel que fa a la gestió de residus no especials, el Contractista haurà de complir les següents prescripcions:

- Establir zones o contenidors clarament identificats d'emmagatzematge i abassegament de material, segons les necessitats i l'evolució dels treballs d'obra.
- Al definir les diferents àrees s'aconsella prendre les mesures necessàries per tal d'aconseguir:
 - La mínima afecció visual de les zones d'abassegament i emmagatzematge.
 - Les mínimes emissions de pols en les zones d'accés i de moviment de terres.
 - La situació de les zones d'abassegament i emmagatzematge dins dels límits físics de l'obra, sense ar a vies públiques, xarxes de sanejament, a excepció que es disposi d'un permís exprés de l'autoritat competent.

- Identificar tots els contenidors de recollida de residus no especials mitjançant etiquetes de gran format i resistents a l'aigua.
- Es procurarà no sobrecarregar els contenidors destinats al transport dels residus ja que un contenidor excessivament ple és més difícil de maniobrar i transportar i pot donar lloc a la caiguda de residus.
- Es podran emmagatzemar com a màxim durant dos anys.

Pel que fa a la gestió de residus especials, el Contractista haurà de complir les següents prescripcions:

- Cada residu haurà de dipositar-se, al llarg de la jornada laboral, en els contenidors o zones habilitades per a la seva deposició. Aquests punts de deposició estaran situats en una zona delimitada i clarament senyalitzada.
- Els contenidors per a residus perillosos s'hauran de col·locar en una zona on no estiguin en contacte directe amb el terra o condicionar-la com a tal (impermeabilització de la zona, recipients estancs, etc.).
- Es prendran les mesures necessàries per evitar vessaments accidentals (muret de seguretat, material absorbent, etc.).
- L'emmagatzematge de residus especials haurà d'estar protegit de les inclemències meteorològiques.
- Tots els residus hauran de dipositar-se en el contenidor corresponent, de manera que no s'ajuntin productes que puguin reaccionar al barrejar-se.
- La identificació del residu a recollir en cada contenidor ha de seguir les normes d'etiquetatge de residus perillosos descrites en el Reial Decret 833/1988, comprovant específicament que en l'etiqueta s'inclogui la data d'inici d'emmagatzematge del residu i que aquesta no sobrepassi els 6 mesos.
- El temps màxim per l'emmagatzematge de residus especials és de 6 mesos.

El Contractista haurà de complir la normativa bàsica pel que fa la gestió de residus de la construcció:

- Reial Decret 105/2008, d'1 de febrer, pel qual es regula la producció i gestió dels residus de construcció i demolició.
- Ordre MAM/304/2002, del 8 de febrer, per la qual es publiquen les operacions de valorització i eliminació de residus i llista europea de residus.
- Correcció d'errors de la Ordre MAM/303/2002, citada en el punt anterior.
- Reial Decret 108/1991, de l'1 de febrer, sobre la prevenció i reducció de la contaminació del medi ambient produïda per l'amiant.

- Decret 89/2010, de 29 de juny, pel qual s'aprova el Programa de gestió de residus de la construcció de Catalunya (PROGROC), es regula la producció i gestió dels residus de la construcció i demolició, i el cànon sobre la deposició controlada dels residus de la construcció.

A més, en cas de trobar residus amb contingut d'amiant (RCA), s'haurà de posar en coneixement de la TMB o el seu Representant Legal, havent-se d'adoptar totes les mesures de seguretat obligatòries i preservant la salut de treballadors i públic en general; serà obligatòria l'aplicació de la següent normativa (llista no exhaustiva):

- Reial Decret 396/2006 del 31 de març, pel que s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut aplicables als treballs amb riscos d'exposició a l'amiant. RESIDUS.
- REGLAMENT (CE) nº 1907/2006 del Parlament Europeu i del Consell, del 18 de desembre del 2006, relatiu al registre, l'avaluació, l'autorització i la restricció de les substàncies i preparats químics (REACH), pel qual es crea l'Agència europea de substàncies i Preparats Químics. MATERIALES
- Norma UNE 171370-1:2014 Amiant. Part 1: Qualificació d'empreses que treballen amb materials amb amiant.
- Norma UNE 81752:2006 Atmosferes en el lloc de treball. Determinació de fibres d'amiant i altres fibres en aire. Mètode del filtre de membrana / microscòpia òptica de contrast de fases.

Per manipular i/o desballestar els residus amb contingut d'amiant cal posar-se en contacte amb empreses especialitzades. Aquestes empreses han d'estar inscrites en el RERA (Registre d'empreses amb risc d'amiant) i es poden consultar a Internet, al Departament de Treball de les diferents direccions Provincials.

Es realitzarà un programa de formació del personal en matèria de residus, de realització obligatòria per part del Contractista i d'assistència preceptiva per tots els treballadors abans de la seva incorporació, que inclogui proves de comprensió.

El contingut bàsic d'aquesta formació haurà de ser, com a mínim, el següent:

- Normativa d'aplicació.
- Tipologia de residus: no especials i especials.
- Identificació de les activitats generadores de residus
- Organització de l'obra: punts de recollida en obra.
- Mesures de gestió:
 - Separació i emmagatzematge de residus.
 - Eliminació dels residus.

- Mesures d'actuació davant abocaments accidentals.

