

**PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES PARTICULARS QUE REGIRAN
LA LICITACIÓ PER A LA CONTRACTACIÓ DEL SERVEI DE TOPOGRAFIA
PER A LA INSTAL·LACIÓ DE BASES, L'AIXECAMENT TOPOGRÀFIC DE
LES VIES I METRATGE DE LA PLATAFORMA DE VIA DE LA LÍNIA
LLOBREGAT – ANOIA DE FERROCARRILS DE LA GENERALITAT DE
CATALUNYA**

ÍNDEX

| | |
|--|----|
| 1. INTRODUCCIÓ | 1 |
| 2. OBJECTE | 1 |
| 3. ABAST | 1 |
| 4. DESCRIPCIÓ DE LES ACTUACIONS A REALITZAR | 2 |
| 5. ASPECTES GENERALS | 9 |
| 6. TERMINI DEL SERVEI | 10 |
| 7. PUBLICACIONS I REPORTATGES SOBRES L'EXECUCIÓ DEL SERVEI | 10 |
| 8. DELEGAT/DA DEL SERVEI | 11 |
| 9. AMIDAMENTS I PRESSUPOST | 11 |
| 10. ANNEXES | 12 |
| ANNEX NÚM. 1 | 13 |
| ANNEX NÚM. 2 | 14 |
| ANNEX NÚM. 3 | 15 |
| ANNEX NÚM. 4 | 16 |

1. INTRODUCCIÓ

La plataforma de via així com les vies de tota la xarxa FGC han estat modificades per tal de millorar el traçat, la seguretat i el confort dels usuaris. Aquestes modificacions s'han realitzat de forma parcial i local i s'han reflectit en projectes d'obra executada parcials, sense unificar-se amb la resta d'actuacions. A més, cal indicar que la xarxa ferroviària d'FGC no té unes bases topogràfiques fixes que permetin unificar i solapar els diferents plànols topogràfics, el que impossibilita la unificació necessària per veure les línies en la seva globalitat.

El present Plec de Prescripcions Tècniques Particulars s'aplica a la realització del servei de topografia per a la instal·lació de bases, l'aixecament topogràfic de les vies i metratge de la plataforma de via de les línies metropolitanas de Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya, per tal d'executar-les d'acord amb les especificacions tècniques particulars d'FGC.

En tot el què no s'especifica al present Plec de Prescripcions Tècniques Particulars, el contractista haurà d'acomplir allò especificat en el Plec de Prescripcions Tècniques Generals d'FGC, així com en les normatives d'obligat compliment, en especial, aquelles relatives a la Prevenció de Riscos Laborals i Reial Decret 1627/1997.

Per treballar a les instal·lacions d'FGC és obligatori que les empreses hagin realitzat, previ a l'inici del servei, la corresponent Coordinació d'Activitats Empresarials.

2. OBJECTE

El present Plec de Prescripcions Tècniques Particulars té com objecte descriure les característiques tècniques que han de complir les actuacions del servei de topografia per a l'aixecament topogràfic de les vies i metratge de la plataforma de via de la línia Llobregat – Anoia de Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya, per tal de què s'executin d'acord a les especificacions tècniques particulars d'FGC.

Així mateix, per a la realització dels treballs, el contractista haurà de disposar dins del seu equip de treball de Responsables de bridada i Protectors de via amb homologació d'FGC. L'import d'aquestes homologacions anirà a càrrec de l'adjudicatari.

3. ABAST

L'abast d'aquest plec comprèn les operacions necessàries per a la correcta execució del servei consistent en la creació de les poligonals bàsiques a nivell de via de les bases topogràfiques, l'aixecament topogràfic de les vies i finalment l'extracció del eixos de via i de la plataforma de via per aconseguir metrificar les línies en aquells casos necessaris. Les feines es desenvoluparan a la línia Llobregat – Anoia i els ramals de mercaderies, ens els següents trams:

- Línia de Llobregat- Anoia:
 - Plaça Espanya – Manresa Alta.
 - Igualada – Martorell Enllaç.

- Ramals de mercaderies:
 - Ramal Port
 - Manresa Baixador – Sallent
 - Manresa Alta – Súria
 - Martorell Central – Solvay
 - Ramal Seat

A partir de totes aquestes operacions es pretén posar en marxa un nou sistema de control de la informació topogràfica 2D i 3D, actualitzada i precisa, i que serveixi de referència per permetre unificar i solapar els diferents plànols topogràfics, segons el *Plec de Prescripcions tècniques per a l'elaboració de cartografia topogràfica 2D i 3D*, que disposem com a Annex 2.

4. DESCRIPCIÓ DE LES ACTUACIONS A REALITZAR

A continuació es descriuen els treballs previstos inclosos dins del present plec, dividits en fases d'actuació.

4.1 Fase 1: Noves bases topogràfiques

En aquesta primera fase caldrà executar la poligonal bàsica de les bases topogràfiques georeferenciades del tram de via designat.

Aquesta poligonal es realitzarà de la següent manera:

- FGC proporcionarà els eixos de via dels que disposa, els quals poden no ser exactes en alguns dels seus trams.
- L'adjudicatari haurà de realitzar un estudi previ i una proposta d'ubicació de les bases tenint en compte els següents condicionants:
 - Les bases es col·locaran cada 150 ml, o bé distribuïts de manera que des de qualsevol punt del traçat es puguin veure com a mínim 3 bases.
- FGC n'aprovarà la proposta, sense que aquesta aprovació sigui definitiva ni limitativa en nombre màxim de bases i ubicació. Seguidament es procedirà a la fabricació de les plaques.
- Un cop aprovada la proposta l'adjudicatari haurà de programar les feines d'acord amb FGC, amb una antelació de com a mínim 2 setmanes, tant si les feines s'executen de nit en franja de manteniment, com de dia en règim de treballs en interval. En ambdós casos caldrà disposar de Responsable de brigada i Protector de via homologats per FGC.
- En aquesta fase també s'inclou la col·locació de la xapa inoxidable gravada que identificarà cadascuna de les bases topogràfiques. La xapa haurà d'incloure l'acrònim de la línia ferroviària i el número de base topogràfica.
 - Per a les bases situades dins de túnel, caldrà executar un ancoratge a 1m de la cota carril i es col·locarà, a més de la xapa identificativa, un suport per a prisma.
 - Per a les bases situades en superfície, s'aprofitarà la fonamentació dels pals de catenària per col·locar aquesta xapa identificativa a més d'un encaix per col·locar un pal del prisma. En cas que no hi hagi espai a la cimentació del pal de catenària, caldrà fer una proposta de col·locació de la placa al pal de catenària que haurà de ser aprovada per part d'FGC, estant repercutit en els preus qualsevol sistema de col·locació de les bases.

S'inclou com Annex 3 el model de placa de topografia identificativa, tant per a túnel com per superfície

- Per a la realització de les poligonals de les bases topogràfiques s'actuarà de la següent manera:
 - Pels trams en túnel, es realitzaran tres sistemes topogràfics diferenciats, el sistema "superfície carrer", el sistema "estació" i el sistema "via". Per tal d'aconseguir traspasar les coordenades de l'exterior a l'interior del túnel es realitzaran les següents tasques:
 - Aixecament d'una poligonal en superfície d'una estació (sistema "carrer").
 - Amb referència a aquestes bases, es realitzarà la poligonal de la baixada per dins l'estació fins a vies (sistema "estació")
 - Amb referència a aquest últim sistema, s'iniciarà la poligonal a nivell de vies (sistema "via").
 - Un cop s'arribi a l'estació de pujada (que podrà ser la següent, o la que l'adjudicatari consideri), caldrà fer l'aixecament d'una poligonal en superfície de l'estació (sistema "carrer") i realitzar també la baixada (sistema "estació").
 - L'error entre les poligonals del sistema "via" i sistema "estació" serà de, com a màxim, 3mm. Si l'error és superior a 3mm caldrà fer una tercera baixada intermèdia per ajustar la poligonal del sistema "via". Aquesta tercera baixada serà sense cost afegit.
 - Pels trams de via en superfície, o bé túnels de longitud inferior a 400 m, es realitzaran directament les poligonals del sistema "via".

Caldrà disposar de l'aportació de tots els materials, màquines, mà d'obra, elements de protecció i seguretat, etc. que es requereixin per a la correcta execució dels treballs.

S'inclouen també les feines de neteja necessàries per tal de deixar les zones de la via pública, d'estació i de via en les mateixes condicions que les existents abans de l'execució del servei.

En finalitzar el treball diari s'haurà d'enviar al Responsable dels Treballs d'FGC el comunicat diari de les actuacions realitzades. En aquesta comunicació s'inclouran fotografies de l'abans i el després de l'execució de les bases topogràfiques.

4.2 Fase 2: Aixecament topogràfic de les vies

En aquesta segona fase, i a partir de les bases topogràfiques definitives obtingudes en la fase 1, caldrà executar l'aixecament topogràfic de les vies mitjançant topografia clàssica, és a dir, amb estació total i prisma sobre cota carril.

Els condicionants per a la realització d'aquesta fase són:

- Aixecament dels dos fils de cada via agafant punts cada:
 - En recta, 1 punt cada 15 m.
 - En corba, 1 punt cada 5 m.
 - En els aparells de via, 1 punt a la punta de les agulles i 1 punt als talons de les agulles, un punt a les antenes del creuer i finalment 1 punt al taló de l'aparell.
- Aixecament de les estructures:
 - Inici i final de:
 - Passos Inferiors.
 - Passos Superiors.
 - Ponts.
 - Viaductes.
 - Andanes.

- Punt mig de l'estació.
- Punts d'aturada del tren.
- Punt de connexió en cas de doble túnel.
- 4 punts exteriors de les fonamentacions dels pals de catenària.
- 1 punt per cada fita hectomètrica o altimètrica amb indicació de la seva numeració.
- 1 punt cada 15 ml o bé 1 punt cada 5 ml de les dues cares de les canaletes.
- L'aresta més propera a la via de les passeres d'evacuació.
- Error màxim de 3 mm en XYZ.

Igual que en la fase anterior, l'adjudicatari haurà de programar les feines d'acord amb FGC, amb una antelació de com a mínim 2 setmanes, tant si les feines s'executen de nit en franja de manteniment com de dia en règim de treballs en interval. En ambdós casos caldrà disposar de Responsable de brigada i Protector de via homologats per FGC.

4.3 Fase 3: Metratge de la plataforma de via

A partir de l'aixecament topogràfic dels dos fils de cada via, i ja a oficina, es realitzarà la regressió de les vies, s'extraurà l'eix de la plataforma i es crearà el nou metratge de la plataforma.

Es realitzarà una reunió d'inici d'aquesta fase, on FGC definirà:

- Punt inicial del metratge.
- Metratge del punt inicial.
- Format dels eixos en OpenRail.
- Planilles i caràtules d'entrega.

Totes aquestes tasques s'hauran de desenvolupar a l'oficina de l'adjudicatari. Caldrà realitzar una entrega provisional dels diferents eixos i del metratge per tal que FGC pugui avaluar-ne el resultat abans de l'entrega final i, en cas que FGC ho demani, caldrà realitzar les modificacions que s'escaiguin.

4.4 Documentació a entregar

Tots els arxius que es lliurin hauran de tenir incorporada la cartografia de l'ICC disponible. Per als lliuraments s'haurà de tenir en compte la informació facilitada per FGC dels futurs trams d'FGC com són el soterrament i perllongament entre Manresa Alta i Manresa Baixador, el soterrament d'Igualada, i la nova línia L8 de Gràcia a Plaça Espanya.

S'haurà de fer l'entrega dels següents fitxers amb el format indicat a continuació:

- Dos lliuraments dels **fitxers de topografia 3D** per a cada tram de la línia Llobregat – Anoia segons al tramificació que s'indica a continuació i un únic fitxer per cadascun dels ramals industrials, en format “.dgn” i “.dwg”, on s'inclouran tots aquells elements de la zona cartografiada relacionats amb el catàleg d'elements del Plec de Prescripcions Tècniques per a l'elaboració de cartografia topogràfica 2D i 3D que s'adjunta com annex 2 al present plec.

