

**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 DEL CREMALLERA DE
MONTSERRAT, CREMALLERA DE NÚRIA I TREN DEL CIMENT
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	6
6. TERMINI DEL SERVEI	7
7. PUBLICACIONS I REPORTATGES SOBRES L'EXECUCIÓ DEL SERVEI	7
8. DELEGAT/DA DEL SERVEI	7
9. AMIDAMENTS I PRESSUPOST	8
10. ANNEXES	8
ANNEX NÚM. 1	9
ANNEX NÚM. 2	10
ANNEX NÚM. 3	11



1. INTRODUCCIÓ

La plataforma de via així com les vies de tota la xarxa d'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 del Cremallera de Montserrat, Cremallera de Núria i Tren del Ciment 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 les normatives d'obligat compliment, en especial, aquelles relatives a la Prevenció de Riscos Laborals i Reial Decret 1627/1997.

Per a treballar a les instal·lacions d'FGC és obligatori que les empreses contractistes estiguin inscrites en el Registre intern d'empreses en Prevenció de Riscos Laborals. L'alta en aquest registre és fa a la següent adreça web "www.fgc.cat".

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 del Cremallera de Montserrat, Cremallera de Núria i Tren del Ciment 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 de les diferents xarxes ferroviàries d'FGC, 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 les següents línies:

- Cremallera de Montserrat
- Cremallera de Núria
- Tren del Ciment

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 geo-referenciades del tram de via designat, que inclourà els següents treballs:

- L'adjudicatari haurà de realitzar un estudi previ i una proposta d'ubicació de les bases tenint en compte els següents condicionants:
 - Degut a les característiques del traçat, per tal que des de qualsevol punt del traçat es puguin veure com a mínim 3 bases, s'estima que la col·locació d'aquetes serà cada 70ml, podent-se espaiar fins a un màxim de 150ml.
- FGC n'aprovarà la proposta d'ubicació de les bases, 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 de col·locació de les bases 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. Aquestes feines inclouen 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 ml, 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 a la persona 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 la col·locació de les bases topogràfiques.

4.2 Fase 2: Aixecament topogràfic de les vies

En aquesta segona fase, i a partir de les bases topogràfiques col·locades 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 ml.
 - En corba, 1 punt cada 5 ml.
 - En els aparells de via, sense que això signifiqui una ampliació dels punts anteriors, 1 punt a la punta de les agulles i 1 punt als talons de les agulles.
- Aixecament de l'eix de plataforma en casos de via doble.
- 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, o en el cas de no haver-hi fonamentació vista, serà el punt mig de la cara del perfil metàl·lic del pal de catenària al costat via.
 - 1 punt cada 15 ml o bé 1 punt cada 5 ml de les dues cares de les canaletes.
- 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

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

- Un únic fitxer de topografia 3D per a cada línia d'FGC 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 del nom del fitxer ha de ser:

XREF_TOPO_(acrònim de la línia)

Exemple:

XREF_TOPO_RN	—————>	Cremallera Ribes - Núria
XREF_TOPO_TC	—————>	Tren del Cement
XREF_TOPO_CM	—————>	Cremallera de Montserrat

- Un únic fitxer dels eixos de les vies amb la nova metrificació i definició geomètrica per a cada línia d'FGC. (En format .dgn per a Openrail). El format del nom del fitxer ha de ser:

XREF_ALG_EIXOS-VIES_RN	—————>	Cremallera Ribes - Núria
XREF_ALG_EIXOS-VIES_TC	—————>	Tren del Cement
XREF_ALG_EIXOS-VIES_CM	—————>	Cremallera de Montserrat

- Un únic fitxer dels eixos de plataforma amb la nova metrificació i definició geomètrica per a cada línia d'FGC. (En format dgn per a Openrail). El format del nom del fitxer ha de ser:

XREF_ALG_EIX-PLAT_RN	—————>	Cremallera Ribes - Núria
XREF_ALG_EIX-PLAT_TC	—————>	Tren del Cement
XREF_ALG_EIX-PLAT_CM	—————>	Cremallera de Montserrat

- Un únic fitxer amb els perfils longitudinals per a cada línia d'FGC. (En format dgn per a Openrail). El format del nom del fitxer ha de ser:

**FGC**

Ferrocarrils
de la Generalitat
de Catalunya

XARXA FERROVIÀRIA

Oficina Tècnica

XREF_ALG_LONG_RN	—————>	Cremallera Ribes - Núria
XREF_ALG_LONG_TC	—————>	Tren del Cement
XREF_ALG_LONG_CM	—————>	Cremallera de Montserrat

- 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:

XREF_BASES_RN	—————>	Cremallera Ribes - Núria
XREF_BASES_TC	—————>	Tren del Cement
XREF_BASES_CM	—————>	Cremallera de Montserrat

- Un llistat de la geometria dels eixos de via i de plataforma amb les coordenades XYZ de cada punt característic de l'eix analític. El format del nom del fitxer ha de ser:

EIXOS-VIES_RN	—————>	Cremallera Ribes - Núria
EIXOS-VIES_TC	—————>	Tren del Cement
EIXOS-VIES_CM	—————>	Cremallera de Montserrat

EIX-PLAT_RN	—————>	Cremallera Ribes - Núria
EIX-PLAT_TC	—————>	Tren del Cement
EIX-PLAT_CM	—————>	Cremallera de Montserrat

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

BASES_RN	—————>	Cremallera Ribes - Núria
BASES_TC	—————>	Tren del Cement
BASES_CM	—————>	Cremallera de Montserrat

- 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)

Exemple:

FITXA_BASE_01, 02, 03...etc_RN	—————>	Cremallera Ribes - Núria
FITXA_BASE_01, 02, 03...etc_TC	—————>	Tren del Cement
FITXA_BASE_01, 02, 03...etc_CM	—————>	Cremallera de Montserrat

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 referencia, 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. Els treballs s'executaran quan les condicions meteorològiques ho permetin.

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.

L'empresa adjudicatària 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 a l'empresa adjudicatària.

L'ofertant garanteix que la Qualitat dels Treballs i materials no tinguin defectes, ni d'instal·lació ni de construcció. 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 la 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/la tècnic/a 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 Laboral
- 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 d'actuació.

Així el termini total del servei serà de **32 setmanes** segons els treballs detallats a l'apartat 4 del present plec.

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.

Tram	Jornada	Tipus	Amidament (km)	Preu unitari (€/km)	Preu
Cremallera de Montserrat	Nocturna	En superfície	5,256	3.200,00 €	16.819,20 €
Tren del Cement	Diürna	En superfície	3,500	3.000,00 €	10.500,00 €
Cremallera de Núria	Nocturna	En túnel	1,366	4.500,00 €	6.147,00 €
Cremallera de Núria	Diürna	En superfície	11,127	3.000,00 €	33.381,00 €
Total PEM					66.847,20 €
<i>Despeses Generales 13%</i>					<i>8.690,14 €</i>
<i>Benefici Industrial 6%</i>					<i>4.010,83 €</i>
TOTAL PEC (abans d'IVA)					79.548,17 €
<i>IVA 21%</i>					<i>16.705,12 €</i>
TOTAL (amb IVA)					96.253,29 €

10. ANNEXES

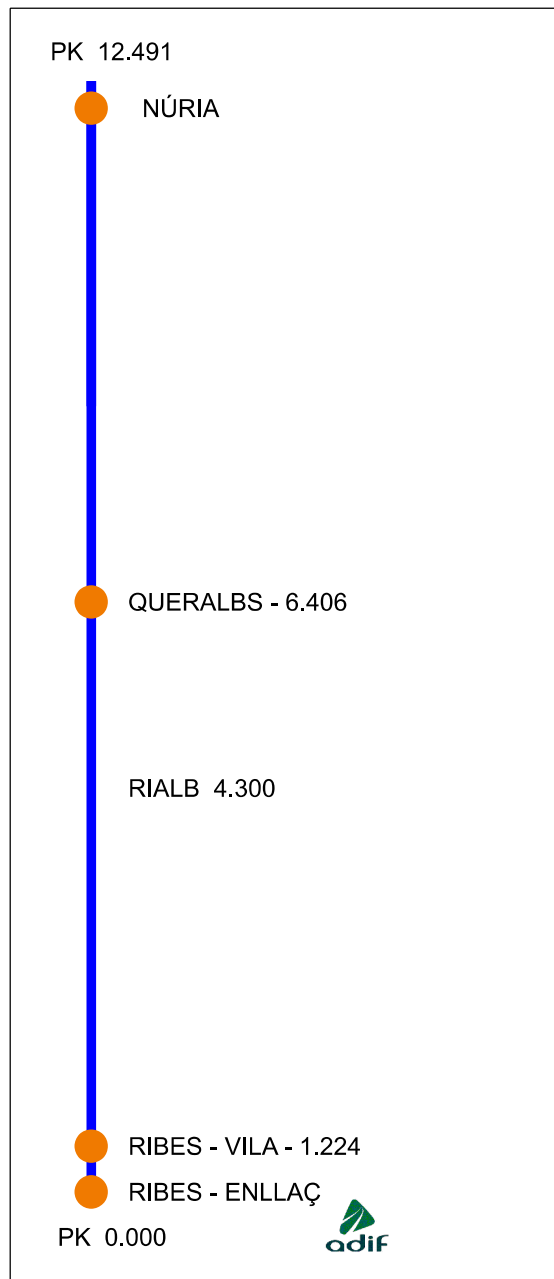
S'adjunta la següent documentació tècnica, complementària a aquest Plec:

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

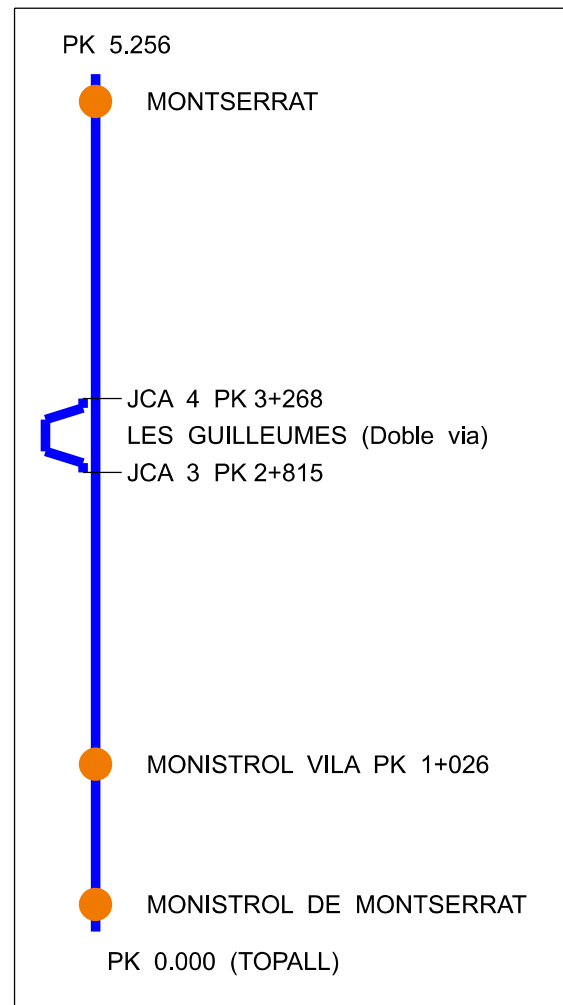
ANNEX NÚM. 2: "Plec de prescripcions tècniques per a l'elaboració de cartografia topogràfica 2D i 3D".

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

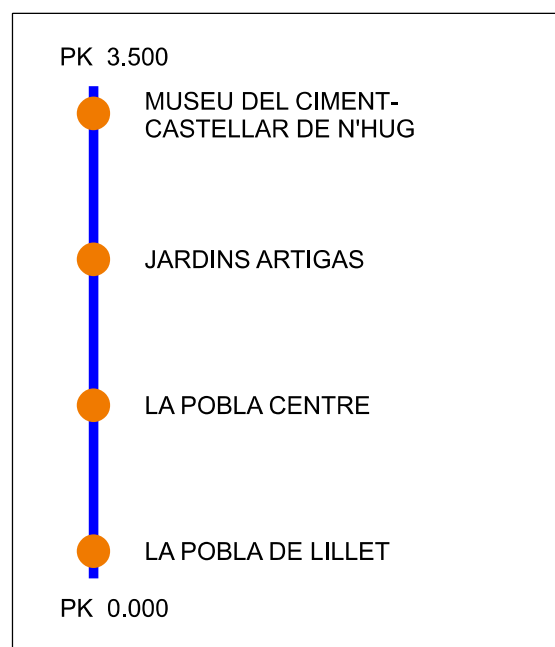
CREMALLERA RIBES-NÚRIA



CREMALLERA DE MONTSERRAT



TREN DEL CIMENT





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

CONTROL DE VERSIONS

Versió	Data	Pàgines	Contingut de la modificació
00	12/01/2024	Totes	Creació del document