10.4.2 Execució d'obra

El Contractista estarà obligat a elaborar una Memòria Ambiental relativa al projecte de referència, sempre i quan el pressupost estimat per a l'obra sigui igual o superior a 450.000 €.

Si el cost del projecte és inferior a 450.000€, el Contractista queda exempt de l'elaboració de la Memòria Ambiental, quedant per les seves característiques, la seva ubicació o el seu potencial impacte compresos dins els annexos del Reial Decret Legislatiu 1/2008, d'11 de gener, pel qual s'aprova el Text Refós de la Llei d'Avaluació d'Impacte Ambiental de Projectes.

No obstant, el Contractista hauria de redactar igualment un Estudi d'Impacte Ambiental (EIA) que serveix de base per tal que l'administració ambiental corresponent formuli la corresponent Declaració d'Impacte Ambiental i, en conseqüència, es formuli el Programa de Vigilància resultant.

L'Estudi d'Impacte Ambiental (EIA) haurà de constar de:

- Identificació i quantificació de residus, i la seva posterior classificació segons el Codi Europeu de Residus (CER), identificant la seva naturalesa (especial, no especial o inert) i les seves possibles gestions (valoritzacions o tractaments). L'estimació de les quantitats que es produiran s'han de basar en les recomanacions indicades a la Guia per a la redacció de l'Estudi de Gestió de Residus de construcció i enderroc elaborada per l'Agència de Residus de Catalunya i l'ITEC.
- Aplicació de mesures genèriques i específiques de prevenció i minimització de residus a l'obra, realitzant una separació i classificació dels residus en origen, segons la seva tipologia, per tal de permetre la seva reutilització en la pròpia obra o bé el seu reciclatge. Es tindrà en compte especialment la separació dels residus especials i perillosos segons la seva naturalesa.
- Reutilització, valoració o eliminació de residus.
 - Segons la tipologia de residus generada i la planificació de la seva generació realitzada, en primer lloc s'identificaran aquelles fraccions i quantitats de residus que poden ser reutilitzats dins de la mateixa obra.
 - Per als residus que no puguin ser reutilitzats, 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 alternatives anteriors no siguin possibles és l'abocament controlat dels residus en abocadors autoritzats.

Si hi ha punts de l'Estudi que no són d'aplicació per la tipologia de d'obra, entorn o dimensions d'aquesta, així s'indicarà a dit document, esposant la raó corresponent.

L'estructuració de la documentació i activitats serà responsabilitat del Contractista, tot i que es recomana seguir una estructura de fitxes i taules que recullin les principals activitats:

- Qüestionari de prevenció de residus en fase d'obra, previ a l'inici de les activitats.
- Classificació dels residus generats segons codis LER (Llistat Europeu de Residus).
- Fitxa de la gestió dels residus dins l'obra.
- Fitxa d'inventari de residus perillosos.

El Contractista es farà responsable de la gestió completa dels residus, com a productor dels mateixos, havent de presentar el certificat d'entrega dels residus a un gestor autoritzat.

10.4.3 Criteris d'amidament

L'amidament es realitzarà per concepte finalitzat i d'acord amb les prescripcions detallades i referides en el present document. El concepte inclourà tota la documentació, procediments, eines, mitjans i equipament necessari per aconseguir una gestió eficaç dels residus generats a l'obra, fins a la seva reutilització, valoració o eliminació final.

10.4.4 Base de pagament

L'abonament es realitzarà per la totalitat dels conceptes finalitzats i al preu unitari fixat al contracte.

10.4.5 Proves i assaigs

Pel que fa a la gestió mediambiental, el Contractista haurà de proporcionar l'Estudi d'Impacte Ambiental (EIA), que haurà d'incloure les proves i assaigs aplicables a l'obra, especialment les que puguin provocar una situació d'emergència ambiental per la seva perillositat.

L'Estudi inclourà el Pla de Gestió de Residus; la certificació de que les activitats de Gestió de Residus han estat portades a terme de manera correcta per part del Contractista serà responsabilitat del mateix, essent convenientment enregistrades en la documentació final, referida anteriorment en la present unitat d'obra.

En cas de detecció de materials especials o perillosos, com fibrociment, serà necessari realitzar proves i assajos de la qualitat de l'aire i restes tòxics, d'acord a la normativa específica per a cada producte. Si es dona el cas, el Contractista haurà d'aturar les feines en el moment de la detecció de dit material, posar-se en contacte amb TMB per posar-ho en coneixement, i encaminar les accions a que una empresa especialitzada realitzi el procés de desamiantatge.

ÍNDEX

1	PRESSUPOST.....	3
2	RESUM DEL PRESSUPOST.....	13

1 PRESSUPOST

PRESSUPOST						
		TOTAL OBRA				1.921.579,15 €
Obra	1	4-F.24636.2_1-PJOB ADEQUACIÓ DEL SISTEMA DE SENYALITZACIÓ PER LES OBRES DE RENOVACIÓ DE VIA 2025 DE LÍNIA 4 MARAGALL – TRINITAT NOVA				

Aquest pressupost d'execució per contracte (IVA EXCLÓS) puja a: **1.921.579,15 €** (UN MILIÓ NOU-CENTS VINT-I-UN MIL CINC-CENTS SETANTA-NOU EUROS AMB QUINZE CÈNTIMS).