El format dels noms dels fitxers haurà de ser:

XREF_TOPO_(acrònim de la línia + tram: acrònim estació-acrònim estació)

- Línia Llobregat- Anoia:

- a. Lliurament dels trams unificats amb els eixos futurs amb la nova numeració de PK:

XREF_TOPO_LA_GR-MB —————> *Gràcia – Manresa Baixador
XREF_TOPO_LA_GR-IG —————> *Gràcia – Igualada

- b. Lliuraments segons tramificació de l'esquema de punts quilomètrics històrics:

XREF_TOPO_LA_MG-MB —————> Magòria – Manresa Baixador
XREF_TOPO_LA_MG-GR —————> Magòria – *Gràcia
XREF_TOPO_LA_IG-MC —————> Igualada – Martorell

**FGC facilitarà la informació disponible del tram de Gràcia - Plaça Espanya*

- Ramals industrials:

XREF_TOPO_LA_MB-SL —————> Manresa Baixador - Sallent
XREF_TOPO_LA_MA-SU —————> Manresa Alta – Súria
XREF_TOPO_LA_BP-BO —————> Barcelona Port – Sant Boi
XREF_TOPO_LA_ST —————> Ramal Seat
XREF_TOPO_LA_SY —————> Ramal Solvay

- S'hauran de lliurar dos variants dels **eixos de les vies** amb la nova metrificació i definició geomètrica de la línia Llobregat – Anoia i un únic fitxer de cada ramal industrial (en format “.dgn” per a Openrail) segons el següent:

- Línia Llobregat- Anoia:

- a. Es farà un lliurament total de l'eix amb la nova numeració de PK:

XREF_ALG_EIXOS-VIES_LA_GR-MB —————> *Gràcia – Manresa Baixador
XREF_ALG_EIXOS-VIES_LA_GR-IG —————> *Gràcia – Igualada

- b. Es farà un segon lliurament amb els eixos tramificats segons l'esquema de punts quilomètrics històrics:

—————>
XREF_ALG_EIXOS-VIES_LA_MG-MB —————> Magòria – Manresa Baixador
XREF_ALG_EIXOS-VIES_LA_MG-GR —————> Magòria – *Gràcia
XREF_ALG_EIXOS-VIES_LA_IG-MC —————> Igualada – Martorell Central

**FGC facilitarà l'eix teòric del tram de Gràcia - Plaça Espanya per tal d'enllaçar-ho.*

- Ramals industrials:

XREF_ALG_EIXOS-VIES_LA_MB-SL —————> Manresa Baixador - Sallent
XREF_ALG_EIXOS-VIES_LA_MA-SU —————> Manresa Alta – Súria
XREF_ALG_EIXOS-VIES_LA_BP-BO —————> Barcelona Port – Sant Boi
XREF_ALG_EIXOS-VIES_LA_ST —————> Ramal Seat
XREF_ALG_EIXOS-VIES_LA_SY —————> Ramal Solvay

- S'hauran de lliurar dos variants dels **eixos de plataforma** amb la nova metrificació i definició geomètrica de la línia Llobregat – Anoia i un únic fitxer de cada ramal industrial (en format “.dgn” per a Openrail) segons l'indicat a continuació. Per al metratge de la línia en via doble s'agafarà com a referència l'eix de plataforma, que en cas de via única coincidirà amb l'eix de via.

- Línia Llobregat- Anoia:

- a. Es farà un lliurament total de l'eix de plataforma amb la nova numeració de PK:

| | | |
|-----------------------------------|--------|----------------------------|
| XREF_ALG_EIX-PLAT_LA_GR-MB | —————> | *Gràcia – Manresa Baixador |
| XREF_ALG_EIX-PLAT_LA_GR-IG | —————> | *Gràcia - Igualada |

- b. Es farà un segon lliurament amb els eixos de plataforma tramificats segons l'esquema de punts quilomètrics històrics:

| | | |
|-----------------------------------|--------|------------------------------|
| XREF_ALG_EIX-PLAT_LA_MG-MA | —————> | Magòria – Manresa |
| XREF_ALG_EIX-PLAT_LA_MG-GR | —————> | Magòria –*Gràcia |
| XREF_ALG_EIX-PLAT_LA_IG-MC | —————> | Igualada – Martorell Central |

**FGC facilitarà l'eix teòric del tram de Gràcia - Plaça Espanya per tal d'enllaçar-ho.*

- Ramals industrials:

| | | |
|-----------------------------------|--------|----------------------------|
| XREF_ALG_EIX-PLAT_LA_MB-SL | —————> | Manresa Baixador - Sallent |
| XREF_ALG_EIX-PLAT_LA_MA-SU | —————> | Manresa Alta – Sùria |
| XREF_ALG_EIX-PLAT_LA_BP-BO | —————> | Barcelona Port – Sant Boi |
| XREF_ALG_EIX-PLAT_LA_ST | —————> | Ramal Seat |
| XREF_ALG_EIX-PLAT_LA_SY | —————> | Ramal Solvay |

Per cada lliurament dels eixos caldrà presentar una taula d'equivalències dels PK del nou eix amb les fites hectomètriques existents.

- Un únic fitxer amb les **bases topogràfiques** en coordenades per a cada línia d'FGC en format “.dgn” i “.dwg”. El format del nom del fitxer ha de ser:

- Línia Llobregat- Anoia:

| | | |
|----------------------------|--------|--------------------|
| XREF_BASES_LA_GR-MB | —————> | *Gràcia - Manresa |
| XREF_BASES_LA_GR-IG | —————> | *Gràcia - Igualada |

**FGC facilitarà l'eix teòric del tram de Gràcia - Plaça Espanya per tal de fer l'estudi de la numeració de les bases que tindrà origen a Gràcia.*

- Ramals industrials:

| | | |
|----------------------------|--------|----------------------------|
| XREF_BASES_LA_MB-SL | —————> | Manresa Baixador - Sallent |
| XREF_BASES_LA_MA-SU | —————> | Manresa Alta – Sùria |
| XREF_BASES_LA_BP-BO | —————> | Barcelona Port – Sant Boi |
| XREF_BASES_LA_ST | —————> | Ramal Seat |
| XREF_BASES_LA_SY | —————> | Ramal Solvay |

- Un llistat de la **geometria dels eixos de via i de plataforma** amb les coordenades XYZ de cada punt característic de l'eix analític segons les següents tramificacions:

EIXOS DE VIA

- Línia Llobregat- Anoia:

- a. Tramificació segons la nova numeració de PK:

| | | |
|----------------------------|--------|----------------------------|
| EIXOS-VIES_LA_GR-MB | —————▶ | *Gràcia – Manresa Baixador |
| EIXOS-VIES_LA_GR-IG | —————▶ | *Gràcia - Igualada |

- b. Tramificació segons l'esquema de punts quilomètrics històrics:

| | | |
|----------------------------|--------|------------------------------|
| EIXOS-VIES_LA_MG-MA | —————▶ | Magòria – Manresa |
| EIXOS-VIES_LA_MG-GR | —————▶ | Magòria –*Gràcia |
| EIXOS-VIES_LA_IG-MC | —————▶ | Igualada – Martorell Central |

**FGC facilitarà l'eix teòric del tram de Gràcia - Plaça Espanya.*

- Ramals industrials:

| | | |
|----------------------------|--------|----------------------------|
| EIXOS-VIES_LA_MB-SL | —————▶ | Manresa Baixador - Sallent |
| EIXOS-VIES_LA_MA-SU | —————▶ | Manresa Alta – Súria |
| EIXOS-VIES_LA_BP-BO | —————▶ | Barcelona Port – Sant Boi |
| EIXOS-VIES_LA_ST | —————▶ | Ramal Seat |
| EIXOS-VIES_LA_SY | —————▶ | Ramal Solvay |

EIXOS DE PLATAFORMA

- Línia Llobregat- Anoia:

- a. Tramificació segons la nova numeració de PK:

| | | |
|----------------------------|--------|----------------------------|
| EIXOS-PLAT_LA_GR-MB | —————▶ | *Gràcia – Manresa Baixador |
| EIXOS-PLAT_LA_GR-IG | —————▶ | *Gràcia - Igualada |

- b. Tramificació segons l'esquema de punts quilomètrics històrics:

| | | |
|----------------------------|--------|------------------------------|
| EIXOS-PLAT_LA_MG-MA | —————▶ | Magòria – Manresa |
| EIXOS-PLAT_LA_MG-GR | —————▶ | Magòria –*Gràcia |
| EIXOS-PLAT_LA_IG-MC | —————▶ | Igualada – Martorell Central |

**FGC facilitarà l'eix teòric del tram de Gràcia - Plaça Espanya per tal d'enllaçar-ho.*

- Ramals industrials:

| | | |
|----------------------------|--------|----------------------------|
| EIXOS-PLAT_LA_MB-SL | —————▶ | Manresa Baixador - Sallent |
| EIXOS-PLAT_LA_MA-SU | —————▶ | Manresa Alta – Súria |
| EIXOS-PLAT_LA_BP-BO | —————▶ | Barcelona Port – Sant Boi |
| EIXOS-PLAT_LA_ST | —————▶ | Ramal Seat |
| EIXOS-PLAT_LA_SY | —————▶ | Ramal Solvay |

- Un llistat per a cada tram amb les coordenades XYZ de cada base topogràfica. El format del nom del fitxer ha de ser:

- Línia Llobregat- Anoia:

| | | |
|-----------------------|--------|----------------------------|
| BASES_LA_GR-MB | —————▶ | *Gràcia – Manresa Baixador |
| BASES_LA_GR-IG | —————▶ | *Gràcia - Igualada |

**FGC facilitarà l'eix teòric del tram de Gràcia - Plaça Espanya per tal de fer l'estudi de la numeració de les bases que tindrà origen a Gràcia.*

- Ramals industrials:

| | | |
|-----------------------|--------|----------------------------|
| BASES_LA_MB-SL | —————▶ | Manresa Baixador - Sallent |
| BASES_LA_MA-SU | —————▶ | Manresa Alta – Súria |
| BASES_LA_BP-BO | —————▶ | Barcelona Port – Sant Boi |
| BASES_LA_ST | —————▶ | Ramal Seat |
| BASES_LA_SY | —————▶ | Ramal Solvay |

- Una fitxa de cada base que ha d'incloure un petit plànol i una imatge. El format del nom del fitxer ha de ser:

FITXA_BASE_(número de la base)_ (acrònim de la línia_tram)

Exemple:

- Línia Llobregat- Anoia:

| | | |
|---|--------|---------------------------|
| FITXA_BASE_01, 02, 03...etc_LA_GR-MB | —————▶ | Gràcia – Manresa Baixador |
| FITXA_BASE_01, 02, 03...etc_LA_GR-IG | —————▶ | Gràcia – Igualada |

- Ramals industrials:

| | | |
|---|--------|----------------------------|
| FITXA_BASE_01, 02, 03...ETC_LA_MB-SL | —————▶ | Manresa Baixador – Sallent |
| FITXA_BASE_01, 02, 03...ETC_LA_MA-SU | —————▶ | Manresa Alta – Súria |
| FITXA_BASE_01, 02, 03...ETC_LA_BP-BO | —————▶ | Barcelona Port – Sant Boi |
| FITXA_BASE_01, 02, 03...ETC_LA_ST | —————▶ | Ramal Seat |
| FITXA_BASE_01, 02, 03...ETC_LA_SY | —————▶ | Ramal Solvay |

En quant al muntatge dels plànols a entregar caldrà que la paginació i la disposició sigui segons el definit a continuació:

- Paginació en format “.dgn” i “.dwg” dels eixos de les vies:

Cada full ha d'incloure com a referència, caixetí, topografia, bases, eixos de les vies i perfils longitudinals.

La disposició de cada full ha de ser, en la meitat superior del plànol la vista en planta i en la meitat inferior del plànol el perfil longitudinal. Planta i perfil longitudinal s'han de correspondre en la longitud de la definició geomètrica. El plànol ha d'incloure el nord, els termes municipals, línies de solapament entre fulls, cartells indicant en la planta i el perfil longitudinal els passos inferiors, passos superiors, ponts, viaductes amb el Pk en el punt mig de cada estructura.

- Paginació en format “.dgn” i “.dwg” amb l'eix de plataforma:

Cada full ha d'incloure com a referència, caixetí, topografia, bases, eix de plataforma i perfils longitudinals.

La disposició de cada full ha de ser, en la meitat superior del plànol la vista en planta i en la meitat inferior del plànol el perfil longitudinal. Planta i perfil longitudinal s'han de correspondre en la longitud de la definició geomètrica. El plànol ha d'incloure el nord, els termes municipals, línies de solapament entre fulls, cartells indicant en la planta i el perfil longitudinal els passos inferiors, passos superiors, ponts, viaductes amb el Pk en el punt mig de cada estructura.

5. ASPECTES GENERALS

5.1 Equip responsable per part del contractista

El Contractista està obligat al compliment del que s'estableix en:

- Llei sobre Contractes, reglamentacions de Treball i Disposicions reguladores dels subsidis i assegurances socials vigents.
- Llei de la Seguretat Social vigent en el moment de realitzar el servei.
- Els reglaments i disposicions dictats per a la seva aplicació i qualsevol altra classe de normes legals sobre aquesta matèria que es dicti en el futur.

El Contractista haurà d'estar representat per persona o persones amb la suficient autoritat per decidir sobre totes les qüestions relatives a l'execució del servei.

Així mateix el Contractista sempre ha de disposar de l'equip tècnic adequat.

5.2 Execució dels treballs

Es considera com a data d'inici dels treballs la de signatura de l'Acta d'Inici de Servei.