Preparat per: Óscar Royo	Revisat per:	Revisat formal per:	Aprovat per:
Data: 12/01/2024	Data:	Data:	Data:

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 segons el *"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 les línies metropolitanes dels Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya."* 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 meridià 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 autovies	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
Opcional	Polígon d'hivernacle	CON_11pol
	Escullera	CON_12
Opcional	Illa urbana	CON_13
	Mur de contenció	CON_14
	Mur	CON_15
	Tàpia	CON_16
	Tanca	CON_17
	Construcció	CON_18
Opcional	Polígon de construcció	CON_18pol
	Filat	CON_19
	Barana	CON_20
	Dipòsit cobert	CON_21
Opcional	Polígon de dipòsit cobert	CON_21pol
	Monument i altres ornaments	CON_22
Opcional	Polígon de monument i altres ornaments	CON_22pol
	Escales, esglaons	CON_23
Opcional	Polígon d'escales	CON_23pol
	Camp d'esports	CON_24
	Xemeneia industrial	CON_25
Opcional	Polígon de xemeneia industrial	CON_25pol
	Vèrtex geodèsic	CON_26
Opcional	Cos sortint, tribuna	CON_27
Opcional	Sentit ascendent escala	CON_28
Opcional	Carener	CON_29
	Andana de ferrocarril	CON_30
Opcional	Polígon d'andana de ferrocarril	CON_30pol
	Construcció de cementiri	CON_31
Opcional	Polígon de construcció de cementiri	CON_31pol
	Quiosc	CON_32
Opcional	Polígon de quiosc	CON_32pol
	Plataforma d'accés a autobús	CON_33
Opcional	Edicle	CON_34
Opcional	Polígon d'edicle	CON_34pol
Opcional	Pèrgola	CON_35
Opcional	Polígon de pèrgola	CON_35pol
Opcional	Passera	CON_36
	Columna	CON_37
	Reixa de ventilació	CON_38
Opcional	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

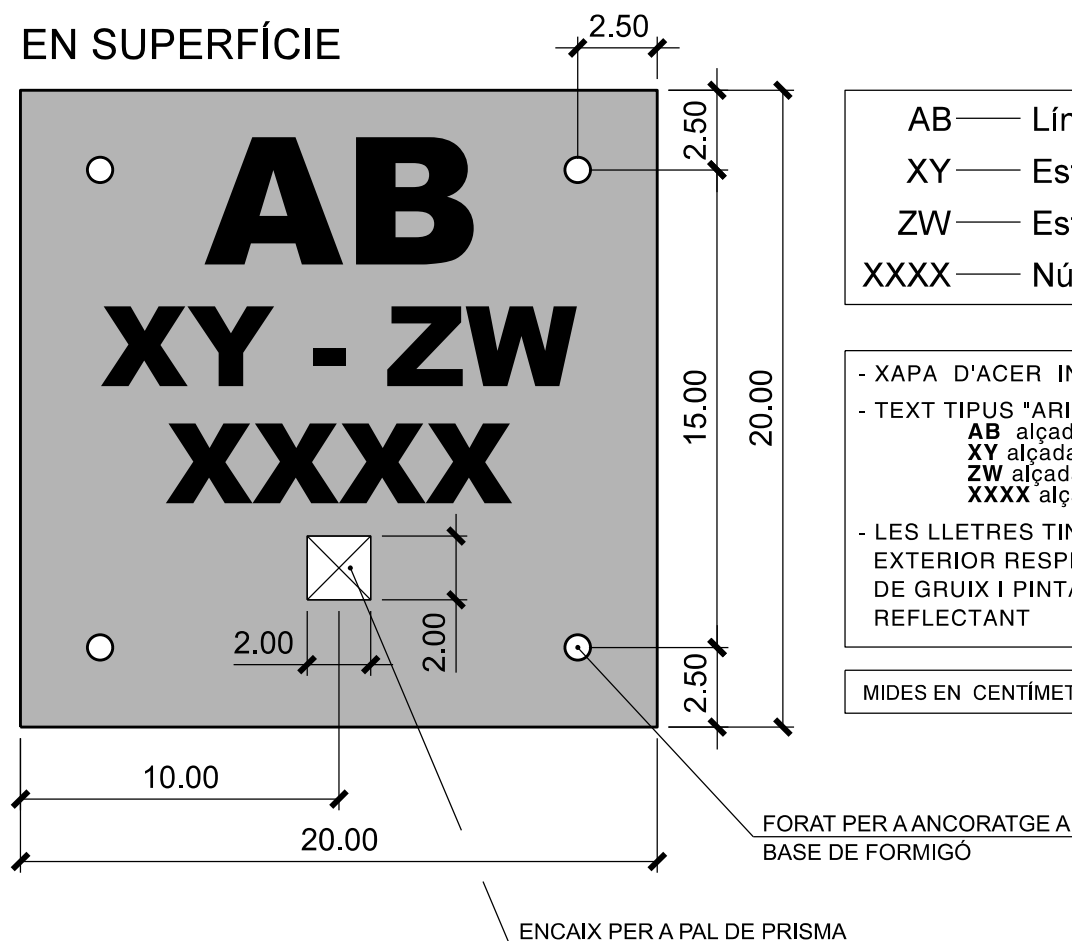
GRUP	DESCRIPCIÓ ELEMENT	NOM CAPA
<i>Opcional</i>	Símbol d'armari d'enllumenat públic	REG_12
<i>Opcional</i>	Armari d'enllumenat públic	REG_13
<i>Opcional</i>	Símbol d'armari semafòric	REG_14
<i>Opcional</i>	Armari semafòric	REG_15
<i>Opcional</i>	Símbol d'armari de telecomunicacions	REG_16
<i>Opcional</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> Contenidor d'escombraries	MOB_13
	<i>Opcional</i> Contenidor d'escombraries soterrat	MOB_14
	<i>Opcional</i> Contenidor d'altres tipus	MOB_15