PARTIDA	UM	DESCRIPCIÓ	PREU	MEDICIÓ	IMPORT
1		RENOVACIÓ DE VIA			
1.1		TREBALLS PREVIS A TALL			12.858,18 €
1.1.1	ud.	Replanteigs d'Obra per a delimitar el detall de les condicions de cadascun dels enclavaments afectats i els Serveis Parcialss associats. Inclou: - Replanteig dels 3 Serveis Parcialss a establir amb Tall de Línia. - Replanteigs dels trams d'Obra entre Trinitat Nova i Maragall amb revisió de l'estat actual dels equips afectats. - Marcatge d'equips afectats a via (identificació i PK). - Entrega de taula detall d'ajust i plànols amb PK de túnel dels equips afectats per l'Obra. - Cotes de calaix per a Juntes Inductives.	8.203,64 €	1	8.203,64 €
1.1.2	ud.	Desplaçament dels cables troncalss i/o secundaris de senyalització per l'hastial del túnel per afectació per la construcció de nous pous. Inclou: - Identificació dels serveis afectats. - Execució de nova subjecció del cablejats. - Desplaçament dels cables pel nou recorregut. - Proves de concordançass dels serveis afectats. Generació i execució del Checklist de les proves de concordançass dels serveis afectats.	2.327,27 €	2	4.654,54 €

PARTIDA	UM	DESCRIPCIÓ	PREU	MEDICIÓ	IMPORT
1		RENOVACIÓ DE VIA			
1.2		DOCUMENTACIÓ			22.654,54 €
1.2.1	ud.	Generació i execució del Checklist Desmuntatge equips de Senyalització afectats per Obra. Com a evidència i registre de dades, el contractista haurà de generar i lliurar emplenat el document Checklist de Desmuntatges on es recollirà la relació de tots els equips desmuntats i retirats.	10.327,27 €	1	10.327,27 €
1.2.2	ud.	Generació i execució del Checklist Muntatge equips de Senyalització afectats per Obra. Com a evidència i registre de dades, el contractista haurà de generar i lliurar emplenat el document Checklist de Muntatges on es recollirà la relació de tots els equips muntats i instal·lats.	12.327,27 €	1	12.327,27 €
1.3		ESTABLIMENT DEL TALL. SENYALITZACIÓ PROVISIONAL			36.209,98 €
1.3.1		INSTAL·LACIÓ i ACTIVACIÓ de la SENYALITZACIÓ PROVISIONAL per a Servei Parcial 1			15.355,90 €
1.3.1.1	ud.	Muntatge i connexió de senyal abatible triple vermell subministrat per FMB per a servei parcial. Inclou la recollida en dependències de FMB i la retornada de la senyal abatible triple vermell. El contractista subministrarà bombetes, ancoratges de fixació, estesa i subministrament de cable i connector elèctric adaptada als connectors de Túnel. En horari 24h, nocturn, diürn o festiu. Inclou P.H.S Homologat per FMB. Inclou Muntatge d'1 senyal Límit de Maniobra associada a triple Vermell. Inclou execució i complementat Checklist facilitat per FMB/DO.	1.191,36 €	2	2.382,72 €
1.3.1.2	ud.	Muntatge de senyal ambre intermitent, inclou la recollida en dependències de FMB, subministrament d'ancoratges de fixació, estesa i subministrament de cable i connector elèctric adaptat als connectors de Túnel. En horari 24h, nocturn, diürn o festiu. Inclou P.H.S Homologat per FMB. Inclou execució i complementat Checklist facilitat per FMB/DO.	1.191,36 €	1	1.191,36 €
1.3.1.3	ud.	Activació del servei parcial en jornada nocturna, incloent actuacions en via i sala d'enclavament (ocupacions de circuits de via, condemna elèctrica d'agulles, obertura de bornes, modificació d'aspectes de senyals lluminosos, etc.). Inclou execució i complementat Checklist facilitat per FMB/DO.	11.781,82 €	1	11.781,82 €
1.3.2		INSTAL·LACIÓ i ACTIVACIÓ de la SENYALITZACIÓ PROVISIONAL per a Servei Parcial 2			14.164,54 €