El programa de realització dels treballs i horaris, haurà de ser planificat conjuntament amb FGC. Alguns dels treballs en Zona de Via es realitzaran en règim d'interval en horari diürn, mantenint per tant el servei, i garantint una bona realització dels treballs sense que afecti a la seguretat. El Contractista s'haurà d'adaptar a l'horari disponible sense objecte de reclamació per la seva part.

Tots els treballs hauran de ser coordinats i autoritzats prèviament per part d'FGC, i s'executaran d'acord amb els procediments de treball d'FGC.

L'entrada i sortida de tots els materials per a la realització del servei s'haurà de realitzar a través dels accessos que FGC disposa al llarg de la xarxa.

Per a la realització dels treballs objecte del present Plec de Prescripcions, el Contractista haurà de disposar de Responsables de brigada i Protectors de via, homologats per FGC. El cost d'homologació Responsables de brigada i Protectors de via, així com el cost de totes les jornades necessàries a realitzar per aquests per al desenvolupament del servei estarà inclòs en el preu ofertat.

El Contractista ha de tenir present que la seva oferta ha d'incloure tot el necessari per efectuar la instal·lació, tant els mitjans tècnics com els mitjans humans.

No serà objecte de reclamació qualsevol impediment en els treballs derivats de la compatibilització en l'espai o en el temps de les tasques a realitzar amb els altres contractistes que puguin estar treballant a la zona, o bé sigui per les obres d'FGC o d'Administracions competents. Els canvis en l'ordre d'execució i horari dels treballs que introdueixi FGC, no implicarà en cap cas compensacions econòmiques al contractista.

L'ofertant garanteix que la qualitat dels treballs i materials no tinguin defectes, ni d'instal·lació ni de construcció. També respondrà a les característiques i tipus estipulats en els plecs i l'oferta, no introduint variacions si no hi ha un acord escrit amb FGC. FGC podrà inspeccionar a les seves instal·lacions o al taller del Contractista o subministrador dels materials, la Qualitat de construcció i també a inspeccionar els materials abans de la seva instal·lació.

Els Treballs es consideraran finalitzats en el moment en què l'espai de treball quedi totalment net de materials i amb la retirada de les restes que s'hagin generat per l'execució de les feines. Així mateix caldrà presentar la documentació necessària conforme la gestió dels residus generats s'han tractat de forma adequada en abocador controlat.

En cas que l'execució de la base topogràfica no hagi estat satisfactòria o els materials emprats no siguin els adients o amb la qualitat necessària, segons criteri del personal tècnic responsable d'FGC, l'empresa adjudicatària haurà de tornar a efectuar la col·locació de la base topogràfica, sense que aquest treball suposi cap cost addicional per a FGC.

5.3 Seguretat i Salut en el treball

És obligació del contractista el compliment de tota la normativa que faci referència a la prevenció de riscos laborals i a la seguretat i salut en la construcció, en concret, de:

- La Llei 31/1995, de 8 de novembre, de Prevenció de Riscos Laborals.
- El Reial Decret 1627/1997, de 24 d'octubre (BOE 25/10/97), pel qual s'estableixen Disposicions mínimes de Seguretat i de Salut en les Obres de construcció.

6. TERMINI DEL SERVEI

El termini d'execució dels treballs inclosos en aquest plec serà el que s'indica a continuació, tenint en compte que s'ha d'adaptar a l'execució dels treballs de vies que condicionen l'execució de l'abast del present plec i que es poden haver de coordinar amb altres treballs en execució a l'àmbit.

Així el termini total del servei serà de **44 setmanes** a partir de la data de l'acta d'inici del servei.

7. PUBLICACIONS I REPORTATGES SOBRES L'EXECUCIÓ DEL SERVEI

No es podran publicar notícies, dibuixos ni fotografies del servei; tampoc organitzar cursets, visites o donar conferències, sense prèvia autorització escrita d'FGC.

FGC es reserva el dret de prendre, editar, projectar i, en qualsevol forma, explotar, directament o mitjançant acord amb tercers, tants reportatges fotogràfics i cinematogràfics com estimi oportú del servei realitzat.

8. DELEGAT/DA DEL SERVEI

El contractista nomenarà un Delegat/da del servei que serà l'interlocutor/a amb FGC.

Serà obligatori que el Delegat/da del servei tingui signatura digital per tal de realitzar els tràmits de forma telemàtica.

9. AMIDAMENTS I PRESSUPOST

Totes les especificacions i preus seran vàlids per a ser executats en horari nocturn i reduït, ja sigui laborables o festius.

Tots els preus de la taula porten inclosos tot tipus de mà d'obra, materials, maquinaria, eines, medis auxiliars, la part proporcional de mesures de seguretat, la part proporcional de despeses mediambientals i qualsevol altre tipus de despesa, amb excepció de l'IVA, que s'aplicarà el vigent en el moment d'efectuar els treballs.

| Línia LA | | | | | |
|---------------------------------------|---|---------------|-----------|--------------|---------------------|
| Tram | Jornada | Tipus | Amidament | Preu unitari | Preu |
| BCN - Martorell Central | Nocturna | En túnel | 10,538 | 6.693,75 € | 70.538,74 € |
| | Nocturna | En superfície | 19,227 | 4.760,00 € | 91.520,52 € |
| | Total Tram BCN - Martorell Central | | | | 162.059,26 € |
| Martorell Central - Manresa Baixador | Nocturna | En túnel | 3,87 | 6.693,75 € | 25.904,81 € |
| | Nocturna | En superfície | 31,355 | 4.760,00 € | 149.249,80 € |
| | Total Tram Martorell Central - Manresa Baixador | | | | 175.154,61 € |
| Martorell Enllaç - Igualada | Nocturna | En superfície | 34,996 | 4.760,00 € | 166.580,96 € |
| | Total Tram Martorell Enllaç - Igualada | | | | 166.580,96 € |
| Total Línia Llobregat - Anoia | | | | | 503.794,83 € |
| Ramal Port | Diürna | En superfície | 13,701 | 4.462,50 € | 61.140,71 € |
| | Total Tram Ramal Port | | | | 61.140,71 € |
| Manresa Baixador - Sallent | Diürna | En superfície | 16,111 | 4.462,50 € | 71.895,34 € |
| | Total Tram Manresa Baixador - Sallent | | | | 71.895,34 € |
| Manresa Alta - Súria | Diürna | En superfície | 12,989 | 4.462,50 € | 57.963,41 € |
| | Total Tram Manresa Alta - Súria | | | | 57.963,41 € |
| Martorell Central – Solvay – Cerestar | Diürna | En superfície | 1,000 | 4.462,50 € | 4.462,50 € |
| | Total Tram Martorell Central – Solvay – Cerestar | | | | 4.462,50 € |
| Total Línies de Mercaderies LA | | | | | 195.461,96 € |
| TOTAL PEC (abans IVA) | | | | | 699.256,79 € |
| IVA 21% | | | | | 146.843,93 € |
| TOTAL (amb IVA) | | | | | 846.100,72 € |

9.1 Mesurament, seguiment i abonament dels treballs

Ja que el servei es desenvolupa en 3 fases i 1 entrega final de documentació, l'abonament es realitzarà de la següent manera:

- Fase 1: Es podrà certificar mensualment, i segons l'avançament de les feines, l'import que l'adjudicatari consideri fins a un màxim del 40% de l'import ofertat.
- Fase 2: Es podrà certificar mensualment, i segons l'avançament de les feines, l'import que l'adjudicatari consideri fins a un màxim del 30% de l'import ofertat.
- Fase 3: Es podrà certificar fins a un 10% de l'import ofertat un cop s'hagi realitzat l'entrega de la documentació en format esborrany.
- Entrega final: El 20% restant es certificarà un cop s'hagin entregat tots els documents definitius llistats en l'apartat 4.4 d'aquest plec tècnic.

10. ANNEXES

S'adjunta la següent documentació tècnica, complementària a aquest Plec:

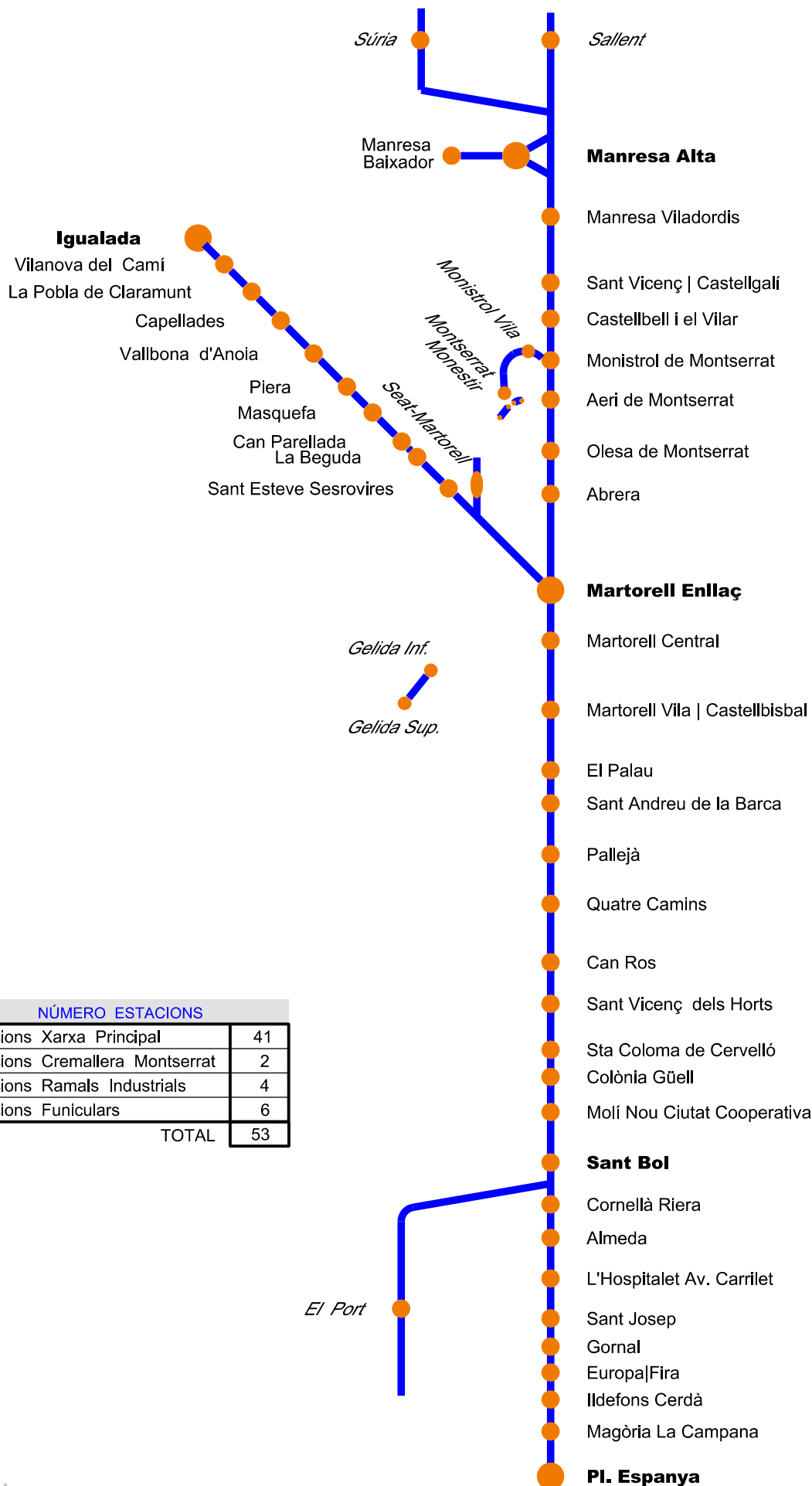
ANNEX NÚM. 1: "Esquema de les línies".

ANNEX NÚM. 2: "Plec de prescripcions tècniques per a l'elaboració de cartografia topogràfica 2D i 3D".

ANNEX NÚM. 3: "Model de placa de topografia identificativa".