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 PLACA DE TOPOGRAFIA	REFERÈNCIA	DATA	FITXA
		...	2023	FGC
		NORMA	REVISIÓ	
		...	...	6.10.9

EN SUPERFÍCIE

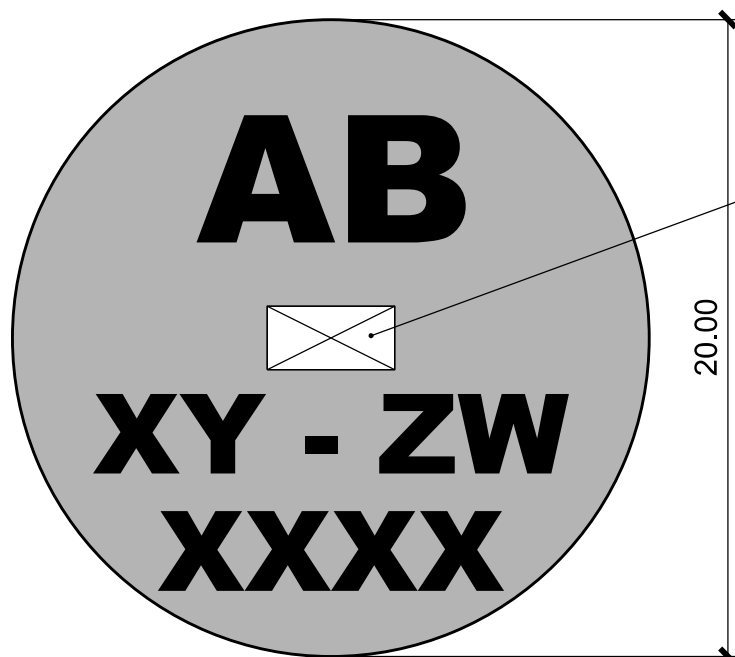


AB — Línia BV / LA
XY — Estació 1
ZW — Estació 2
XXXX — Núm de base

- XAPA D'ACER INOXIDABLE 3 mm
- TEXT TIPUS "ARIAL BLACK"
AB alçada 4 cm Línia BV / LA
XY alçada 2.5 cm Estació 1
ZW alçada 2.5 cm Estació 2
XXXX alçada 2.5 cm Núm de base
- LES LLETRES TINDRAN UN RELLEU EXTERIOR RESPECTE A LA PLACA DE 2 mm DE GRUIX I PINTADES EN COLOR NEGRE REFLECTANT

MIDES EN CENTÍMETRES

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.