PARTIDA	UM	DESCRIPCIÓ	PREU	MEDICIÓ	IMPORT
1		RENOVACIÓ DE VIA			
1.3.2.1	ud.	Muntatge i connexió de senyal abatible triple vermell subministrat per FMB per a servei parcial. Inclou la recollida en dependències de FMB i la retornada de la senyal abatible triple vermell. El contractista subministrarà bombetes, ancoratges de fixació, estesa i subministrament de cable i connector elèctric adaptada als connectors de Túnel. En horari 24h, nocturn, diürn o festiu. Inclou P.H.S Homologat per FMB. Inclou Muntatge d'1 senyal Límit de Maniobra associada a Triple Vermell. Inclou execució i complementat Checklist facilitat per FMB/DO.	1.191,36 €	1	1.191,36 €
1.3.2.2	ud.	Muntatge de senyal ambre intermitent, inclou la recollida en dependències de FMB, subministrament d'ancoratges de fixació, estesa i subministrament de cable i connector elèctric adaptat als connectors de Túnel. En horari 24h, nocturn, diürn o festiu. Inclou P.H.S Homologat per FMB. Inclou execució i complementat Checklist facilitat per FMB/DO.	1.191,36 €	1	1.191,36 €
1.3.2.3	ud.	Activació del servei parcial en jornada nocturna, incloent actuacions en via i sala d'enclavament (ocupacions de circuits de via, condemna elèctrica d'agulles, obertura de bornes, modificació d'aspectes de senyals lluminosos, etc.). Inclou execució i complementat Checklist facilitat per FMB/DO.	11.781,82 €	1	11.781,82 €
1.3.3		INSTAL·LACIÓ i ACTIVACIÓ de la SENYALITZACIÓ PROVISIONAL per a Servei Parcial 3			6.689,54 €
1.3.3.1	ud.	Muntatge i connexió de senyal abatible triple vermell subministrat per FMB per a servei parcial. Inclou la recollida en dependències de FMB i la retornada de la senyal abatible triple vermell. El contractista subministrarà bombetes, ancoratges de fixació, estesa i subministrament de cable i connector elèctric adaptada als connectors de Túnel. En horari 24h, nocturn, diürn o festiu. Inclou P.H.S Homologat per FMB. Inclou Muntatge d'1 senyal Límit de Maniobra associada a Triple Vermell. Inclou execució i complementat Checklist facilitat per FMB/DO.	1.191,36 €	1	1.191,36 €
1.3.3.2	ud.	Activació del servei parcial en jornada nocturna, incloent actuacions en via i sala d'enclavament (ocupacions de circuits de via, condemna elèctrica d'agulles, obertura de bornes, modificació d'aspectes de senyals lluminosos, etc.). Inclou execució i complementat Checklist facilitat per FMB/DO.	5.498,18 €	1	5.498,18 €

PARTIDA	UM	DESCRIPCIÓ	PREU	MEDICIÓ	IMPORT
1		RENOVACIÓ DE VIA			
1.4		DESMUNTATGES, TRASLLATS I MUNTATGES			109.945,68 €
1.4.1		JUNTES INDUCTIVES (JJII)			76.454,53 €
1.4.1.1	ud.	Desmuntatge i desconexió de Junta Inductiva i de Circuit de via de 50 Hz. Inclou retirada dels cables d'alimentació i retorns fins a el mur lateral de túnel. Desmuntatge del conjunt de cables de 150mm2 i 240mm2. La maquinària necessària pel transport de la Junta Inductiva serà a càrrec de la obra de Via o administració. Inclou trasllat al punt d'abassegament designat per FMB.	909,09 €	72	65.454,48 €
1.4.1.2	ud.	Revisió i posada a punt de Juntes Inductives desinstal·lades, incloent emplenament d'oli. L'oli serà subministrat pel contractista. Com a evidència i registre de dades, el contractista haurà de generar i lliurar emplenat el document Checklist/HRD/PPI de Revisió de Juntes Inductives on es recollirà la relació de juntes revisades.	272,73 €	3	818,19 €
1.4.1.3	ud.	Muntatge i connexionat de Junta Inductiva de 50 Hz. Inclou trepants al carril, muntatge de cables de 150mm2, 240mm2 i retorns de tracció amb el seus nous terminals. - Inclou verificació de les condicions de calaixos per Juntes Inductives i nous passos de cablejat abans de formigonar. - Inclou cablejat complet i petit material de fixació, ancoratge o subjecció, si escau.	1.090,91 €	3	3.272,73 €
1.4.1.4	ud.	Noves connexions CEMBRE	1.090,91 €	3	3.272,73 €
1.4.1.5	ud.	Ajust de CdV. Inclou verificació de condicions d'aïllament de JAEs i contracarril en fronteres de CCVV. Com a evidència i registre de dades, el contractista haurà de generar i lliurar emplenat el document Checklist/HRD/PPI d'Ajust de CCVV on es recollirà la relació amb el detall de l'ajust (recollint, entre d'altres, valors de shunt, desfasament a via amb CCVV col·laterals i desfasament a cabina amb fasímetre) dels CCVV ajustats.	454,55 €	8	3.636,40 €
1.4.2		UNITATS DE SINTONIA			945,46 €
1.4.2.1		Desmuntatge i desconexió d'Unitat de Sintonia de Circuit de via d'audiofreqüència sense juntes aïllants. Inclou retirada de llaços de curtcircuit i dels cables d'alimentació i retorns fins a el mur lateral de túnel. Inclou trasllat al punt d'abassegament designat per FMB.	363,64 €	1	363,64 €