ANNEX NÚM. 4: "Geometria de via. Recepció de treballs en via general"

| | | | | | |
|-------------|---------------------------------|--|------------|---------|-------------|
| DENOMINACIÓ | LÍNIA LLOBREGAT-ANOIA | | REFERÈNCIA | DATA | FITXA |
| | ESQUEMA DE LA LÍNIA - ESTACIONS | | ... | 2010 | FGC-LA |
| | | | NORMA | REVISIÓ | 2.3.1 (1/2) |
| | | | ... | 2020 | |



NÚMERO ESTACIONS

| | |
|---------------------------------|-----------|
| Estacions Xarxa Principal | 41 |
| Estacions Cremallera Montserrat | 2 |
| Estacions Ramals Industrials | 4 |
| Estacions Funiculars | 6 |
| TOTAL | 53 |



**PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES
PER A L'ELABORACIÓ DE CARTOGRAFIA
TOPOGRÀFICA 2D I 3D**

ÍNDEX

| | Pàgina |
|---|----------|
| 1. OBJECTE DEL PLEC | 1 |
| 2. MARC DE REFERÈNCIA | 1 |
| 2.1. SISTEMA DE REFERÈNCIA | 1 |
| 2.2. SISTEMA CARTOGRÀFIC DE REPRESENTACIÓ..... | 1 |
| 2.3. ELEMENTS A RECOLLIR..... | 1 |
| 3. TREBALLS TOPOGRÀFICS | 1 |
| 3.1. OBJECTE DELS TREBALLS..... | 1 |
| 3.2. XARXA DE POLIGONALS PRINCIPALS..... | 2 |
| 3.3. NOVES BASES TOPOGRÀFIQUES..... | 2 |
| 3.3.1. <i>Monumentació</i> | 2 |
| 3.3.2. <i>Mètode d'observació</i> | 2 |
| 3.4. TAQUIMETRIA..... | 3 |
| 3.4.1. <i>Xarxa de poligonals secundàries</i> | 3 |
| 3.4.2. <i>Aixecament taquimètric</i> | 3 |
| 3.5. MEMÒRIA D'EXECUCIÓ..... | 3 |
| 4. CATÀLEG D'ELEMENTS..... | 4 |

1. OBJECTE DEL PLEC

La raó principal per a la creació d'aquest plec és posar en marxa un nou sistema de control de la informació topogràfica per part d'FGC, en la qual volem disposar de topografia 2D i 3D actualitzada i precisa que serveixi com a referència a partir de la instal·lació de bases topogràfiques fixes que permetin unificar i solapar els diferents plànols topogràfics per a poder veure les línies en la seva globalitat.

El present Plec d'especificacions tècniques inclou en el punt 4 el Catàleg d'elements a on es descriu de forma explícita la nomenclatura que han de tenir els elements que formen part de l'aixecament topogràfic, organitzats per grups i nivells segons el "*Plec d'especificacions tècniques per a l'elaboració de cartografia topogràfica 2D i 3D a escala 1:500 (CT-5C) v2.0*" aprovat per la Comissió de Coordinació Cartogràfica de Catalunya (CCCC).

El conjunt de documents que configuren les especificacions de la Cartografia topogràfica són els següents:

- *El Plec de prescripcions tècniques* (aquest document). Descriu les característiques tècniques generals de la base: marc de referència, treballs topogràfics, catàleg d'elements.

2. MARC DE REFERÈNCIA

2.1. Sistema de referència

El sistema geodèsic de referència ha de ser l'anomenat ETRS89 (European Terrestrial Reference System 1989), establert com a oficial pel Reial decret 1071/2007 i constituït per l'el·lipsoide GRS80 (Geodetic Reference System 1980) i consistent amb els actuals sistemes de posicionament per satèl·lit.

Les cotes es referiran al sistema de referència altimètric oficial definit pel Reial decret 1071/2007 corresponent als registres del nivell mig del mar a Alacant.

A Catalunya el sistema de referència es materialitza sobre el territori mitjançant el Servei de Posicionament Integrat de Catalunya (SPGIC) que inclou la Xarxa Geodèsica Utilitària de Catalunya, i és l'Institut Cartogràfic de Catalunya l'organisme responsable de la seva construcció, la conservació, de determinar i distribuir les coordenades oficials dels seus vèrtexs. Addicionalment FGC vol disposar d'una xarxa geodèsica amb la instal·lació de bases topogràfiques fixes en els nous aixecaments topogràfics.

2.2. Sistema cartogràfic de representació

La representació planimètrica serà la projecció conforme Universal Transverse de Mercator (UTM). Aquesta projecció és coincident amb l'establerta com a reglamentària pel Reial decret 1071/2007, que per a Catalunya és la projecció conforme ETRS89 projecció UTM fus 31N.

Si no s'especifica el contrari, els eixos del Referencial Topogràfic Territorial (RTT) són X, Y i Z. L'eix X apunta cap al meridà de Greenwich, l'eix Y apunta cap a l'Equador i l'eix Z apunta cap al Pol Nord.

L'ordre de les coordenades és Easting (X), Northing (Y).

2.3. Elements a recollir

Es recolliran tots els elements de la zona cartografiada relacionats en el catàleg d'elements, d'acord amb la finalitat del conjunt de dades i sempre que siguin identificables a escala.

3. TREBALLS TOPOGRÀFICS

3.1. Objecte dels treballs

Els treballs topogràfics descrits en aquest apartat defineixen l'estructura sobre la que es recolzarà l'elaboració dels documents cartogràfics del projecte. En primer lloc es procedirà a l'establiment d'una xarxa de poligonals principals pròpia d'FGC i posteriorment es farà l'aixecament taquimètric.

3.2. Xarxa de poligonals principals

Partint dels vèrtexs SPGIC (Xarxa Utilitària de Catalunya i densificacions de la mateixa que estiguin integrades al SPGIC) es construirà la xarxa de poligonals principals (XPP) pròpia d'FGC sobre la que es recolzaran els aixecaments topogràfics.

Si al nucli urbà no hi ha Xarxa Utilitària de Catalunya (XU), sempre que sigui possible, s'intentarà agilitar-ne la implantació; en cas contrari, es col·locaran, de moment, els mínims vèrtexs de XU necessaris per a poder-hi referenciar les poligonals principals.

La XPP estarà formada per una sèrie de poligonals enquadrades entre vèrtexs SPGIC. Cap poligonal principal podrà començar i acabar en el mateix vèrtex.

3.3. Noves bases topogràfiques

- L'adjudicatari haurà de fer un estudi previ i una proposta d'ubicació de les bases tenint en compte els següents condicionants:
 - Les bases es col·locaran cada 150 m o bé distribuïts de manera que des de qualsevol punt del traçat es puguin veure com a mínim 3 bases.
 - FGC n'aprovarà la proposta, sense que aquesta aprovació sigui definitiva ni limitativa en nombre màxim de bases i ubicació.
- Per a la realització de les poligonals de les bases topogràfiques s'actuarà de la següent manera:
 - Per als trams en túnel, es realitzaran tres sistemes topogràfics diferenciats, el sistema "superfície carrer", el sistema "estació" i el sistema "via". Per tal d'aconseguir traspasar les coordenades de l'exterior a l'interior del túnel es realitzaran les següents tasques:
 - Aixecament d'una poligonal en superfície d'una estació (sistema "carrer").
 - Amb referència a aquestes bases, es realitzarà la poligonal de la baixada per dintre de l'estació fins a vies (sistema "estació")
 - Amb referència a aquest últim sistema, s'iniciarà la poligonal a nivell de vies (sistema "via")
 - Un cop s'arriba a l'estació de pujada (pot ser la següent o la que l'adjudicatari consideri) caldrà fer l'aixecament d'una poligonal en superfície de l'estació (sistema "carrer") i realitzar també la baixada (sistema "estació")
 - L'error entre les poligonals del sistema "via" i sistema "estació" serà de com a màxim de 3mm, si l'error és superior a 3mm caldrà fer una tercera baixada intermèdia per ajustar la poligonal del sistema "via". Aquesta tercera baixada serà sense cost afegit.
 - Per als trams de via en superfície o bé túnels de longitud inferior a 400m, es realitzarà directament les poligonals del sistema "via".
 - En aquesta fase també s'inclou la col·locació de la xapa gravada i definida en el llibre de via edició 2024 que identificarà cadascuna de les bases topogràfiques. La xapa haurà d'incloure l'acrònim de la línia ferroviària i el número de base topogràfica.
 - Per a les bases situades dintre de túnel, caldrà executar un ancoratge a 1m de la cota carril i es col·locarà, a més de la xapa identificativa, un suport per a prisma.
 - Per a les bases situades en superfície, s'aprofitarà la fonamentació dels pals de catenària per col·locar aquesta xapa identificativa a més d'un encaix per col·locar un pal del prisma.
- La densitat mitjana dels punts per a un aixecament topogràfic de precisió alta ha de ser d'aproximadament 1 punt cada 50 metres. Això significa que la distància entre dos punts adjacents de la xarxa ha de ser d'aproximadament 50 metres.

3.3.1. Monumentació

Els vèrtexs de la XPP que es determinin es senyalitzaran assegurant la seva immobilitat i permanència en el terreny, així mateix es recollirà la informació mínima necessària per a la realització d'una ressenya que faciliti la seva posterior reutilització.

3.3.2. Mètode d'observació

En el cas d'utilització del sistema de Posicionament Global per Satèl·lit (GNSS) s'hauran de seguir com a mínim els següents punts:

- a) Abans de començar la primera sessió diària es realitzarà una mesura de comprovació observant un punt del Sistema de Posicionament Geodèsic Integrat de Catalunya (SPGIC) i es verificarà que les coordenades obtingudes compleixen els requeriments de precisió. El mateix procediment es realitzarà després de cada canvi de configuració de l'equip. Es guardaran registres d'aquestes mesures de comprovació per dia de treball de manera que es pugui demostrar la seva realització.

3.4. Taquimetria

Els treballs de taquimetria, consistiran en determinar la posició dels elements que es volen recollir mitjançant el processament de dades mètriques i angulars, referides a la xarxa de poligonals principals (XPP) i a la xarxa de poligonals secundàries (XPS) que formen l'esquelet de l'aixecament taquimètric.

3.4.1. Xarxa de poligonals secundàries

La xarxa de poligonals secundàries (XPS) és una xarxa de línies topogràfiques que es construeix per complementar la xarxa de poligonals principals. Les poligonals secundàries s'observaran pel mètode de poligonació i estaran encaixades entre bases o vèrtexs de la xarxa de poligonals principals (XPP)

3.4.2. Aixecament taquimètric

La taquimetria és un procediment de mesura ràpida que combina simultàniament els mètodes de poligonació, de farciment i d'aixecament altimètric; és a dir, que el sistema opera simultàniament en planimetria i altimetria a partir de les dades obtingudes amb estació total: distància, angle azimutal i desnivell.

Es radiaran des dels vèrtexs de la XPP, des de les estacions de la XPS i des de les bases destacades tots els punts necessaris per a recollir en tres dimensions i respecte el sistema de referència establert els elements planimètrics i altimètrics citats posteriorment.

3.5. Memòria d'execució

Una vegada finalitzat el treball s'elaborarà un document que descriu el procés d'execució de l'aixecament topogràfic. La memòria d'execució ha de ser completa i precisa, i ha d'incloure tota la informació referent al mètode de treball i dels equips i programaris emprats, del compliment de les condicions generals i de l'organització del material que es lliura.

4. CATÀLEG D'ELEMENTS

Catàleg d'elements. Representació en taules dels diferents elements inclosos en els aixecaments topogràfics classificats per Grups amb una breu descripció de l'element i el corresponent nom de la seva capa.

| GRUP | DESCRIPCIÓ ELEMENT | NOM CAPA |
|---|---|----------|
| Orografia – Relleu | Corba de nivell | ORO_01 |
| | Corba de nivell mestra | ORO_02 |
| | Cota altimètrica | ORO_03 |
| | Cota altimètrica singular | ORO_04 |
| <i>Opcional</i> | Cota d'edifici | ORO_05 |
| <i>Opcional</i> | Cota d'arrencada de paret mitgera | ORO_06 |
| | Talús | ORO_07 |
| Model d'elevacions - MET, MES | | |
| <i>Opcional</i> | Corba de nivell oculta | MED_01 |
| <i>Opcional</i> | Corba de nivell de densificació | MED_02 |
| <i>Opcional</i> | Corba de nivell no representable | MED_03 |
| <i>Opcional</i> | Cota altimètrica de densificació | MED_04 |
| <i>Opcional</i> | Línia de trencament del pendent | MED_05 |
| <i>Opcional</i> | Línia de forma | MED_06 |
| Hidrografia - Obres hidràuliques | Línia de costa | HID_01 |
| | Riu i aigües permanents | HID_02 |
| | Torrent i riera amples i aigües no permanents | HID_03 |
| | Rambla inundable | HID_04 |
| | Moll | HID_05 |
| | Canal d'obra | HID_06 |
| | Canal de terra | HID_07 |
| | Séquia | HID_08 |
| | Bassa d'obra | HID_09 |
| | Bassa de terra | HID_10 |
| | Piscina | HID_11 |
| | Pou | HID_12 |
| | Reixa de desguàs | HID_13 |
| | Embornal | HID_14 |
| | Símbol de font | HID_15 |
| | Font | HID_16 |
| | Hidrant | HID_17 |
| <i>Opcional</i> | Boca de reg | HID_18 |