PARTIDA	UM	DESCRIPCIÓ	PREU	MEDICIÓ	IMPORT
1		RENOVACIÓ DE VIA			
1.4.2.2		Muntatge i connexionat d'Unitat de Sintonia i llaços de curtcircuit i ajust de Circuit de via d'audiofreqüència sense juntes aïllants. Inclou: - Trepants al carril, muntatge de cables i retorns de tracció amb el seus nous terminals. - Cablejat complet i petit material de fixació, ancoratge o subjecció, si escau. Com a evidència i registre de dades, el contractista haurà de generar i lliurar emplenat el document Checklist/HRD/PPI d'Ajust de CCVV on es recollirà la relació amb el detalls de l'ajust dels CCVV ajustats.	581,82 €	1	581,82 €
1.4.3		LLAÇOS ATP			2.181,84 €
1.4.3.1	ud.	Desinstal·lació, aixecament i desmuntatge de cablejat ATP, inclou la seva desconnexió a armari, amb recollida i trasllat a punt d'emmagatzematge a designar per TMB. Inclou recollida i emmagatzematge de les grapes a carril.	363,64 €	4	1.454,56 €
1.4.3.2	ud.	Muntatge i ajust de llaç ATP complert de l'Aparell de via. Com a evidència i registre de dades, el contractista haurà de generar i lliurar emplenats els documents Checklists/HRD/PPI d'Instal·lació i d'Ajust de llaços ATP.	363,64 €	2	727,28 €
1.4.4		ACCIONAMIENTS D'AGULLES			4.909,05 €
1.4.4.1	ud.	Desmuntatge i desconnexió de conjunt d'accionament elèctric d'agulla, forrellat i bastidor. La maquinària necessària pel transport de la Junta Inductiva serà a càrrec de la obra de Via o administració. Inclou trasllat al punt indicat per FMB.	545,45 €	9	4.909,05 €
1.4.5		CABLEJAT EXISTENT I OMEGAS			25.454,80 €
1.4.5.1	ud.	Desmuntatge 1 punt amb llaços de canvi de polaritat (poden ser de 1 a 3 cables). Inclou trasllat al punt d'emmagatzematge d'obra indicat per FMB.	363,64 €	10	3.636,40 €
1.4.5.2	ud.	Muntatge i connexió 1 punt amb llaços de canvi de polaritat (poden ser de 1 a 3 cables). Inclou cablejat, trepants al carril i muntatge del Kit CEMBRE.	454,55 €	10	4.545,50 €
1.4.5.3	ud.	Muntatge i connexió de cablejats Omega per a continuïtat elèctrica a espasins d'agulles. Inclou cablejat, trepants al carril i muntatge del Kit CEMBRE.	454,55 €	38	17.272,90 €
1.5		PROVES I POSADA EN SERVEI DELS EQUIPS AFECTATS PER L'OBRA			5.498,18 €
1.5.1	ud.	Proves i PeS. Inclou generació, execució i complementat Checklist, Estratègia de PeS i Protocols de Proves / Concordança.	5.498,18 €	1	5.498,18 €

PARTIDA	UM	DESCRIPCIÓ	PREU	MEDICIÓ	IMPORT
1		RENOVACIÓ DE VIA			
1.6		NORMALITZACIÓ DEL TALL. SENYALITZACIÓ PROVISIONAL			10.974,57 €
1.6.1		NORMALITZACIÓ DE SENYALITZACIÓ PROVISIONAL per a Serveis Parcial			8.247,27 €
1.6.1.1	ud.	Normalització (desactivació) del servei parcial en jornada nocturna, incloent actuacions en via i sala d'enclavament (ocupacions de circuits de via, condemna elèctrica d'agulles, obertura de bornes, modificació d'aspectes de senyals lluminosos, etc.). Inclou execució i complementat Checklist facilitat per FMB/DO i guàrdia presencial des de l'inici del servei 05h00 fins a les 08h00.	8.247,27 €	1	8.247,27 €
1.6.2		DESMUNTATGE DE SENYALITZACIÓ PROVISIONAL per a Servei Parcial 1			1.363,65 €
1.6.2.1	ud.	Desmuntatge i desconnexionat de senyal Triple Vermell (Topall Abatible), inclou el transport a dependències de FMB. En horari 24h, nocturn, diürn o festiu. Inclou P.H.S Homologat per FMB. Inclou desmuntatge d' 1 senyal Límit de Maniobra associada a Triple Vermell. Inclou execució i complementat Checklist facilitat per FMB/DO.	454,55 €	2	909,10 €
1.6.2.2	ud.	Desmuntatge i desconnexionat de senyal Ambre Intermitent, inclou el transport a dependències de FMB. En horari 24h, nocturn, diürn o festiu. Inclou P.H.S Homologat per FMB. Inclou execució i complementat Checklist facilitat per FMB/DO.	454,55 €	1	454,55 €
1.6.3		DESMUNTATGE DE SENYALITZACIÓ PROVISIONAL per a Servei Parcial 2			909,10 €
1.6.3.1	ud.	Desmuntatge i desconnexionat de senyal Triple Vermell (Topall Abatible), inclou el transport a dependències de FMB. En horari 24h, nocturn, diürn o festiu. Inclou P.H.S Homologat per FMB. Inclou desmuntatge d' 1 senyal Límit de Maniobra associada a Triple Vermell. Inclou execució i complementat Checklist facilitat per FMB/DO.	454,55 €	1	454,55 €
1.6.3.2	ud.	Desmuntatge i desconnexionat de senyal Ambre Intermitent, inclou el transport a dependències de FMB. En horari 24h, nocturn, diürn o festiu. Inclou P.H.S Homologat per FMB. Inclou execució i complementat Checklist facilitat per FMB/DO.	454,55 €	1	454,55 €

PARTIDA	UM	DESCRIPCIÓ	PREU	MEDICIÓ	IMPORT
1		RENOVACIÓ DE VIA			
1.6.4		DESMUNTATGE DE SENYALITZACIÓ PROVISIONAL per a Servei Parcial 3			454,55 €
1.6.4.1	ud.	Desmuntatge i desconnexionat de senyal Triple Vermell (Topall Abatible), inclou el transport a dependències de FMB. En horari 24h, nocturn, diürn o festiu. Inclou P.H.S Homologat per FMB. Inclou desmuntatge d' 1 senyal Límit de Maniobra associada a Triple Vermell. Inclou execució i complementat Checklist facilitat per FMB/DO.	454,55 €	1	454,55 €
1.7		ASSISTÈNCIA TÈCNICA A PROVES D'ACCEPTACIÓ AMB TREN DE FMB			2.749,09 €
1.7.1	ud.	Assistència tècnica durant proves d'acceptació amb tren de FMB per a reajustament d'equips de Senyalització via. El personal d'assistència donarà suport des de cabina d'enclavament o comunicacions i amb possibilitat d'accedir a via en cas necessari. Inclou: - Reajustament de CCVV, ATP, forrellats, accionaments elèctrics d'agulles i galgat després de pas de trens. - Execució i complementat Checklist facilitat. El PROTOCOL PROVES TREN serà generat per FMB/DO. El disseny de les proves d'acceptació amb tren serà realitzat per FMB/DO.	2.749,09 €	1	2.749,09 €
1.8		SUBMINISTRAMENT MATERIAL I RECANVIS.			28.101,26 €
1.8.1	ud.	Subministrament, muntatge i connexionat doble amb cable de 150mm2 (x8), inclosos terminals i materials.	2.260,67 €	0	- €
1.8.2	ud.	Subministrament, muntatge i connexionat doble amb cable de 240mm2 (x2), inclosos terminals i materials.	1.487,90 €	0	- €
1.8.3	m.	Subministrament i estesa cablejat secundari ATISTI 1x4x1,3 quadret d'armari de via a element de senyalització.	18,18 €	100	1.818,00 €
1.8.4	m.	Subministrament i estesa cablejat secundari ATISTI 7x1,4 d'armari de via a element de senyalització.	16,73 €	60	1.003,80 €
1.8.5	ud.	Execució de pas per volta de cablejat, inclou subministrament i muntatge d'isofòniques, abraçadores, brides i bastida.	1.418,18 €	1	1.418,18 €
1.8.6	ud.	Subministrament i muntatge cablejat i grapes de fixació a carril per llaç ATP d'agulles.	2.678,00 €	2	5.356,00 €

PARTIDA	UM	DESCRIPCIÓ	PREU	MEDICIÓ	IMPORT
1		RENOVACIÓ DE VIA			
1.8.7	ud.	Subministrament cablejats Omega per a continuïtat elèctrica a espasins d'agulles.	465,45 €	38	17.687,10 €
1.8.8	ud.	Subministrament 1 punt amb llaços de canvi de polaritat (poden ser de 1 a 3 cables).	800,02 €	0	- €
1.8.9	ud.	Subministrament material i execució per 1 empiulament de cables per ruptura durant les feines. Inclou proves de concordança dels serveis afectats. Com a evidència i registre de dades, el contractista haurà de generar, executar i lliurar el document Checklist on es recollirà la relació de serveis afectats per l'empulament a concordar.	818,18 €	1	818,18 €
TOTAL CAPÍTOL RENOVACIÓ VIA					228.991,48 €

PARTIDA	UM	DESCRIPCIÓ	PREU	MEDICIÓ	IMPORT
2		CABINA			
2.1		VIA JÚLIA			125.454,91 €
2.1.1	ud.	Subministrament i instal·lació de nou VOC MKII ATP FM a integrar amb l'enclavament MKI de Via Júlia en configuració stand alone per a la instal·lació de nous circuits de via FS2550. Inclou tots els materials necessaris. Totalment muntat i connexionat en jornada nocturna.	111.784,91 €	1	111.784,91 €
2.1.2	ud.	Reforma i ampliació de bastidor d'entrada de cables de l'enclavament de Via Júlia per a la inclusió dels nous circuits de via FS2550. Inclou tots els materials necessaris. Totalment muntat i connexionat en jornada nocturna.	13.670,00 €	1	13.670,00 €
2.2		MARAGALL			147.586,22 €
2.2.1	ud.	Subministrament i instal·lació de nou VOC MKII ATP FM a integrar amb el nou enclavament MKII de Maragall en configuració stand alone per a la instal·lació de nous circuits de via FS2550. Inclou tots els materials necessaris. Totalment muntat i connexionat en jornada nocturna.	129.496,22 €	1	129.496,22 €
2.2.2	ud.	Reforma i ampliació de bastidor d'entrada de cables de l'enclavament de Maragall per a la inclusió dels nous circuits de via FS2550. Inclou tots els materials necessaris. Totalment muntat i connexionat en jornada nocturna.	18.090,00 €	1	18.090,00 €
TOTAL CAPÍTOL CABINA					273.041,13 €

PARTIDA	UM	DESCRIPCIÓ	PREU	MEDICIÓ	IMPORT
3		CIRCUITS DE VIA/ATP			
3.1		CIRCUITS DE VIA/ATP			615.384,88 €
3.1.1	ud.	Subministrament i muntatge de Bastidor S1 per allotjament 9 circuits de via sense juntes, nocturn.	15.266,43 €	6	91.598,58 €
3.1.2	ud.	Circuit de via sense juntes per a trajecte o estacionament, per ATP, nocturn.	12.136,03 €	19	230.584,57 €
3.1.3	ud.	Circuit de via sense juntes per a trajecte o estacionament, per a ATP reversible, nocturn.	12.398,53 €	8	99.188,24 €
3.1.4	ud.	Circuit de via sense juntes per a zona d'agulles, nocturn.	13.676,32 €	5	68.381,60 €
3.1.5	ud.	Circuit d'ATP en circuits de via sense juntes per a zona de desviament, nocturn.	24.555,21 €	1	24.555,21 €
3.1.6	ud.	Circuit d'ATP en circuits de via sense juntes per a zona de diagonal, nocturn.	40.642,14 €	2	81.284,28 €
3.1.7	ud.	Reforma circuit de via sense juntes existent per a trajecte o estacionament, per a ATP, nocturn.	4.948,10 €	4	19.792,40 €
TOTAL CAPÍTOL CIRCUITS DE VIA/ATP					615.384,88 €