| GRUP | DESCRIPCIÓ ELEMENT | NOM CAPA |
|---------------------------------|--|----------|
| <i>Opcional</i> | Boca d'incendis | HID_19 |
| | Rierol | HID_20 |
| | Torrent i riera estrets | HID_21 |
| | Eix de canal d'obra | HID_22 |
| | Eix de canal de terra | HID_23 |
| | Reixa de canal de desguàs | HID_24 |
| <i>Opcional</i> | Eix de riu i rierol | HID_25 |
| <i>Opcional</i> | Eix de torrent i riera | HID_26 |
| Vegetació - Usos del sòl | Límit de conreu | VEG_01 |
| | Bosc, agrupació d'arbres | VEG_02 |
| | Arbre aïllat | VEG_03 |
| | Tanca de vegetació | VEG_04 |
| | Bardissa i brolla | VEG_05 |
| | Jardí | VEG_06 |
| | Parterre | VEG_07 |
| | Platja, sorral | VEG_08 |
| | Tallafocs | VEG_09 |
| | Símbol d'escocell | VEG_10 |
| | Escocell | VEG_11 |
| | Palmera | VEG_12 |
| | Símbol de jardinera | VEG_13 |
| | Jardinera | VEG_14 |
| Comunicacions - Vialitat | Autopistes i autopistes | COM_01 |
| | Altres carreteres asfaltades | COM_02 |
| | Límit de paviment | COM_03 |
| | Camí, pista forestal | COM_04 |
| | Corriol | COM_05 |
| | Límit d'esplanada de terra | COM_06 |
| | Ferrocarril d'ample internacional | COM_07 |
| | Ferrocarril de via ampla | COM_08 |
| | Ferrocarril d'una altra amplada | COM_09 |
| | Telefèric, telecadira o altre remuntador | COM_10 |
| | Desguàs i cuneta d'obra | COM_11 |
| | Desguàs i cuneta de terra | COM_12 |
| | Pont i pas elevat | COM_13 |
| | Pontó | COM_14 |
| | Boca de túnel | COM_15 |
| | Tanca de protecció vial | COM_16 |
| | Vorera | COM_17 |
| <i>Opcional</i> | Eix de via urbana pavimentada | COM_18 |
| <i>Opcional</i> | Eix de via urbana no pavimentada | COM_19 |
| | Voral | COM_20 |
| <i>Opcional</i> | Sentit de rampa | COM_21 |

| GRUP | DESCRIPCIÓ ELEMENT | NOM CAPA |
|-----------------------------------|--------------------------------------|-----------|
| <i>Opcional</i> | Eix d'autopistes i autovies | COM_22 |
| <i>Opcional</i> | Eix d'altres carreteres asfaltades | COM_23 |
| <i>Opcional</i> | Eix de camí, pista forestal | COM_24 |
| | Accés a un altre nivell, rampa | COM_25 |
| | Carril bici | COM_26 |
| <i>Opcional</i> | Eix de carril bici | COM_27 |
| <i>Opcional</i> | Paret de túnel | COM_28 |
| <i>Opcional</i> | Eix d'autopistes i autovies | COM_22 |
| <i>Opcional</i> | Eix d'altres carreteres asfaltades | COM_23 |
| <i>Opcional</i> | Eix de camí, pista forestal | COM_24 |
| | Accés a un altre nivell, rampa | COM_25 |
| | Carril bici | COM_26 |
| <i>Opcional</i> | Eix de carril bici | COM_27 |
| <i>Opcional</i> | Paret de túnel | COM_28 |
| Circulació - Senyalització | Pas de vianants | SEN_01 |
| <i>Opcional</i> | Fletxa de senyalització horitzontal | SEN_02 |
| <i>Opcional</i> | Zona d'aparcament | SEN_03 |
| <i>Opcional</i> | Zona de càrrega i descàrrega | SEN_04 |
| <i>Opcional</i> | Línia de separació de carrils | SEN_05 |
| <i>Opcional</i> | Altres senyals horitzontals | SEN_06 |
| <i>Opcional</i> | Símbol d'altres senyals horitzontals | SEN_07 |
| <i>Opcional</i> | Senyalització vertical | SEN_08 |
| | Senyal de parada de transport públic | SEN_09 |
| <i>Opcional</i> | Semàfor | SEN_10 |
| Construccions - Poblament | Façana | CON_01 |
| <i>Opcional</i> | Polígon d'edifici | CON_01pol |
| | Façana coberta | CON_02 |
| | Mitgera | CON_03 |
| | Línia volumètrica | CON_04 |
| | Línia de volada | CON_05 |
| | Edifici en construcció | CON_06 |
| <i>Opcional</i> | Polígon d'edifici en construcció | CON_06pol |
| | Cobert | CON_07 |
| <i>Opcional</i> | Polígon de cobert | CON_07pol |
| | Porxo | CON_08 |
| <i>Opcional</i> | Polígon de porxo | CON_08pol |
| | Marquesina | CON_09 |
| <i>Opcional</i> | Polígon de marquesina | CON_09pol |
| | Ruïnes | CON_10 |
| <i>Opcional</i> | Polígon de ruïnes | CON_10pol |

| GRUP | DESCRIPCIÓ ELEMENT | NOM CAPA |
|-----------------|--|-----------|
| | Hivernacle | CON_11 |
| <i>Opcional</i> | Polígon d'hivernacle | CON_11pol |
| | Escullera | CON_12 |
| <i>Opcional</i> | Illa urbana | CON_13 |
| | Mur de contenció | CON_14 |
| | Mur | CON_15 |
| | Tàpia | CON_16 |
| | Tanca | CON_17 |
| | Construcció | CON_18 |
| <i>Opcional</i> | Polígon de construcció | CON_18pol |
| | Filat | CON_19 |
| | Barana | CON_20 |
| | Dipòsit cobert | CON_21 |
| <i>Opcional</i> | Polígon de dipòsit cobert | CON_21pol |
| | Monument i altres ornaments | CON_22 |
| <i>Opcional</i> | Polígon de monument i altres ornaments | CON_22pol |
| | Escales, esglaons | CON_23 |
| <i>Opcional</i> | Polígon d'escales | CON_23pol |
| | Camp d'esports | CON_24 |
| | Xemeneia industrial | CON_25 |
| <i>Opcional</i> | Polígon de xemeneia industrial | CON_25pol |
| | Vèrtex geodèsic | CON_26 |
| <i>Opcional</i> | Cos sortint, tribuna | CON_27 |
| <i>Opcional</i> | Sentit ascendent escala | CON_28 |
| <i>Opcional</i> | Carener | CON_29 |
| | Andana de ferrocarril | CON_30 |
| <i>Opcional</i> | Polígon d'andana de ferrocarril | CON_30pol |
| | Construcció de cementiri | CON_31 |
| <i>Opcional</i> | Polígon de construcció de cementiri | CON_31pol |
| | Quiosc | CON_32 |
| <i>Opcional</i> | Polígon de quiosc | CON_32pol |
| | Plataforma d'accés a autobús | CON_33 |
| <i>Opcional</i> | Edicle | CON_34 |
| <i>Opcional</i> | Polígon d'edicle | CON_34pol |
| <i>Opcional</i> | Pèrgola | CON_35 |
| <i>Opcional</i> | Polígon de pèrgola | CON_35pol |
| <i>Opcional</i> | Passera | CON_36 |
| | Columna | CON_37 |
| | Reixa de ventilació | CON_38 |
| <i>Opcional</i> | Porta d'accés | CON_39 |

| GRUP | DESCRIPCIÓ ELEMENT | NOM CAPA |
|------------------------------------|---|-----------|
| <i>Opcional</i> | Pilona | CON_40 |
| <i>Opcional</i> | Indicador d'accés | CON_41 |
| <i>Opcional</i> | Fita | CON_42 |
| Energia - Telecomunicacions | Canonada | ENE_01 |
| | Símbol de torre | ENE_02 |
| | Torre | ENE_03 |
| <i>Opcional</i> | Polígon de torre | ENE_03pol |
| | Pilar | ENE_04 |
| | Pal | ENE_05 |
| | Fanal | ENE_06 |
| | Línia elèctrica | ENE_07 |
| <i>Opcional</i> | Línia d'enllumenat públic | ENE_08 |
| <i>Opcional</i> | Altres línies aèries | ENE_09 |
| Toponímia - Anotacions | Xarxa oficial de carreteres | TOP_01 |
| | Altres vials | TOP_02 |
| | Ferrocarril i transport per cable | TOP_03 |
| | Punt quilomètric | TOP_04 |
| | Via urbana | TOP_05 |
| | Edifici | TOP_06 |
| | Número postal | TOP_07 |
| | Entitat de població | TOP_08 |
| | Equipament, instal·lació | TOP_09 |
| | Zona industrial | TOP_10 |
| | Orografia, paratge | TOP_11 |
| | Hidrografia | TOP_12 |
| | Genèric | TOP_13 |
| | Estació transformadora | TOP_14 |
| <i>Opcional</i> | Pati interior, terrat | TOP_15 |
| <i>Opcional</i> | Número de plantes | TOP_16 |
| <i>Registres</i> | Registre de clavegueram | REG_01 |
| <i>Opcional</i> | Registre d'electricitat | REG_02 |
| <i>Opcional</i> | Registre d'enllumenat públic | REG_03 |
| <i>Opcional</i> | Registre semafòric | REG_04 |
| <i>Opcional</i> | Registre de telecomunicacions | REG_05 |
| <i>Opcional</i> | Registre d'aigua | REG_06 |
| <i>Opcional</i> | Registre de gas | REG_07 |
| <i>Opcional</i> | Registre de pou d'aigua i de piezòmetre | REG_08 |
| <i>Opcional</i> | Registre no identificat | REG_09 |
| <i>Opcional</i> | Símbol d'armari elèctric | REG_10 |
| <i>Opcional</i> | Armari elèctric | REG_11 |

| GRUP | DESCRIPCIÓ ELEMENT | NOM CAPA |
|------------------------------------|---|----------|
| <i>Opcional</i> | Símbol d'armari d'enllumenat públic | REG_12 |
| <i>Opcional</i> | Armari d'enllumenat públic | REG_13 |
| <i>Opcional</i> | Símbol d'armari semafòric | REG_14 |
| <i>Opcional</i> | Armari semafòric | REG_15 |
| <i>Opcional</i> | Símbol d'armari de telecomunicacions | REG_16 |
| <i>Opcional</i> | Armari de telecomunicacions | REG_17 |
| <i>Opcional</i> | Símbol d'armari d'aigües | REG_18 |
| <i>Opcional</i> | Armari d'aigües | REG_19 |
| <i>Opcional</i> | Símbol d'armari no identificat | REG_20 |
| <i>Opcional</i> | Armari no identificat | REG_21 |
| Mobiliari urbà | Símbol de banc | MOB_01 |
| | Banc | MOB_02 |
| | Bústia | MOB_03 |
| | Telèfon públic | MOB_04 |
| | Cabina de la ONCE | MOB_05 |
| | Vàter públic | MOB_06 |
| <i>Opcional</i> | Parquímetre | MOB_07 |
| <i>Opcional</i> | Paperera | MOB_08 |
| <i>Opcional</i> | Element de joc i esbarjo | MOB_09 |
| | Columna informativa i publicitària | MOB_10 |
| | Símbol de plafó informatiu i publicitari | MOB_11 |
| | Plafó informatiu i publicitari | MOB_12 |
| <i>Opcional</i> | Contenedor d'escombraries | MOB_13 |
| <i>Opcional</i> | Contenedor d'escombraries soterrat | MOB_14 |
| <i>Opcional</i> | Contenedor d'altres tipus | MOB_15 |
| Infraestructura ferroviària | Traçat de la via ferroviària (centre de via; diferenciació Via 1, Via 2...) | FER_01 |
| | Punta d'agulla | FER_02 |
| | Taló d'agulla | FER_03 |
| | Junta de rail | FER_04 |
| | Centre matemàtic d'aparell d'agulles | FER_05 |
| | Contracarril | FER_06 |
| | Piquet ferroviari | FER_07 |
| | Punt de parada a l'andana | FER_08 |
| | Topall de fi de via | FER_09 |
| | Pal de catenària | FER_10 |
| | Tram de cremallera (element lineal) | FER_11 |

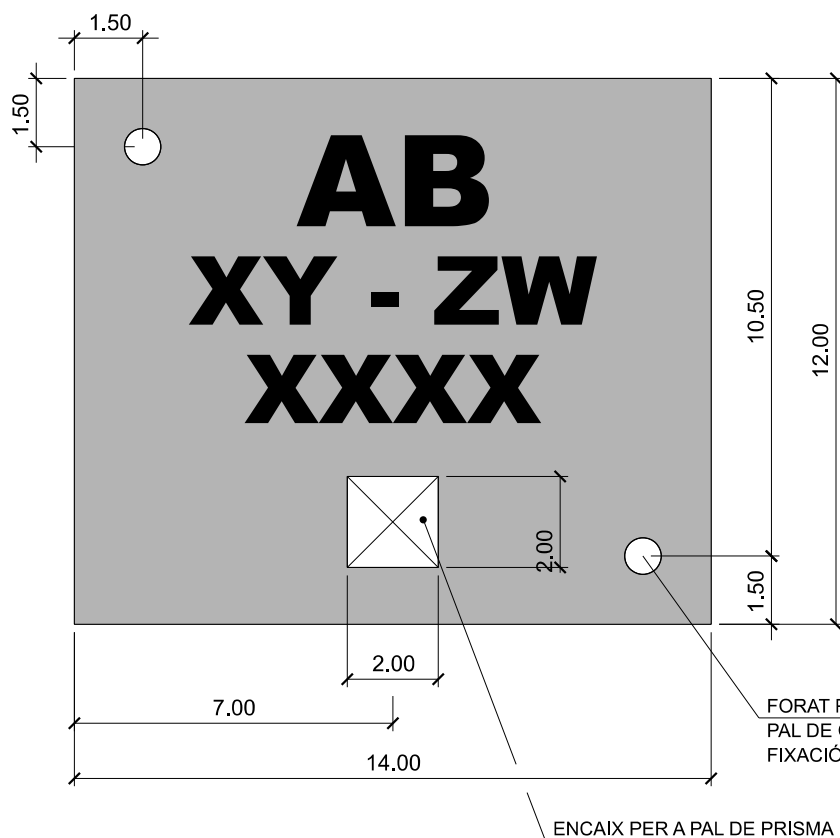
| GRUP | DESCRIPCIÓ ELEMENT | NOM CAPA |
|------|--|----------|
| | Caixa del sistema de cremallera | FER_12 |
| | Primer dent de la cremallera | FER_13 |
| | Armari del sistema de cremallera | FER_14 |
| | Obra de drenatge que creua la via per sota | FER_15 |
| | Canaleta separadora entre via comercial i via cremallera | FER_16 |

Per tal de facilitar l'organització de capes a la documentació gràfica, el tècnic responsable de projecte facilitarà les corresponents plantilles de CAD. En el cas de fitxers de Microstation es facilitarà els fitxers [FGC_TOPO_seed2d.dgn](#) i [FGC_TOPO_seed3D.dgn](#) i per a representació de plànols en AutoCAD s'utilitzarà la plantilla [FGC_TOPO.dwt](#).

En cas d'afegir capes noves, aquestes mantindran el nom i ordre cronològic dintre del grup corresponent, afegint una breu descripció de l'element.

| | | | | | |
|-------------|---------------------|--|------------|---------|---------|
| DENOMINACIÓ | SENYALS DIVERSOS | | REFERÈNCIA | DATA | FITXA |
| | PLACA DE TOPOGRAFIA | | ... | 2026 | FGC |
| | | | NORMA | REVISIÓ | 6.10.10 |
| | | | ... | ... | |

EN SUPERFÍCIE



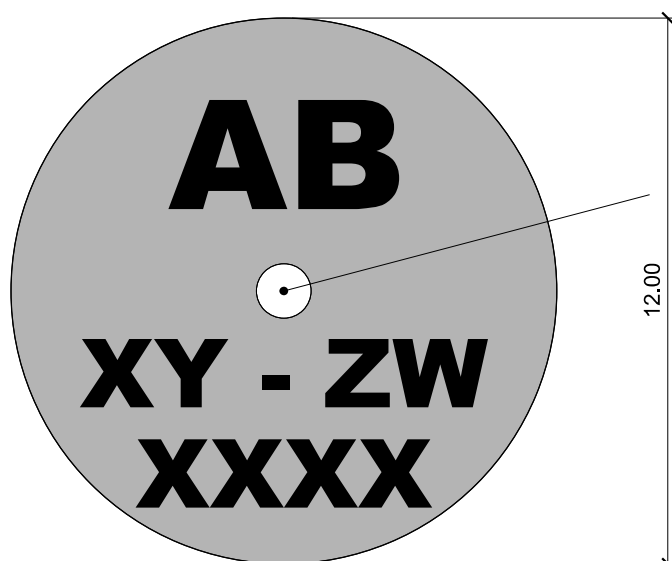
- AB — Línia BV / LA / LPS
- XY — Estació 1
- ZW — Estació 2
- XXXX — Núm de base (BR1, BR2...)

- XAPA D'ACER INOXIDABLE DE 3mm DE GRUIX
- TEXT TIPUS "ARIAL BLACK"
 - AB alçada 2 cm Línia BV / LA / LPS
 - XY alçada 1.5 cm Estació1
 - ZW alçada 1.5 cm Estació2
 - XXXX alçada 1.5 cm Núm de base
- LES LLETRES TINDRAN UN REBAIX COLOR NEGRE REFLECTANT

MIDES EN CENTÍMETRES

FORAT PER A ANCORATGE A BASE DE FORMIGÓ
PAL DE CATENÀRIA AMB PISTOLA DE CLAU I/O
FIXACIÓ AMB COLA D'IMPACTE DE BASE EPÒXICA

EN TÚNEL



EL FORAT DE LA XAPA DEPENDRÀ DEL DIÀMETRE DEL CLAU DEL PRISMA (A DETERMINAR EN FUNCIÓ DEL TIPUS DE MATERIAL DEL TÚNEL), PER AL MUNTATGE S'INCLOURÀ UNA L QUE ES CARAGOLARÀ A L'ANCORATGE I SERVIRÀ DE SUPORT PER AL PRISMA. LA L I EL CLAU DEL PRISMA ESTARAN INCLOSOS EN EL CONJUNT DEL SENYAL.

Geometria de via. Recepció de treballs en via general

Elaborat per:

Tècnic mig de Projectes
Carles Artero

Revisat per:

Responsable de projectes de Via
Carles Almoslino

Responsable de projectes d'Infraestructures
Josep Comellas

Tècnic mig de Projectes
Salvador Galceran

Tècnic mig de Projectes
Emili Monsó

Responsable de via
Josep Marín

Aprovat per:

Director de Projectes
Pere Mateu

Director de Manteniment
Marc Serra

| Revisió | Motiu del canvi | Data vigor |
|---------|--|------------------------|
| 1 | Creació | 01 de maig de 2009 |
| 2 | Revisió i annex llosa flotant | 22 de juny de 2010 |
| 3 | Revisió i ampliació per a muntatge de via en vies formigonades | 10 de novembre de 2010 |

Llista de difusió:

Unitat de Tren

Manteniment

Oficina tècnicoadministrativa de Manteniment

Projectes

Gestió tècnicoadministrativa de Projectes

Mercaderies i línies no metropolitanes

Tecnologia i gestió

Í N D E X

| | <u>Pàgina</u> |
|---|---------------|
| 1. Objecte i àmbit d'aplicació | 4 |
| 2. Normes relacionades | 4 |
| 3. Termes i definicions | 4 |
| 4. Recepció de treballs en via general..... | 5 |
| 4.1.1.Generalitats | 5 |
| 4.1.2.Terminis de recepció | 5 |
| 4.1.3.Mesuraments de recepció i verificacions | 6 |
| 4.1.4.Documentos de recepció | 7 |
| 4.1.5.Geometria relativa de la via | 7 |
| 4.1.5.1. Toleràncies..... | 7 |
| 4.1.5.2. Paràmetres..... | 9 |
| 5. Posició absoluta de la via..... | 10 |
| 5.1.1.Toleràncies per a la posició vertical absoluta de la via | 10 |
| 5.1.2.Toleràncies per a la posició lateral absoluta de la via | 10 |
| 6. Altres paràmetres i verificacions | 11 |
| 6.1.1.Espaiat de travesses | 11 |
| 6.1.2.Escairat de les travesses..... | 11 |
| 6.1.3.Fixacions de carril..... | 11 |
| 6.1.4.Soldadures | 11 |
| 6.1.5.Juntes de carril embridades | 11 |
| 6.1.6.Juntes aïllants..... | 11 |
| 7. Responsabilitats de la recepció i formulari de recepció..... | 12 |
| 8. Garantia | 12 |
| Annex A - Responsabilitats dels protocols i la documentació necessària per la posada en servei del tram | 13 |
| Annex B - Exemple de formulari de recepció..... | 14 |
| Annex C - Especificacions per al muntatge de via formigonada | 17 |

1. OBJECTE I ÀMBIT D'APLICACIÓ

Aquesta norma especifica els requisits i les toleràncies per a la recepció de treballs en via general, per a amplituds de via d'1000 mm i 1435 mm, en les instal·lacions d'FGC.

2. NORMES RELACIONADES

Les normes europees i d'FGC que a continuació s'indiquen són indispensables per a l'aplicació d'aquesta norma. Per a les referències amb data, només s'aplica l'edició citada. Per a les referències sense data s'aplica l'última edició de la norma (incloent-hi qualsevol modificació d'aquesta).

- EN 13231 (sèrie) *Aplicaciones ferroviarias. Vía. Recepción de trabajos.*
- EN 13848 (sèrie) *Aplicaciones ferroviarias. Vía. Calidad geométrica de la vía.*
- EN 13232 (sèrie) *Aplicaciones ferroviarias. Vía. Aparatos de vía.*
- FGC - P.IF.E.001 Soldadura aluminotèrmica de carrils en via.
- ETS 064 - Estintolaments de via.
- Llibre de via d'FGC.

3. TERMES I DEFINICIONS

Per a l'àmbit d'aquesta norma, s'apliquen els conceptes i definicions en els termes següents:

3.1. Posició absoluta de la via:

Posició de la via en relació amb el sistema de coordenades de l'Institut Cartogràfic de Catalunya.

3.2. Recepció:

Recepció és la declaració de la Direcció d'obra (contractada per FGC o per un altre organisme competent) al contractista, acceptant que el treball s'ha realitzat d'acord amb el contracte.

3.3. Ample de via de disseny:

Valor únic que s'obté quan tots els components de la via es corresponen exactament amb les dimensions de disseny o amb la mitjana de les dimensions de disseny, si existeixen toleràncies. Pot diferir de l'ample de via nominal. L'ample de via de disseny és especificat al projecte tenint en compte els materials, el mètode de mesurament i si s'aplica en via general o en zones d'aparells de via.

3.4. Geometria de via de disseny:

Valors calculats per als paràmetres geomètrics de la via.

3.5. Ample de via nominal:

Valor únic que identifica l'ample de la via i que pot diferir de l'ample de la via de disseny.

3.6. Geometria relativa de la via:

Paràmetres de la via amidats en la via per un sistema mòbil, amb registrador de mesura contínua homologat.

3.7. Tolerància:

Desviació admesa pel que fa a la referència o al valor de disseny.

3.8. Geometria de la via:

Conjunt de paràmetres que defineixen la posició dels carrils, normalment són els següents: ample de via, alineació, anivellament longitudinal, guerxament i anivellament transversal (peralt).

3.9. Treballs en via:

Els treballs en via comprenen:

- construcció inicial (via nova);
- renovació separada o simultània de carrils, travesses, altres components i balast;
- operacions de batonat/ anivellament/ alineació/ estabilització dinàmica de la via (DTS) per a corregir la geometria i/o establir la de la via;
- soldadures de carrils, neutralització de tensions i aparells de via;
- altres treballs en via que puguin modificar la geometria de la mateixa.

4. RECEPCIÓ DE TREBALLS EN VIA GENERAL

4.1. Generalitats

Els requisits especificats en aquest capítol s'apliquen als treballs definits a l'apartat 3.9.

La recepció dels treballs de soldadura es tracten en la normativa d'FGC P.IF.E.001 "Procediment de control de soldadures aluminotèrmiques".

La recepció dels treballs en aparells de via es tracten a la sèrie de normatives UNE-EN 13232 "*Aplicaciones ferroviarias. Vía. Aparatos de vía*".

S'ha d'establir un formulari de recepció per a cadascun dels treballs i presentar els resultats obtinguts (annex B).

Nous traçats o vies fora de servei:

El nou traçat entrarà en servei amb un certificat del Director d'obra conforme la via és adequada per entrar en funcionament, especificant les condicions de circulació. FGC ha de donar el vist i plau a aquest certificat.

Renovació contínua de la via:

La comunicació al centre de comandament de què la via és adequada per entrar en funcionament, especificant les condicions de circulació, la realitzarà el responsable de brigada d'FGC en obres pròpies. En obres externes serà el Responsable de Brigada acreditat per FGC prèvia autorització del Director d'Obra o persona responsable en la qual delegui per escrit.

No es realitzarà la recepció definitiva fins que el treball estigui acabat d'acord amb els requisits del contracte.

4.2. Terminis de recepció

La recepció definitiva no s'ha de realitzar fins que la via s'hagi sotmès a una càrrega de trànsit apropiada (incloent les càrregues simulades mecànicament), que ha d'estar definida per FGC de manera que permeti la circulació sobre la via a la màxima velocitat permesa. Es podrà realitzar la recepció durant un determinat període posterior a la finalització dels treballs i definit per FGC (és a dir, després de la recepció del formulari d'aplicació del contractista), fins i tot si no s'ha aconseguit la càrrega de trànsit apropiada.