PARTIDA	UM	DESCRIPCIÓ	PREU	MEDICIÓ	IMPORT
4		CAIXES DE CONNEXIÓ			
4.1		CAIXES DE CONNEXIÓ			50.640,66 €
4.1.1	ud.	Subministrament a peu d'obra, muntatge i connexionat de caixa de connexió/desconnexió d'elements de via, en horari nocturn.	2.813,37 €	18	50.640,66 €
TOTAL CAPÍTOL CAIXES DE CONNEXIÓ					50.640,66 €

PARTIDA	UM	DESCRIPCIÓ	PREU	MEDICIÓ	IMPORT
5		CABLES			
5.1		CABLES DE PARELLS-ATISTI			292.815,00 €
5.1.1	m.	Subministrament i estesa de tub de PVC PG-29 fixat amb grapes. En jornada nocturna. S/Norma vigent de l'administració.	22,19 €	2100	46.599,00 €
5.1.2	m.	Subministrament i estesa de cable per senyals dels circuits de via, d'1 parell apantallat d'1.4mm², de baixa emissió de fums i aïllament de polietilè.	8,44 €	2100	17.724,00 €
5.1.3	m.	Subministrament i estesa de cable per senyals dels circuits de via, de 2 parells apantallat d'1.4mm², de baixa emissió de fums i aïllament de polietilè.	11,10 €	1550	17.205,00 €
5.1.4	m.	Subministrament i estesa de cable per senyals dels circuits de via, de 3 parells apantallat d'1.4mm², de baixa emissió de fums i aïllament de polietilè.	12,38 €	1300	16.094,00 €
5.1.5	m.	Subministrament i estesa de cable per senyals dels circuits de via, de 4 parells apantallat d'1.4mm², de baixa emissió de fums i aïllament de polietilè.	13,56 €	1900	25.764,00 €
5.1.6	m.	Subministrament i estesa de cable per senyals dels circuits de via, de 5 parells apantallat d'1.4mm², de baixa emissió de fums i aïllament de polietilè.	14,58 €	650	9.477,00 €
5.1.7	m.	Subministrament i estesa de cable per senyals dels circuits de via, de 6 parells apantallat d'1.4mm², de baixa emissió de fums i aïllament de polietilè.	16,20 €	1200	19.440,00 €
5.1.8	m.	Subministrament i estesa de cable per senyals dels circuits de via, de 8 parells apantallat d'1.4mm², de baixa emissió de fums i aïllament de polietilè.	18,58 €	1000	18.580,00 €
5.1.9	m.	Subministrament i estesa de cable per senyals dels circuits de via, de 10 parells apantallat d'1.4mm², de baixa emissió de fums i aïllament de polietilè.	22,58 €	5400	121.932,00 €
TOTAL CAPÍTOL CABLES					292.815,00 €

PARTIDA	UM	DESCRIPCIÓ	PREU	MEDICIÓ	IMPORT
6		ENGINYERIA, SAFETY I POSADA EN SERVEI			
6.1		ENGINYERIA, SAFETY I POSADA EN SERVEI			456.706,00 €
6.1.1	ud.	Enginyeria per a la definició de sistema i integració del nou sistema ATP a integrar als enclavaments de Via Júlia i Maragall. Inclou Documentació de definició de sistema i generació de quadres ATP, Revisió de distàncies de frenada per a nou arbre de codis en L4.	58.195,00 €	1	58.195,00 €
6.1.2	ud.	Enginyeria d'aplicació específica Hardware associada al disseny HW del VOC MKII ATP de Via Júlia i la seva integració amb el nou enclavament MKII de Via Júlia.	42.375,00 €	1	42.375,00 €
6.1.3	ud.	Enginyeria d'aplicació específica Software associada a la programació del nou ATP de Via Júlia i la modificació de l'actual enclavament MKI per a la integració del nou VOC a instal·lar.	58.873,00 €	1	58.873,00 €
6.1.4	ud.	Enginyeria d'aplicació específica Hardware associada al disseny HW del VOC MKII ATP de Maragall i la seva integració amb el nou enclavament MKII de Maragall.	44.635,00 €	1	44.635,00 €
6.1.5	ud.	Enginyeria d'aplicació específica Software associada a la programació del nou ATP de Maragall i la seva integració al SW del nou enclavament MKII de Maragall.	75.145,00 €	1	75.145,00 €
6.1.6	ud.	Enginyeria de disseny, desenvolupament i aplicació per l'assegurament del compliment de requeriments RAMS segons normativa CENELEC.	43.505,00 €	1	43.505,00 €
6.1.7	ud.	Proves i Posada en servei del VOC MKII ATP de Via Júlia i les seves modificacions	38.605,00 €	1	38.605,00 €
6.1.8	ud.	Proves i Posada en servei del VOC MKII ATP de Maragall i les seves modificacions.	40.413,00 €	1	40.413,00 €
6.1.9	ud.	Actualització de la documentació asbuil de l'enclavament de Maragall. Inclou actualització de plànols segons la instrucció tècnica TMB.	6.780,00 €	1	6.780,00 €
6.1.10	ud.	Actualització de la documentació asbuil de l'enclavament de Via Júlia. Inclou actualització de plànols segons la instrucció tècnica TMB.	6.420,00 €	1	6.420,00 €
6.1.11	ud.	Enginyeria d'integració d'accionament tipus UNISTAR HR 230V AC de tecnologia Voestalpine a l'enclavament Westrace MKI Siemens. Incloent proves funcionals i documentació de seguretat.	41.760,00 €	1	41.760,00 €
TOTAL CAPÍTOL ENGINYERIA, SAFETY I POSADA EN SERVEI					456.706,00 €