4.3. Mesuraments de recepció i verificacions

Abans de realitzar la recepció, s'han de realitzar els mesuraments següents o verificacions, quan siguin d'aplicació:

- Geometria relativa de la via. Els paràmetres de la geometria de la via (alineació, anivellament longitudinal, anivellament transversal, guerxament i amplada de via) es mesuraran amb aparells registradors de mesura contínua que compleixin amb els requisits de rang de la medició de la longitud d'ona, resolució, incertesa de la medició, ... i tot allò especificat i recollit a la EN 13848-1 "*Calidad de la geometría de vía. Caracterización de la geometría de vía*".
- Posició absoluta de la via. Comparança de la posició real de la via amb la posició de disseny, definida pel projecte.
- Mesurament de la geometria de les soldadures (plànol de rodada i cara activa).
- Mesurament de les cales i depressions de les juntes de carril.
- La distància mínima entre dues soldadures aluminotèrmiques ha de ser de 9 metres en trams rectes o en corbes amb un radi major a 350 m. Aquesta distància serà la mateixa entre una soldadura aluminotèrmica i l'extrem del carril. A les corbes amb un radi menor o igual a 350 m, tindran com a mínim 12 metres.
- Verificació de les juntes aïllants i juntes embridades.
- Posició i consolidació de les travesses, correcte acoblament i integració amb les fixacions de carril, coixinets de carril i els aïllaments.
- Verificació del perfil de balast (per via en balast).
- Verificació de les qualitats del formigó (per a via en placa).
- Danys causats als carrils, travesses, fixacions, cables i altres equips, o quan els processos de treball han desplaçat les travesses o els coixinets de carril.
- Verificació que la totalitat dels materials de la via compleix amb els criteris de recepció d'FGC.

FGC es reserva el dret a sol·licitar o realitzar mesuraments addicionals o verificacions complementàries, si ho considera convenient.

La geometria de la via s'ha de mesurar mitjançant un vehicle registrador de via amb mesures contínues o, quan no sigui possible, mitjançant una màquina de manteniment de via dotada amb equips de mesurament, ambdues d'acord amb la sèrie de normes EN 13848.

Prèviament, FGC ha d'estar d'acord amb tots els equips de mesurament emprats.

Els equips registradors de via han de disposar dels corresponents certificats de qualitat i calibratge vigents, reservant-se FGC el dret d'autoritzar-la.

El contractista està obligat a facilitar a l'inici de l'obra tota la documentació referent als equips de mesuraments que s'utilitzaran.

Per a la recepció, els treballs han de ser inspeccionats pels tècnics qualificats que hagin estat designats per la Direcció d'obra (contractada per FGC o per un altre organisme competent) i pel contractista.

4.4. Documents de recepció

Tots els mesuraments i verificacions realitzats d'acord amb l'apartat 4.3 han d'estar documentats.

Adicionalment, han de lliurar-se els documents següents, signats pel contractista i per la Direcció d'obra, quan sigui aplicable:

- informes de les soldadures i neutralització de tensions de les barres contínues soldades (incloent fins als punts fixos, per exemple, en els extrems dels aparells de via);
- informe del control de qualitat del balast (via en balast);
- informe del control de qualitat del formigó (via en placa);
- informe de la instal·lació dels aparells de dilatació;
- Informe de la verificació del correcte parell de serratge i ajustament de les fixacions de carril segons especificacions del fabricant subministrador;
- Informe de les proves de recepció de treballs associats;
- Informe de les proves d'aprovació i acceptació dels materials subministrats pel proveïdor i de les recepcions a fàbrica;

NOTA: FGC pot requerir documentació addicional, si ho considera necessari.

4.5. Geometria relativa de la via

4.5.1. Toleràncies

La via recepcionada ha de complir amb les toleràncies incloses en les taules 1 i 2.

Pel que fa a l'anivellament longitudinal i a l'alineació:

- el mètode a utilitzar serà el del "valor mig a punt";
- per al mètode "valor mig a punt", és a dir, el valor mig per a cada punt, ha de prendre's en una longitud compresa entre 40 m i 100 m considerant un interval simètric (el punt considerat serà el "0", és a dir \pm la meitat de la longitud des del punt) amb un màxim de distància de mostreig d'1 m;
- per als mesuraments realitzats mitjançant un sistema de mesurament a corda amb longituds de base distintes de 10 m o mitjançant un sistema inercial, els resultats han de convertir-se a 10 m de corda amb els mesuraments en la meitat;

Per a l'alineació, quan s'utilitza el mètode "valor mig a punt", el passadís definit mitjançant la mitjana i les toleràncies ha d'incloure el valor calculat; si no, s'ha de prendre el defecte entre el valor calculat i el valor de punt.

En les corbes de transició amb peralt de construcció, s'han de considerar les toleràncies a partir del peralt de construcció, però no a partir de la línia zero de referència.

Per a vies amb materials usats i/o recepcions provisionals, els límits de tolerància per als paràmetres són els especificats en la taula 2.

Taula 1 - Toleràncies de recepció per a vies renovades i vies noves (excepte en vies construïdes sobre llosa flotant definides en l'annex C d'aquest document)

| PARÀMETRES | TOLERÀNCIA |
|---|------------|
| Ample de via (mm) (valor dissenyat/amidat) | ± 3 |
| Anivellament transversal (mm) (valor dissenyat/amidat) | ± 3 |
| Anivellament longitudinal (mm) (valor mig a punt) Corda simètrica de 10 m | ± 3 |
| Alineament (mm) (valor mig a punt) Corda simètrica de 10 m | ± 5 |
| Guerxament (mm/m) (Línia de referència zero a punt calculada en una base de 3 m) | ± 1,5 (*) |

(*) El guerxament en les transicions de l'alineació mai serà superior en 1 mm/m a la rampa de peralt establerta.

Taula 2 - Toleràncies de recepció per a manteniment de via

| PARÀMETRES | TOLERÀNCIA |
|---|------------|
| Ample de via (mm) (valor dissenyat/amidat) | +8 -3 |
| Anivellament transversal (mm) (valor dissenyat/amidat) | ± 5 |
| Anivellament longitudinal (mm) (valor mig a punt) Corda simètrica de 10 m | ± 5 |
| Alineament (mm) (valor mig a punt) Corda simètrica de 10 m | ± 8 |
| Guerxament (mm/m) (Línia de referència zero a punt calculada en una base de 3 m) | ± 2 (*) |

(*) El guerxament en les transicions de l'alineació mai serà superior en 1 mm/m a la rampa de peralt establerta.

4.5.2. Paràmetres

4.5.2.1. Generalitats

Les definicions dels paràmetres de mesurament i dels equips de mesurament s'inclouen en les normes EN 13848.

Les toleràncies per a la posició absoluta de la via donades en els apartats 4.6.1 i 4.6.2, es defineixen com la desviació admesa de les posicions vertical i lateral de la via respecte a la posició de disseny, quan s'amida des d'un punt de referència extern.

Els resultats amidats han d'estar documentats d'acord amb els paràmetres i requisits següents.

4.5.2.2. Ample de via

Mesura mínima a la zona compresa entre 0 mm i (14 ± 1) mm sota la superfície de rodada en el plànol de la cara activa dels carrils.

- de manera contínua mitjançant vehicles de registre de via, amb un interval màxim de mostreig d'1 m; o
- amb màquines de manteniment de la via després de cada operació, amb un interval màxim de mostreig d'1 m.

L'ample de via entre dues travesses adjacents no ha de variar en més de 1 mm, tret que FGC especifiqui una altra cosa.

4.5.2.3. Anivellament transversal

Mesuraments:

- de manera contínua mitjançant vehicles de registre de la via, amb un interval màxim de mostreig d'1 m; o
- amb màquines de manteniment de la via després de cada operació, amb un interval màxim de mostreig d'1 m.

4.5.2.4. Anivellament longitudinal (anivellament longitudinal relativa)

Mesuraments a efectuar sobre cada carril:

- de manera contínua mitjançant vehicles de registre de la via, amb un interval màxim de mostreig d'1 m; o
- amb màquines de manteniment de la via després de cada operació, amb un interval màxim de mostreig d'1 m.

4.5.2.5. Alineació (alineació relativa)

Mesuraments a efectuar sobre els dos carrils en via recta i sobre el carril de referència per a via en corba:

- de manera contínua mitjançant vehicles de registre de la via, amb un interval màxim de mostreig d'1 m; o
- amb màquines de manteniment de la via després de cada operació, amb un interval màxim de mostreig d'1 m.

4.5.2.6. Guerxament

Mesuraments:

- de manera contínua, mitjançant vehicles de registre de la via, amb un interval màxim de mostreig d'1 m; o
- amb màquines de manteniment de la via després de cada operació, amb un interval màxim de mostreig d'1 m.

Els mesuraments del guerxament sempre es realitzarà simultàniament des d'una distància fixa, de 3 metres.

4.5.2.7. Altres mètodes de mesurament

Només en casos molts especials i prèvia autorització explícita per part d'FGC s'admetran les dades obtingudes amb equips de mesurament de registres no continus, i aquestes hauran de ser amb un interval de mostreig de 3 m.

4.6. Posició absoluta de la via

4.6.1. Toleràncies per a la posició vertical absoluta de la via

- la desviació permesa a partir de la posició de disseny és de + 10 mm/- 20 mm;
- la desviació no ha d'excedir de 10 mm entre dos punts de referència adjacents quan la distància és 30 m.

Quan els punts de referència estan a menys de 30 m espaiats, FGC definirà els criteris de recepció.

Les desviacions anteriors s'apliquen a les vies noves i renovades. Per al manteniment, els valors de desviació seran definits per FGC.

4.6.2. Toleràncies per a la posició lateral absoluta de la via

- la desviació admesa en relació amb la posició de disseny és de ± 10 mm;
- la desviació no ha d'excedir de 10 mm entre dos punts de referència adjacents, quan la distància és 30 m.

Quan els punts de referència estan a menys de 30 m espaiats, FGC definirà els criteris de recepció.

Les desviacions anteriors s'apliquen a les vies noves i renovades. Per al manteniment, els valors de desviació seran definits per FGC.

4.7. Altres paràmetres i verificacions

4.7.1. Espaiat de travesses

La desviació permesa respecte a l'espaiat dissenyat de les travesses ha de ser de ± 20 mm (excepte en soldadures o altres casos justificables) i han de verificar-se mitjançant mostreig. Les verificacions han de realitzar-se al menys cada 200 m.

El nombre de travesses en 1.000 m no ha de desviar-se del 0,5% de la quantitat de disseny.

4.7.2. Escairat de les travesses

L'escairat de les travesses ha de verificar-se únicament en casos excepcionals, és a dir, en juntes de carril o per a amples de via estreta.

4.7.3. Escairat de les plaques de seient en vies formigonades

La posició de la placa de seient respecte al carril ha de tenir una separació mínima d'1 mm mesurat als quatre extrems de la placa de seient, entre aquesta i el patí del carril.

4.7.4. Fixacions de carril

Tots els sistemes de subjecció han de muntar-se íntegrament i fixar-se correctament, d'acord amb les especificacions del fabricant.

4.7.5. Soldadures

Les soldadures dels carrils han de complir amb la normativa d'FGC "P.IF.E.001 Soldadura aluminotèrmica de carrils en via".

4.7.6. Juntes de carril embridades

Només en casos específics i explícitament autoritzats per FGC es podran deixar els carrils units amb juntes embridades. A més, s'haurà de tenir en compte l'època de l'any i el lloc, per tal de donar les obertures màximes i mínimes de les mateixes. Es faran les connexions provisionals per a garantir els retorns de corrent i els sistemes de senyalització i enclavament amb cable rígid de coure de secció 150 mm^2 amb casquet per trepants de 29,5 mm de diàmetre.

4.7.7. Juntes aïllants

FGC especificarà el criteri de recepció de les juntes aïllants, que seran del tipus 30/90.

4.8. Responsabilitats de la recepció i formulari de recepció

Per a les responsabilitats de la recepció es recomana referir-se a l'annex A.

El formulari de recepció (vegi's exemple en l'annex B) s'ha d'establir per duplicat i signar-se per un representant autoritzat de les dues parts contractants, la Direcció d'obra (contractada per FGC o per un altre organisme competent) i el contractista, que han de rebre cadascun un exemplar original.

Si les condicions de recepció no són satisfactòries, aquestes han d'enregistrar-se com a defectes en el formulari de recepció.

El formulari de recepció ha d'especificar un termini per a l'eliminació d'aquests defectes, sempre que no afectin a l'explotació ferroviària, en cas contrari, s'actuarà d'urgència.

El formulari de recepció ha de ser subscrit per la Direcció d'obra (contractada per FGC o per un altre organisme competent) i pel contractista després que els defectes hagin estat corregits i recepcionats i el formulari ha de conservar-se pel període especificat en el contracte.

Els defectes, que no s'hagin pogut eliminar, han de mencionar-se de manera específica i poden donar lloc a les penalitzacions previstes al Plec d'Obra.

4.9. Garantia

Els períodes de garantia seran d'un mínim de dos anys i les condicions han de definir-se en el contracte.

ANNEX A

RESPONSABILITATS DELS PROTOCOLS I LA DOCUMENTACIÓ NECESSÀRIA PER LA POSADA EN SERVEI DEL TRAM

La inspecció i documentació l'ha de portar a terme la Direcció d'obra (contractada per FGC o per un altre organisme competent), seguint el programa establert.

Han de participar conjuntament en la inspecció prèvia a la posada en servei del tram per a l'explotació comercial:

- un representant autoritzat del contractista;
- un representant autoritzat de la Direcció d'obra (contractada per FGC o per un altre organisme competent);
- en el cas on es requereixin coneixements tècnics especials, han de participar experts nominats per la Direcció d'obra (contractada per FGC o per un altre organisme competent) i pel contractista.

ANNEX B

FORMULARI PER A LA POSADA EN SERVEI

Contractant:

Obra

Línia/estacions compreses

Via/es des de a

Des del Pk al Pk

Contractista:

El treball ha estat realitzat en el període des de fins a

Llista de documents aportats:

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Signada la conformitat per:

Contractista

Direcció d'obra

.....
.....

.....
.....

Assabentats:

Contractant

FGC

.....
.....

.....
.....

Resultat

El treball ha estat inspeccionat conforme a la norma d'FGC P.IF.E.002 Geometria de via. Recepció de treballs en via general

Recepció conforme

Recepció no conforme

El treball ha estat inspeccionat, no obstant això s'han establert els defectes definits a la part inferior.

Aquests defectes han de ser eliminats abans de <data>

Anomalies detectades

| Element núm | Localització | Tipus | Explicació | A eliminar abans de: | Eliminat nom/data | Comentaris |
|----------------|--------------|-------|------------|-------------------------|-------------------|------------|
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

<Lloc>

<Data>.....

Assabentat:

Per la Direcció d'obra:

Pel contractista:

FGC

.....

.....

.....

Símbols de defectes freqüents (descriure altres defectes amb més detalls)

| | |
|-------------------------------|------|
| Anivellament longitudinal | NL |
| Cales de juntes | CJ |
| Guerxament | GUE |
| Soldadura de carrils | SC |
| Ample de via | AV |
| Recàrregues | REC |
| Anivellament transversal | ATrv |
| Perfil transversal del balast | PTB |
| Alineació | AL |
| Plataforma | PLT |

| | |
|-----------------------------------|-------|
| Distància entre eixos de via | DEix |
| Drenatge | DRN |
| Gàlib d'implantació d'obstacles | GIO |
| Seguretat | SEG |
| Espaiat de travesses | ETrvs |
| Defectes de carril | DC |
| Parell de serratge de subjeccions | PSubj |
| Travesses | Trvs |
| Juntes aïllants | JA |
| Fixacions de carril | FC |

Això certifica que els defectes han estat eliminats:

.....
<signatura i data d'un representant autoritzat per FGC>

ANNEX C

Especificacions per al muntatge de via formigonada

En el muntatge de via de via formigonada s'hauran d'acomplir les indicacions següent:

PRESOLERA, PRISMA DE COMUNICACIONS I DRENATGE

Presolera (per a llosa flotant)

- L'espessor mínim de la presolera serà de ≥ 200 mm sota els ancoratges de l'stoppers.
- La presolera s'executarà amb el peraltat establert per a cadascuna de les vies en el projecte, on es defineixen els paràmetres de traçat. La tolerància màxima admissible en l'execució del peraltat de la presolera serà de $+ 20 / -15$ mm.
- Passos de via: la presolera inclourà els passos de via necessaris per al prisma de comunicacions i per als drenatges. La Direcció d'obra lliurarà a FGC un plànol en planta i secció abans de formigonar.

Presolera (per a altres tipologies diferents a la llosa flotant)

- Sobre terreny natural es col·locarà com a mínim 100 mm de formigó de neteja HM15.
- Sobre contravolta o llosa de fons, es col·locarà una capa de forma per regularització amb formigó HM15.
- Passos de via: la presolera inclourà els passos de via necessaris per al prisma de comunicacions i per als drenatges. La Direcció d'obra lliurarà a FGC un plànol en planta i secció abans de formigonar.

Solera (per a altres tipologies diferents a la llosa flotant)

- L'espessor de la solera serà ≥ 200 mm de gruix.
- En alineació recta al formigó HM30 s'afegiran fibres polimèriques amb una dosificació de 5Kg/m³ (que equival a 300.000 fibres/m³)
- En radis inferiors a 300 metres la llosa disposarà d'una malla electrosoldada de diàmetre 8 mm de 150 x 150 mm situada a 70 mm de la cara inferior de la placa de la fixació.

Prisma de comunicacions. Es justificaran:

- Els radis de curvatura dels cables.
- El diàmetre dels passa-tubs.
- Les arquetes seran dimensionades i cadenciades segons la longitud de les bobines i tipus d'empulament (una arqueta cada 50 m i a cada canvi de sentit, com a mínim).
- La dimensió mínima de les arquetes és de 1,50 x 1,50 m. De no ser possible, caldrà justificar altres solucions (accessos laterals, etc).

Drenatge.

- El drenatge es dimensionarà segons el càlcul dels cabdals a evacuar. El drenatge serà superficial sempre que sigui possible, en cas contrari, el diàmetre mínim dels tubs serà de 300 mm quant als longitudinals i de 110 mm quant als transversals.
- S'executaran les arquetes suficients per al seu registre i manteniment.

PROCEDIMENT DE MUNTATGE DE LA VIA FORMIGONADA

Se seguirà el procediment següent, estrictament per l'ordre indicat. Cada situació descrita es documentarà suficientment per lliurar-la abans de la posada en servei del tram.

1. Topografia

- Es realitzarà la topografia i el replanteig de l'eix de la via per situar l'alineació dels *stoppers*, amb definició i marcatge de les zones en les quals aquest eix no coincideixi amb l'eix del túnel.
- El traçat de la via es definirà i replantejarà pel fil baix, i la cara activa del carril de cadascuna de les vies, en planta i en alçat.
- S'han de marcar l'inici i final de les zones de sobreamples, les seves transicions, les zones amb contracarrils, els peraltes, els encreuaments sota via del prisma general de comunicacions i dels secundaris.

Aquestes accions seran verificades i aprovades per la Direcció d'obra.

2. Presolera (només per a llosa flotant)

- S'executaran els trepants de la presolera, amb la col·locació i la fixació dels ancoratges dels *stopper* amb resina *epoxi*.

La Direcció d'obra controlarà tots els trepants, i remetrà un informe del resultat a FGC.

3. Elastòmers (només per a llosa flotant)

- S'utilitzaran plantilles o replanteig topogràfic per a la distribució i posicionaments dels elastòmers, seguint les indicacions i especificacions del fabricant, incloses les transicions a altres tipologies de via.

4. Posada en obra de les lloses (només per a llosa flotant)

- El seu transport, la descàrrega i la seva col·locació, es farà preferentment amb els blocs ja ubicats i prèviament protegits (embolcallats). En cas contrari, cal preveure la seva posterior distribució.
- S'ha d'iniciar la seva distribució partint del replanteig previ dels punts singulars, com els aparells de via i dels punts obligats (pous de ventilació, pous de bombes, seccionadors de catenària...).

5. Muntatge dels carrils

- L'estesa del carril serà en barres de 18 m.
- En corbes de radis inferiors a 250 m, les barres de carril seran soldades prèviament en barres de la longitud necessària per tal de garantir la correcta alineació.
- El muntatge es realitzarà amb la utilització de falses travesses i tensors graduables d'alineació. Aquest estris auxiliars han de garantir l'ample de via, la inclinació del carril 1/20, la regulació vertical per ajustar l'alineació i el peralt, així com la fixació de la via en horitzontal. Aquest sistema ha de ser compatible amb el pas de *diploirs* i els aparells de mesura i de control.
- Les falses travesses, en obres de renovació han de disposar d'aïllament elèctric per tal d'evitar comunicar els carrils i alhora evitar problemes d'ocupació dels circuits de l'enclavament.
- El disseny i les característiques de les falses travesses, a l'igual que els tensors, han de permetre el pas d'unitats de tren comercials, acomplint amb els requeriments dels esforços i càrregues previstes i, al mateix temps, garantir la invariabilitat dels paràmetres geomètrics de la via.
- Els sobreamples de via es donaran regulant les falses travesses. Aquestes falses travesses seran desmuntables sense interacció amb la superfície de formigó

6. Muntatge dels aparells de via.

- S'emplaçaran les banyeres sobre els elastòmers, amb les seves corresponents travesses a dintre, segons distribució i replanteig. Un cop emplaçades es comprovarà topogràficament la seva correcta posició. (només a la llosa flotant)
- El muntatge del desviament, la seva alineació i anivellament serà amb cavallets regulables.
- L'aparell se sustentarà amb plaques auxiliars fixades amb rodons roscats que permetin la seva regulació vertical.
- Els rodons roscats es protegiran amb tub de plàstic a mode d'encofrat per tal de poder retirar-los un cop formigat.
- Es faran les comprovacions geomètriques i funcionals dels aparells.

7. Control previ al formigonat.

- Es realitzarà el control geomètric de la via amb una estació total sobre carro de via homologat, que controli i enregistri els paràmetres següents (amb emissió de les dades “in situ”, per permetre la seva correcció immediata):
 - Posició absoluta d'ambdós carrils (X,Y,Z)
 - Amplada
 - Peralat
 - Alineació
 - Anivellació longitudinal
 - Guerxament

Els valors dels paràmetres a controlar han d'acomplir la taula següent:

| PARÀMETRES | | TOLERÀNCIA |
|--|--|------------|
| Ample de via (mm) (valor dissenyat/amidat) | | - 2 +3 |
| | Variacions en mm entre dues mesures consecutives (entre fixacions) | ± 1,4 |
| Anivellament transversal – peralt (mm) (valor dissenyat / amidat) | | ± 2,5 |
| | Variacions en mm entre dues mesures consecutives (cada 5 m) | ± 3 |
| Anivellament longitudinal (mm) (valor mig a punt) Corda simètrica de 10 m | | ± 4 |
| | Variacions en mm entre dues mesures consecutives (cada 5 m) | ± 6 |
| Alineament (mm) (valor mig a punt) Corda simètrica de 10 m | | ± 3 |
| | Variacions en mm entre dues mesures consecutives (cada 5 m) | ± 4 |
| Guerxament (mm) (Línia de referència zero a punt, calculada en una base de 3 m) | | ± 3 (*) |

(*) El guerxament en les transicions de l'alineació mai serà superior en 1 mm/m a la rampa de peralt establerta.

Cas de detectar-se desviaments respecte als paràmetres teòrics es realitzaran els ajustaments i les correccions oportunes, incloent-hi la verificació dels gàlibs. Els ripats, modificacions en alçat o peraltat s'executaran de forma que es garanteixin l'ample de via i la inclinació del carril.

8. Formigonat

- **El formigonat no s'iniciarà sense l'autorització expressa d'FGC**, que a tal fi revisarà la documentació facilitada per la Direcció d'obra i/o farà les comprovacions que estimi adients.
- El formigonat o col·locació del morter autoanivellant, sense retracció, es farà sota control topogràfic. En el cas de detectar-se qualsevol anomalia, s'aturarà immediatament el formigonat.
- A cada jornada, abans de continuar el procés, es comprovarà allò executat el dia anterior.
- El formigonat de les banyeres dels aparells de via requereixen de l'ajuda d'aparells vibradors per tal de garantir la correcta distribució del formigó i eliminar cuques.

9. Retirada de material després del formigonat

- La retirada de les falses travesses i dels tirants no es realitzarà en cap cas abans que el formigó i/o morters autoanivellants hagin assolit la resistència necessària, que estarà definida pel subministrador de la llosa flotant.
- L'ús d'additius necessita de l'aprovació i autorització expressa i prèvia de la direcció facultativa.

10. Execució de soldadures

- Per a l'execució de les soldadures s'aplicarà la norma FGC P.IF.E.001

11. Documentació

- La documentació i el registre final del control geomètric es realitzarà amb un carro auscultador de lectura contínua homologat.

12. Ajustament final

- Un cop tot finalitzat es realitzarà l'ajustament i correccions definitives de les possibles anomalies detectades.

Aquesta norma no té en compte els assaigs dels elements, eines i maquinària auxiliars, que s'han de verificar amb els seves pròpies normes.