PARTIDA	UM	DESCRIPCIÓ	PREU	MEDICIÓ	IMPORT
7		GESTIÓ D'OBRA			
7.1		GESTIÓ MEDIAMBIENTAL I DE RESIDUS			500,00 €
7.1.1	ud.	GESTIÓ MEDIAMBIENTAL I DE RESIDUS DE L'OBRA derivats dels treballs de senyalització per a la renovació de via. Inclou tota la documentació, procediments, eines, mitjans i equipament necessari per: • Complir totes les mesures de protecció mediambientals. • Complir els requisits mínims per a la producció i gestió de residus, amb l'objecte de promoure la seva prevenció, reutilització, reciclatge, valorització i adequat tractament dels materials destinats a l'eliminació.	500,00 €	1	500,00 €
7.2		QUALITAT DE L'OBRA			500,00 €
7.2.1	ud.	GESTIÓ DE LA QUALITAT DE L'OBRA durant els treballs de senyalització per a la renovació de via. Inclou tota la documentació, procediments, eines, mitjans i equipament necessari per aconseguir una gestió eficaç de la qualitat de tots els elements.	500,00 €	1	500,00 €
7.3		SEGURETAT I SALUT LABORAL			3.000,00 €
7.3.1	ud.	MESURES PREVENTIVES DE RISCOS LABORALS PER A LA PREVENCIÓ DE LA SEGURETAT I SALUT EN EL TREBALL d'obligat compliment en els treballs de senyalització per a la renovació de via. Inclou totes les eines, mitjans i equipament necessari per aconseguir establir aquestes mesures preventives.	3.000,00 €	1	3.000,00 €
TOTAL CAPÍTOL GESTIÓ D'OBRA					4.000,00 €

2 RESUM DEL PRESSUPOST

RESUM DEL PRESSUPOST			
Capítol	01	RENOVACIÓ DE VIA	228.991,48 €
Subcapítol	01.01	TREBALLS PREVIS A TALL	12.858,18 €
Subcapítol	01.02	DOCUMENTACIÓ	22.654,54 €
Subcapítol	01.03	ESTABLIMENT DEL TALL. SENYALITZACIÓ PROVISIONAL	36.209,98 €
Subcapítol	01.04	DESMUNTATGES, TRASLLATS I MUNTATGES	109.945,68 €
Subcapítol	01.05	PROVES I POSADA EN SERVEI DELS EQUIPS AFECTATS PER L'OBRA	5.498,18 €
Subcapítol	01.06	NORMALITZACIÓ DEL TALL. SENYALITZACIÓ PROVISIONAL	10.974,57 €
Subcapítol	01.07	ASSISTÈNCIA TÈCNICA A PROVES D'ACCEPTACIÓ AMB TREN DE FMB	2.749,09 €
Subcapítol	01.08	SUBMINISTRAMENT MATERIAL I RECANVIS.	28.101,26 €
Capítol	02	CABINA	273.041,13 €
Subcapítol	02.01	VIA JÚLIA	125.454,91 €
Subcapítol	02.02	MARAGALL	147.586,22 €
Capítol	03	CIRCUITS DE VIA/ATP	615.384,88 €
Subcapítol	03.01	CIRCUITS DE VIA/ATP	615.384,88 €
Capítol	04	CAIXES DE CONNEXIÓ	50.640,66 €
Subcapítol	04.01	CAIXES DE CONNEXIÓ	50.640,66 €
Capítol	05	CABLES	292.815,00 €
Subcapítol	05.01	CABLES DE PARELLS-ATISTI	292.815,00 €
Capítol	06	ENGINYERIA, SAFETY I POSADA EN SERVEI	456.706,00 €
Subcapítol	06.01	ENGINYERIA, SAFETY I POSADA EN SERVEI	456.706,00 €
Capítol	07	GESTIÓ D'OBRA	4.000,00 €
Subcapítol	07.01	GESTIÓ MEDIAMBIENTAL I DE RESIDUS	500,00 €
Subcapítol	07.02	QUALITAT DE L'OBRA	500,00 €
Subcapítol	07.03	SEGURETAT I SALUT LABORAL	3.000,00 €
PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTE			1.921.579,15 €

Aquest pressupost d'execució per contracte (IVA EXCLÓS) puja a: **1.921.579,15 €** (UN MILIÓ NOU-CENTS VINT-I-UN MIL CINC-CENTS SETANTA-NOU EUROS AMB QUINZE CÈNTIMS).